

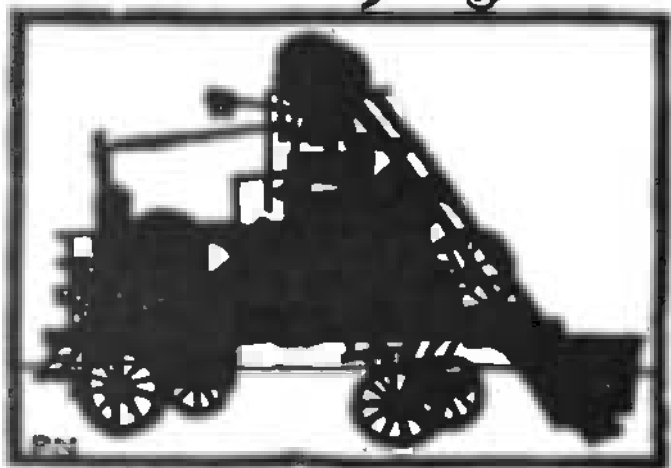


OSTHOFF-SCHECK
KOSTENBERECHNUNGEN
FÜR INGENIEURBAUTEN

7 AUFLAGE

SPRINGER-VERLAG BERLIN HEIDELBERG GMBH

Kgl. Bayr. Hüttenwerk Sonthofen



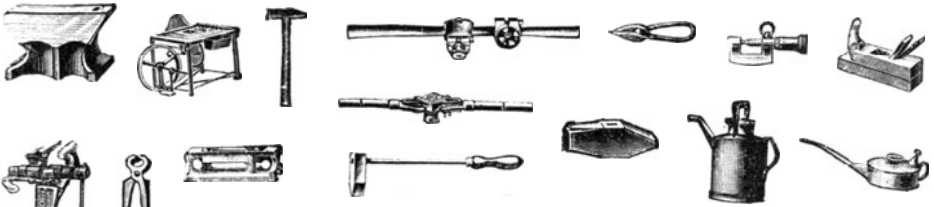
■ Abteilung für ■ Baumaschinen

Betonmischmaschinen

Patent Kunz □ Erprobtester Konstruktion
Komplette maschinelle Einrichtungen

□ von Baustellen, Kiestwäschen □

Sortieranlagen und Mörtelwerken



Bruno Mädler

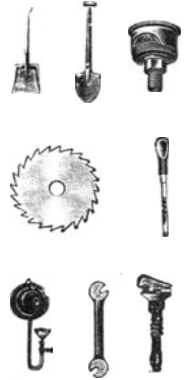
Berlin SO

64 Köpenicker Straße 64

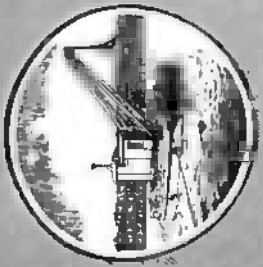
Spezialität:

Werkzeuge u. Werkzeugmaschinen Winden und Hebezeuge

Ich liefere nur Prima Ware und
leiste für jedes Stück Garantie



Kataloge, Preislisten und Kostenanschläge versende gratis und franko!



Menck



Löffelbagger

für Abraumarbeiten zur Herstellung v. Eisenbahnen und Verladen von Erzen, Kohlen, Kies, Kalkstein u. anderen Massengütern

Greifbagger

fahrbar u. schwimmend, f. Abraum, Verladezwecke
Selbstgreifer
für Kohle, Erz, Sand usw.
z. Abteufen v. Schächten und für Verladezwecke.

Drehkräne

mit Dampf- u. elektr. Antrieb auch für Lagerplätze

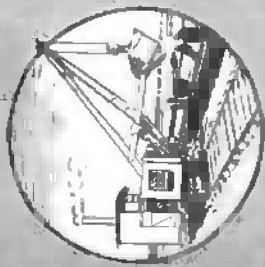
Dampfwinden Montagewinden

Rammen

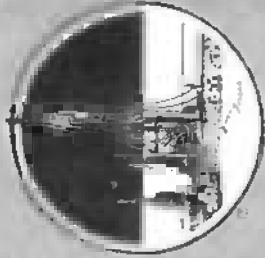
aller Art, wie auch alle sonstigen Maschinen für Pfahlgründungen

Zentrifugale Pumpen

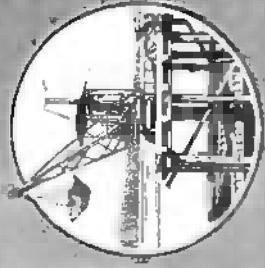
Menck & Hambrock G.m.b.H., Altona a. E. 84



Große Läger
Schnelle
Lieferung
Bestes Material



Zu Kauf
und
zur Miete



Kosten-Berechnungen für Ingenieurbauten

Begründet von

Georg Osthoff

weiland Stadtbaurat a. D. und Reg.-Baumeister

7. neu durchgesehene und vermehrte Auflage

Herausgegeben

von

Regierungs- und Geheimen Baurat Schedt

unter Mitwirkung der Herren

Landrichter Brüll-Beuthen; Prof. M. Buhle-Dresden;
M. Busch-Düsseldorf; Stadtbauinspektor a. D. und
Hochschuldozent Max Knauff-Charlottenburg; Reg.-
Baumeister D. Rohlmorgen-Berlin; Reg.-Baumeister
Lefschinsky-Berlin; Geh. Hofrat Prof. Lucas-Dresden;
Regierungs- und Baurat A. W. Meyer-Allenstein; Reg.-
Baumeister Przygode-Charlottenburg; Oberingenieur
Rühle-Friedenau; Zivilingenieur Ernst Walther-Berlin;
Baurat Wichmann-Erfurt; Baurat Ziegler-Clausthal.



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

1913

ISBN 978-3-662-23422-8 ISBN 978-3-662-25474-5 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-25474-5

Dyckerhoff & Widmann

Н. = 6.

Biebrich a. Rh., Dresden, Karlsruhe, Nürnberg, Berlin,
Hamburg, Leipzig, München, Straßburg i. Elz., Stuttgart

Tiefbau=Unternehmung
Beton= und Eisenbeton= Bauten
Fabriken für Zementwaren
Betonpfähle nach Patent Strauß
Zahlreiche 1. Medaillen und Auszeichnungen

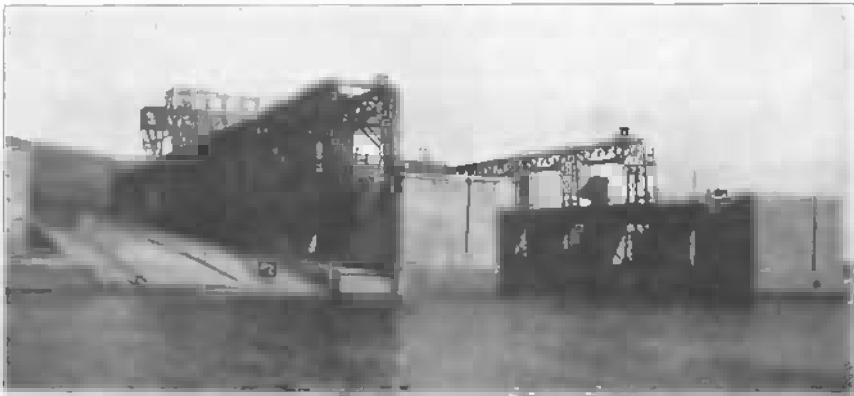


Kgl. Preuß.
Goldene Staatsmedaille 1904



Kgl. Sächs.
Staatsmedaille

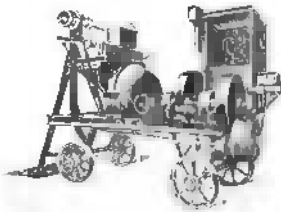
Gründung der Firma Dyckerhoff & Widmann im Jahre 1865



Bau von 2 Hellingen für Draabnoughts

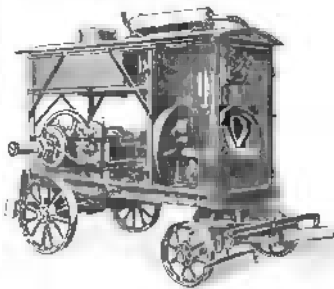
Entwürfe mit Kostenanschlägen für alle einschlägigen
Bauausführungen · Lieferung von Zementröhren,
Kanalisations=Artikeln sowie Kunststeinen aller Art

Beton- und Mörtelmischer D. R. P.

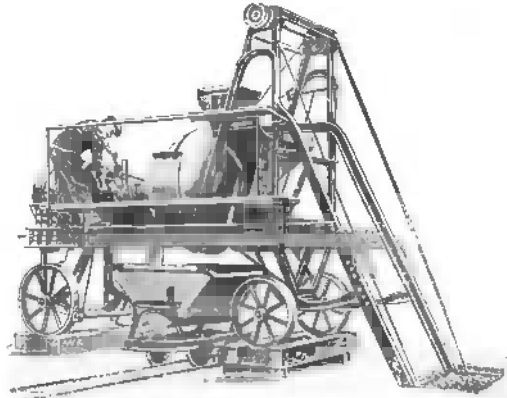


Beton- und Mörtelmischer D. R. P.
mit aufmontiertem Benzinmotor

für Hand- und Kraftbetrieb
oder
mitaufmontierter Kraftquelle



Motorwinde gleichzeitig Baulokomobile



Beton- und Mörtelmischer D. R. P.

Bau-Aufzüge für jede Last

Zu Kauf und Miete

Um jedermann von der **Leistungsfähigkeit** unserer Maschinen zu überzeugen, geben wir dieselben **leihweise** ab unter Anrechnung der gezahlten Miete beim Ankauf.



Fördert Lokomobile

Preisgekrönte
Ausführung!



Dampfwinde
gleichzeitig Baulokomobile

Allgemeine Baumaschinen-Gesellschaft m. b. H., Leipzig 23

Illustr. Preis-katalog H gratis und franko

Vorwort

zur 6. Auflage der „Kostenberechnungen für Ingenieurbauten“.

Die vorliegende Auflage hat mit ihren Vorgängern nur dem Namen nach Ähnlichkeit, sie erscheint als ein vollständig neues Werk, das demselben Zweck dienen soll, aber den heutigen Stand der Technik, soweit dies im Rahmen des Werkes möglich war, berücksichtigt.

Die Notwendigkeit dieser Änderung soll im folgenden kurz begründet werden. Die bisherigen Auflagen schlossen sich alle eng an den allgemein üblichen Kostenanschlag für den Eisenbahnbau an, die ganze Gliederung des Teils war darauf aufgebaut und das Schwergewicht aller Angaben lag im Eisenbahnbau. Die übrigen Ausführungen des Bauingenieurs, der Wasser-, Wege- und Brückenbau wurden in der Hauptsache auch nur so weit behandelt, als sie mit dem Eisenbahnbau in mehr oder minder engem Zusammenhange standen. Nur einzelnen, in sich abgeschlossenen Ausführungen der genannten Art war ein sehr beschränkter Raum angewiesen. Diese Art der Gruppierung und Behandlung der Stoffe hatte ihre geschichtliche Bedeutung darin, daß noch bei dem Erscheinen der ersten Auflagen der Eisenbahnbau die gesamte Technik beherrschte und fast jeder Ingenieur bei derartigen Bauausführungen tätig gewesen sein mußte.

Das hat sich inzwischen nahezu in das Gegenteil umgewandelt: der Eisenbahnbau beherrscht nicht mehr das Ingenieurwesen, sondern teilt seine Wichtigkeit für die Technik mit den anderen Ingenieurbauten, die sich zum Teil wieder jedes für sich mehr oder minder als Sonderfach selbständig ausgebildet haben. Dementsprechend mußte eine grundlegende Änderung der Disposition für die neue Auflage eintreten.

Die Neuauflage verfolgt den Zweck, dem Bauingenieur die Unterlagen zu verschaffen, nach denen er selbständig die Selbstkosten einer Unternehmung berechnen kann. Die angegebenen Beispiele, namentlich die Ausführungen im VI. Abschnitt, sollen ihm die Möglichkeit geben, hiernach seine Berechnungen nachzuprüfen. Auch in diesem Abschnitte sind überall da, wo zuverlässige Unterlagen zu erlangen waren, die Selbstkosten mit berücksichtigt.

Es lag auf der Hand, daß diese Angaben sich auf die wesentlichsten Bauausführungen beschränken mußten, wenn das Buch ein Nachschlagewerk für die Kosten bleiben und die zum Gebrauch unbedingt notwendige handliche Form überhaupt noch behalten sollte. Hierin ist der Grund zu suchen, daß die eine oder andere Angabe unterblieb, die vielleicht im Einzelfalle dem Ingenieur sehr willkommen wäre. Ein „Unübersum“ der Kosten für Ingenieurbauten zu schaffen, ist nicht beabsichtigt, würde auch dem Zwecke des Buches widersprechen.

So wurde z. B. der Bau der Hauptbahnen von vornherein von der Aufnahme ausgeschlossen, mit Rücksicht darauf, daß in Deutschland mit verschwindenden Ausnahmen diese Bauten nur vom Staate ausgeführt werden, der für die verschiedenen Direktionsbezirke feste Grundsätze für die Veranschlagung herausgegeben hat. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den außerdeutschen Bahnen, wo an Stelle der Staatsbahndirektionen diejenigen der Gesellschaft treten.

Das schließt nicht aus, daß der Ingenieur sehr wohl in der Lage ist, Angebote auf Bauten für diesen Zweck auf Grund des vorliegenden Buches aufzustellen, denn dafür geben die Angaben in den einzelnen Teilen genügende Unterlagen. Nur die Ausführungen, welche den Hauptbahnen allein eigentümlich sind und kaum irgendwo anders wiederkehren, sind in den Angaben in Abschnitt VI fortgelassen, z. B. die Kostangaben über Brücken, Stellwerke, Bahnhof- und Werkstatthanlagen für die Hauptbahnen.

Demgegenüber ist den Bauten für Anschluß- und Nebenbahnen, deren Veranschlagung sich auch der außerhalb des Staatseisenbahndienstes stehende Ingenieur häufiger zu unterziehen hat, ein breiter Raum gelassen.

Die, wie eingangs erwähnt, in den früheren Auflagen nur sehr wenig beachteten anderen Bauausführungen sind als selbständige Bauten im vorliegenden Werke ausführlich behandelt. Dahin gehört 1. Erdbau, 2. Uferbau, 3. Gründungen, 4. Brückenbau, 5. Städtischer Straßenbau, 6. Bau der Landstraßen, 7. Fluß- und Kanalbau, 8. Melioration, 9. Talsperren, 10. Städtischer Tiefbau (Gaswerke, Wasserwerke, Stadtentwässerungen, 11. A. Klein- und Nebenbahnen, B. Straßenbahnen (elektrisch betriebene), 12. Bauausführungen in Beton und Eisenbeton, 13. Hebe-, Förder- und Lagermittel, 14. Tunnelbauten, 15. Elektrotechnik.

Hiervon sind ganz neu aufgenommen die Kosten für Gründungen, Flußbau, Talsperren, Kleinbahnen in den deutschen Kolonien, elektrische Straßenbahnen, Bauausführungen in Beton usw., Hebe- und Fördermittel usw.

Die Kostangaben für Straßenbahn mit Pferdebetrieb sind dagegen nicht wieder mit aufgenommen, weil sich hierfür neuere Angaben nicht beibringen ließen und derartige Anlagen in der Neuzeit nur noch in besonderen Fällen ausgeführt werden.

Der Erweiterung des Inhalts entsprechend mußten auch die Angaben derjenigen Abschnitte, welche die Einzelberechnung der obengenannten wesentlichsten Bauausführungen begründen, ganz erheblich erweitert werden. Das ist bei dem Abschnitte III Tabellen, IV Preisentwicklungen für Löhne, Material, Geräte, Maschinen usw. und besonders bei dem wichtigen Abschnitt V, Kostenermittlungen der einzelnen Arbeitspreise nach Arbeitszeit der Fall.

Die Neubearbeitung dieser Abschnitte muß besonders erwähnt werden: sie gibt zunächst die Arbeitszeiten, dann die Löhne in den verschiedenen deutschen Orten wieder, so daß sich danach, unter Berücksichtigung des für die einzelnen Bauausführungen weiter angegebenen Arbeitsaufwandes und des Transportes der Materialien und Geräte ohne weiteres für jeden Ort der Preis des Baues berechnen läßt.

In dem neu aufgenommenen Abschnitt I, Allgemeines über Veranschlagen, und Abschnitt II, Anweisung für die Entwurfsbearbeitung und Veranschlagung nebst technischen und wirtschaftlichen Bestimmungen sind die Grundsätze für die rechnerische und formale Behandlung der Anschläge wiedergegeben. Die Vorschriften der Staatsbauverwaltung werden hierbei gewiß nicht unwillkommen sein, weil sie einmal die Abgabe richtiger Angebote für Staatsausführungen wesentlich erleichtern und ferner,

z. B. wegen ihren Angaben über Festigkeits- und Standsicherungsrechnungen, Bestimmungen über Winddruck usw., auch für Privatwecke zur raschen Erledigung der baupolizeilichen Genehmigung führen können. Neben den staatlichen Vorschriften für Vertrags-, Verdingungs- und Ausführungsbedingungen sind Muster einiger häufiger wiederkehrender Ausführungsbedingungen angegeben, die sich in der Praxis bewährt haben und dem bauleitenden Ingenieur als Anhalt dienen werden. Endlich wurden außer der Gebührenordnung des Architekten- und Ingenieurvereinsverbandes, der zivilrechtlichen Verantwortlichkeit des Ingenieurs auch die Kosten der Arbeiterfürsorge und die Gerichts-, Notariats- und Stempelkosten mit den wesentlichsten Angaben des Prozessesverfahrens aufgenommen, worauf hier besonders hingewiesen wird.

Selbstverständlich konnten alle diese Angaben, deren Inhalt im vorstehenden nur auszugslich wiedergegeben ist, nicht von einer Person bearbeitet werden. Es sind Sondergebiete, und die Anforderungen, die die Technik heute an den Ingenieur stellt, lassen sich auch nur in bestimmten Sondergebieten von einem erfüllen. Es wurde deshalb die Bearbeitung der einzelnen Abschnitte und Bauausführungen selbständig den Herren Mitarbeitern überlassen, die auf den diesbezüglichen Gebieten Erfahrungen gesammelt haben und somit für die Richtigkeit der gemachten Angaben bürgen können. Aber auch trotz der Arbeitsteilung erforderte die gewissenhafte Bearbeitung der einzelnen Teile den Herren Mitarbeitern viel Zeit und Mühe: es ist mir eine angenehme Pflicht, den Herren auch an dieser Stelle meinen Dank dafür auszusprechen, daß sie mich so tatkräftig unterstützt und somit die Herausgabe des Werkes überhaupt ermöglicht haben.

Diese Art der Arbeitsteilung, die Sonderbearbeitung der einzelnen wesentlichsten Bauausführungen, bedingt, daß über einige Arbeiten verschiedene Angaben gemacht sind, je nach ihrem Vorkommen bei den diesbezüglichen Bauten. Ich habe mit voller Absicht davon Abstand genommen, diese verschiedenen Preise nach einer einheitlichen Schablone zu berichtigen, habe sie unter Umständen dort stehen lassen, wo sie scheinbar in Widerspruch stehen mit den Angaben bei anderen Bauausführungen (z. B. Erdaushub): sie können und sollen dem veranschlagenden Ingenieur ein Fingerzeig sein, daß der Wert jeder Arbeit, auch der scheinbar einfachsten, abhängig ist von der Art der Bauausführung. Ebenso ließ sich dabei eine Wiederholung der Materialpreise nicht überall gut vermeiden; sie hat auch ihre Berechtigung, denn für die Veranschlagung von Rohrlieferungen z. B. findet man ohne weiteres die Art und Form, welche bei bestimmten Bauausführungen gebräuchlich sind, in dem Teil des Abschnittes VI, der den entsprechenden Bau behandelt — so bei Röhren für Wasserhöfparbeiten, Dampfleitungen, Wasserleitungen, Stadtentwässerungen, Durchläßen usw. Dasselbe gilt u. a. für Baueisenteile. Alle diese Angaben sind trotz ihrer Wiederkehr bei Abschnitt VI in der allgemeinen Übersicht der Tabellen des Abschnittes IV enthalten.

Die Bearbeitung der einzelnen Bauausführungen durch Spezialisten ermöglichte es aber auch, praktische Anleitungen für die Sonderausführungen auf Grund eingehender Erfahrung zu geben, die für eine genaue Veranschlagung besonders wertvoll sind. Das vorliegende Werk will somit nicht allein ein mechanisch zu benutzendes Nachschlagebuch für Preiszusammenstellungen sein, sondern macht Anspruch darauf, auch als Lehrbuch für die Bauausführungen zu dienen, deren Kosten veranschlagt werden sollen. Selbstverständlich konnten und mußten sich auch diese Angaben für jedes Gebiet nur auf allgemein übliche Ausführungen beschränken.

Ob die neue Einteilung des Werkes und die getroffene Auswahl des Stoffes die richtige ist, muß die Erfahrung lehren, ebenso wie sich erst bei dem Gebrauch des Werkes zeigen wird, ob und inwieweit die Raumeinteilung für die einzelnen Abschnitte zweckmäßig gewählt ist. Den Herren Fachgenossen würde ich für gütige Übermittlung ihrer Ausstellungen und Wünsche recht dankbar sein.

Ich kann das Vorwort nicht schließen, ohne des Begründers des Werkes zu gedenken! Eingangs habe ich die Mängel der von ihm im großen und ganzen selbst bewirkten Ausgaben erwähnt. Gewiß das sind Mängel, die unleugbar die Benutzung des Werkes heute beeinträchtigen. Seit der letzten Ausgabe von 1902 sind aber sieben Jahre verflossen! Welche Änderungen in der Technik, welche Änderung in den Preisen seit jener Zeit aufgetreten sind, weiß jeder Ingenieur. Mit Unrecht aber behauptet man, „der Osthoff ist veraltet“. Nein, das ist er nicht und wird es niemals werden!

Nur ein Mann von so großem Wissen und praktischem Verständnis konnte es unternehmen, allein aus sich ein Werk zu schreiben und seiner Zeit den Fachgenossen anzubieten, das Anspruch auf praktische Benutzung hatte. Daß dieser Anspruch im Werte des Werkes selbst begründet war, geht daraus hervor, daß seine Angaben überall angezogen wurden, es beweist das auch — von allem anderen abgesehen — der Umstand, daß jede Auflage bald nach dem Erscheinen vergriffen war. Bedenkt man nun, daß damals statistische Nachweise über Baupreise kaum vorhanden waren, alle Angaben also aus den verschiedensten Zeitschriften gesammelt und peinlich geprüft werden mußten, so staunt man über den Fleiß, der auf das Werk verwandt sein muß, und man wird zugeben müssen, daß das Werk einen den Tod seines Verfassers weit überdauernden Wert deshalb behalten wird, weil die geprüften Angaben den Stand der Technik beleuchten für den Zeitabschnitt, in dem Osthoff lebte und wirkte.

Fürstenwalde, im März 1909.

R. Schedt.

Vorwort zur 7. Auflage.

Die Freunde des Buches werden sicherlich dem Verlage von Otto Spamer in Leipzig — an den das Verlagsrecht inzwischen übergegangen ist — Dank dafür wissen, daß er die vorliegende Auflage nicht ohne weiteres als Abdruck der vorhergehenden erscheinen ließ, sondern in eine gründliche Durchsicht und Ergänzung willigte.

So erscheint denn diese Auflage, wenn auch im alten Gewande, doch eigentlich als neues Werk insofern, als darin die neuesten Fortschritte der Technik, soweit sie bis Ende des Jahres 1912 veröffentlicht waren, berücksichtigt wurden. Das gilt auch von den Bedingungen und Vorschriften für Leistungen und Lieferungen, den Kosten der Arbeiterfürsorge, den Notariats- und Stempelposten und den Eisenbahnfrachten. Wesentlich vervollständigt wurden die Abschnitte über Preisentwicklungen (Löhne) und bei der Preisentwicklung für Bauausführungen die Angaben über Wasserhaltungs- und Mörtelmischmaschinen.

In dem Abschnitte „Kostenangaben für die wesentlichsten Bauausführungen“ sind fast alle Teile ergänzt, zum Teil unter Fortlassen von unwesentlicheren Angaben. Es mögen hier als besonders interessant angeführt werden: Angaben über eiserne Spundwände und Grundwasserentkung (bisher kaum in der technischen Literatur zu finden!), über Wiesenkulturen, neue Erfahrungen beim Bau von Kleinbahnen, Hebe- und Fördermittel usw. Die am Schluß des Kapitels „Bauausführungen in Beton und Eisenbeton“ gebrachte Zusammenstellung von ausgeführten Bauwerken dürfte bei knappster Form wohl Anspruch auf größte Vollständigkeit machen.

Im übrigen ist an den Grundsätzen, die für die Bearbeitung der sechsten Auflage maßgebend waren, auch bei der vorliegenden festgehalten: Jedem der Herren Mitarbeiter wurde bei der Sonderbearbeitung freie Hand gelassen, soweit das im Rahmen des Werks nur zulässig war; es darf daher nicht auffallen, daß u. U. über ein und dieselbe Lieferungs- oder Ausführungsart verschiedene Angaben in den einzelnen Kapiteln enthalten sind. Ich weise hierfür auf die Vorrede zur sechsten Auflage hin: „Derartige scheinbare Widersprüche können und sollen dem veranschlagenden Ingenieur ein Fingerzeig sein, daß der Wert jeder Arbeit, auch der scheinbar einfachsten, abhängig ist von der Art der Ausführung.“

Fürstenwalde, im Januar 1913.

R. Scheff.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite		Seite
I. Abschnitt.			
Allgemeines über Veranschlagen.			
A. Der Borentwurf und der Kostenüberschlag	1	Bestimmungen über Winddruck . . .	18
B. Der Entwurf und Kostenanschlag	2	Zusammenstellung der Eigengewichte der gebräuchlichsten Baustoffe . . .	20
C. Der Prüfungsanschlag	4	Zusammenstellung der zulässigen In- anspruchnahme der einzelnen Bau- stoffe	21
D. Der Wertanschlag oder die Taxe	4	Schema für die Inhaltsberechnung von Bauteilen	21
E. Zinseszins- und Rentenrechnung	4	Schema für die Berechnung der Wertsteine	22

II. Abschnitt.			
Anweisung für die Entwurfsbearbeitung und Veranschlagung sowie technische und wirtschaftliche Bestimmungen.			
A. Vorschriften der Staatsbauverwaltung für Tiefbauten	8	Schema für die Massenberechnung für Faschinenbauten	22
I. Allgemeines	8	Schema für die Berechnung der Maurermaterialien	22
II. Arten der Entwürfe	8	Zusammenstellung: 1. des Bedarfs an Maurerbaustoffen	23
III. Ausführliche Entwürfe	9	2. des Mörtelbedarfs	23
IV. Pläne, Zeichnungen usw.	9	Zusammenstellung des Bedarfs an Baustoffen für Faschinenbauten . .	24
V. Erläuterungsbericht	11	Veranschlagungsplan für Kanalbauten (Gesamtanschlag)	24
VI. Festigkeits- und Standficherungsbe- rechnung	12	Veranschlagungsplan für Bauwerke (Sonderanschläge)	26
VII. Kostenanschlag	12	Veranschlagungsplan für Stromregu- lierungen mit Faschinenbauten . .	27
VIII. Massenberechnung	13	B. Auszug aus den Vorschriften der Staats- bauverwaltung für Hochbauten	29
IX. Berechnung des Bedarfs an Baustoffen	13	§ 1.	29
X. Kostenberechnung	14	§ 2.	29
XI. Bezeichnung der Maße und Gewichte	14	§ 3. Zeichnungen	29
XII. Verfahren bei Berechnungen und Geld- bezeichnungen	15	1. Lage- und Höhenpläne	29
XIII. Veranschlagung von Hochbauten . .	15	2. Entwurfszeichnungen	29
XIV. Veranschlagung größerer Umbauten und Ausbesserungen	15	3. Größe und Verpackung der Zeich- nungen	30
XV. Bauleitungskosten	16	§ 4. Erläuterungsbericht	30
XVI. Kosten für Versuche auf dem Gebiete des Bauwesens	16	1. Dienstliche Veranlassung zur Auf- stellung des Entwurfes	31
XVII. Beschaffung von Büchern usw. . . .	16	2. Bauprogramm	31
XVIII. Verantwortlichkeit der Baubeamten bei Aufstellung von Entwürfen	16	3. Beschaffenheit der Baustelle und des Baugrundes	31
XIX. Anhörung der Uferbesitzer bei Strom- bauten	17	4. Bauentwurf	31
Anlagen zur Anweisung: Gutachten der königlichen Akademie des Bauwesens über Standfestig- keit höherer Bauwerke	17	5. Bauart	31
		6. Zeit der Herstellung	31
		7. Bauleitung	32
		8. Baukosten	32
		§ 5. Anschlag	32
		§ 6. Massenberechnung. Allgemeines . .	32
		§ 7. Massenberechnung der Erdarbeiten .	33
		§ 8. Massenberechnung der Maurerarbe- iten	33

	Seite		Seite
§ 9. Massenberechnung der Steinmearbeiten	34	XVI. Kraft-, Beleuchtungs- und Wasseranlagen	58
§ 10. Massenberechnung der Zimmererarbeiten	34	XVII. Insgemein	59
§ 11. Massenberechnung der Eisenarbeiten	35	D. Vertrags-, Verbindungs- und Ausführungsbedingungen	60
§ 12. Baustoffberechnungen	35	1. Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Leistungen oder Lieferungen (Staatsvorschriften)	60
§ 13. Baustoffberechnungen zu den Maurerarbeiten	35	§ 1. Gegenstand des Vertrages	60
§ 14. Baustoffberechnungen zu den Zimmererarbeiten	36	§ 2. Berechnung der Vergütung	60
§ 15. Kostenberechnung	36	§ 3. Mehrleistungen oder Mehrlieferungen	60
§ 16. Tit. I. Erdarbeiten	36	§ 4. Beginn, Fortführung und Vollendung der Leistungen der Lieferungen	61
§ 17. Tit. II. Maurerarbeiten:		§ 5. Vertragsstrafe	61
§ 18. a) Arbeitslohn	36	§ 6. Behinderung der Leistungen oder Lieferungen	61
b) Maurerbaustoffe	37	§ 7. Güte der Leistungen oder Lieferungen	61
§ 19. Tit. III. Asphaltarbeiten	37	§ 8. Ort der Antieferung und Versand	62
§ 20. Tit. IV. Steinmearbeiten	37	§ 9. Abnahme und Gewährleistung	62
§ 21. Tit. V. Zimmererarbeiten und Baustoffe	38	§ 10. Gemeinsame Bestimmungen für die Güteprüfung, Abnahme und Gewährleistung	63
§ 22. Tit. VI. Stakerarbeiten	38	§ 11. Fristen von Nachlieferungen und Beseitigung von Mängeln	63
§ 23. Tit. VII. Schmiede- und Eisenarbeiten	38	§ 12. Entziehung der Leistungen oder Lieferungen	64
§ 24. Tit. VIII. Dachdeckerarbeiten	39	§ 13. Rechnungsaufstellung	64
§ 25. Tit. IX. Klempnerarbeiten	39	§ 14. Abschlagszahlungen	64
§ 26. Tit. X, XI, XII. Tischler-, Schlosser-, Glaserarbeiten	39	§ 15. Schlusszahlung	64
§ 27. Tit. XIII. Anstreicher- und Tapeziererarbeiten	40	§ 16. Zahlende Kasse	65
§ 28. Tit. XIV. Stuckarbeiten	40	§ 17. Sicherheitsleistung	65
§ 29. Tit. XV. Ofenarbeiten, Zentralheizungs- und Lüftungsanlagen	40	§ 18. Übertragbarkeit des Vertrages	66
§ 30. Tit. XVI. Kraft-, Beleuchtungs- und Wasseranlagen	40	§ 19. Gerichtsstand	67
§ 31. Tit. XVII. Bauleitungskosten	41	§ 20. Schiedsgericht	67
§ 32. Tit. XVIII. Insgemein	41	§ 21. Kosten und Stempel	68
Muster:		2. Besondere Bedingungen für die Verbindung und Ausführung usw. (Staatsvorschriften)	69
A. Zur Vorberechnung	42	§ 1. Gegenstand des Vertrages	69
B. Zur Massenberechnung	43	§ 2. Umfang der Leistungen des Unternehmers	69
C. Holzberechnung	45	§ 3. Nebenleistungen	69
D. Baustoffberechnung für die Maurerarbeiten	46	§ 4. Beginn, Fortführung und Vollendung der Arbeiten	70
E. Steinmearbeiten	47	§ 5. Berechnung der dem Unternehmer zustehenden Vergütung	70
F. Endzusammenstellung	47	§ 6. Zahlungen	71
Grundrißplan zur Massenberechnung	48	§ 7. Höhe der Konventionalstrafe	71
C. Auszug aus den technischen Grundsätzen für die Aufstellung von Entwürfen und Kostenanschlägen	49	§ 8. Sicherheitsleistung	71
I. und II. Erd- und Maurerarbeiten	49	§ 9. Gewährleistung	71
III. Asphaltarbeiten	53	§ 10. Bezeichnung der Schiedsrichter und des Obmannes	72
IV. Steinmearbeiten	53	§ 11. Rechnungsaufstellung	72
V. Zimmererarbeiten	54	3. Besondere Bedingungen für die Herstellung einer Kanalisation und einer Wasserversorgungsanlage nach Vorschriften einer Stadtverwaltung	72
VI. Stakerarbeiten	55	4. Besondere Vertragsbedingungen für die Anfertigung, Lieferung und Aufstellung von größeren zusammengesetzten Eisenbauwerken (Staatsvorschriften)	77
VII. Schmiede- und Eisenarbeiten	55	§ 1. Gegenstand der Unternehmung	77
VIII. Dachdeckerarbeiten	56	§ 2. Ausführungsunterlagen	77
IX. Klempnerarbeiten	56		
X. Tischlerarbeiten	57		
XI. Schlosserarbeiten	57		
XII. Glaserarbeiten	57		
XIII. Anstreicher- und Tapeziererarbeiten	58		
XIV. Stuckarbeiten	58		
XV. Ofenarbeiten, Zentralheizungs- und Lüftungsanlagen	59		

	Seite		Seite
§ 3. Nebenleistungen des Unternehmers und Beihilfen der Eisenbahnverwaltung	78	§ 8. Sicherheitsstellung	94
4. Vorschriften für die frachtfreie Beförderung auf den preussisch-hessischen Staatsbahnen	79	§ 9. Gewährleistung	94
5. Ordnungsvorschriften	79	§ 10. Bezeichnung der Schiedsrichter und des Obmannes	94
6. Bau- und Lagerplätze	80	§ 11. Rechnungsaufstellung	94
7. Liefer- und Vollendungsfristen	80	6. Besondere Bedingungen für die Verbindung und Ausführung von Steinsetzarbeiten ausschließlich Lieferung der Baustoffe zur Regelung des Straßenzuges N. N.	95
8. Verzugsstrafen	80	1. Gegenstand des Vertrages	95
9. Zahlungen	80	2. Umfang der Leistungen des Unternehmers	95
10. Sicherheitsleistung	81	3. Nebenleistungen	95
11. Prüfung und Abnahme der Baustoffe und Bauwerkteile	81	4. Beginn, Fortführung und Vollendung der Arbeiten	95
12. Gewährleistung, Technische Vorschriften	81	5. Berechnung der dem Unternehmer zustehenden Vergütung einschließlich der Vergütung für Tagelohnarbeiten	95
13. Prüfung der Unterlagen, Änderungsvorschläge	81	6. Zahlungen	96
14. Wertzeichnungen und Gewichtsberechnung	81	7. Höhe der Verzugsstrafe	96
15. Gewichtsprüfung, Abrechnung	82	8. Sicherheitsstellung	96
16. Beschaffenheit der Bauwerkseisen	82	9. Gewährleistung	96
17. Prüfung der Baustoffe	83	10. Bezeichnung der Schiedsrichter und des Obmannes	97
I. Prüfungsregeln	83	§ 11. Rechnungsaufstellung	97
II. Anfang der Stoffprüfungen. Ausschluß der Bauwerkseisen aus nicht bedingungs-mäßigem Stoff	83	Technische Vorschriften	97
A. Flußeisen	83	a) Nebenleistungen	97
B. Flußstahl	84	b) Art und Umfang der Aus-führung	97
III. Gütervorschriften	84	c) Abnahme	89
A. Flußeisen	84	d) Aufsicht	98
a) Zerreißproben	84	7. Besondere Bedingungen für Erd- und Baggararbeiten nebst Vertrags-formular	99
b) Biege- und Bear-beitungsproben	84	Erdarbeiten zum Ausbau der Lünne-Wasserstraße	99
B. Flußstahl, geschmiedet, gewalzt oder gegossen	85	1. Form und Wirkung des Angebotes	99
C. Gußeisen	85	2. Gegenstand des Vertrages	99
18. Bearbeitung der Bauteile	85	3. Arbeitsweise und Arbeitsplan	99
19. Herstellung der Niet- und Schraub- löcher	85	4. Allgemeine Anordnung der Ar- beiten	100
20. Reinigung und Anstrich der Bau- teile vor der Zusammenfügung	86	5. Ausführung der Erdarbeiten	101
21. Verbinden und Vernieten der Bauteile	87	6. Berechnung der Vergütung	101
22. Aufbau	88	7. Mehrleistungen	102
23. Gerüste	88	8. Nebenarbeiten und Tagelohn- arbeiten	102
24. Anstrich	92	9. Behandlung von Funden	103
25. Wasserdichtigkeit einzelner Bau- teile	92	10. Beginn der Arbeiten und Voll- endungsfrist	103
26. Probedelastung	92	11. Verzögerung der Bauausführung	103
27. Ergänzende Bestimmung örtlicher Art	92	12. Verzugsstrafe	103
5. Besondere Bedingungen für die Lief- erung der Baustoffe zur Pflasterung eines Straßenzuges	93	13. Bauleitung, Vertretung des Unternehmers	103
1. Gegenstand des Vertrages	93	14. Entziehung der Arbeit oder Lief- erung	103
2. Umfang und Art der Leistungen des Unternehmers	93	15. Abschlags- und Schlußzahlung. Zahlende Kasse	104
3. Beschaffenheit der Baustoffe	93	16. Sicherheitsstellung	104
4. Beginn, Fortführung und Voll- endung der Lieferungen	93	17. Gerichtsstand	104
5. Berechnung der dem Unternehmer zustehenden Vergütung	93	18. Schiedsgericht	104
6. Zahlungen	93	19. Zuschlagsfrist	104
7. Höhe der Verzugsstrafe	94	Vertragsmuster	105
		E. Die Aufstellung der Kostenanschläge seitens des Unternehmers	106
		Vorbemerkung	106

	Seite
1. Kosten der Lieferungen	107
2. Kosten der Ausführungsarbeiten	107
3. Instandhaltungs- und Abnutzungskosten der Geräte	107
4. Unvorhergesehene Arbeiten	108
5. Bauleistungskosten	108
6. Insgemein	108
7. Unternehmergewinn	108
F. Gebührenordnung der Architekten und Ingenieure	109
I. Allgemeine Bestimmungen.	109
§ 1. Grundätze für die Bemessung der Gebühren	109
§ 2. Nebenkosten.	110
§ 3. Zahlungen	111
§ 4. Besondere Gebühren.	111
II. Gebühren der Architekten	111
§ 5. Grundlagen der Berechnung	111
§ 6. Berechnung der Gebühren	113
III. Gebühren der Ingenieure	115
§ 7. Art der Berechnung	115
§ 8. A. Gebührensätze für Arbeiten, die nach der Bauumme vergütet werden	115
§ 9. B. Gebührensätze für Arbeiten, die nach der Länge der Linie vergütet werden	117
§ 10. C. Gebührensätze für Arbeiten, welche nach der Fläche vergütet werden	117
G. Bestimmungen über die zivilrechtliche Verantwortlichkeit für Leistungen der Architekten und Ingenieure	118
Vorbemerkung	118
Allgemeine Bestimmungen	118
Spezielle Bestimmungen	119
H. Kosten der Angestellten=Arbeiterfürsorge	122
I. Kosten der Angestelltenversicherung	122
II. An Kosten der Arbeiterfürsorge kommen in Betracht:	122
1. Beiträge zur Krankenversicherung	122
2. Beiträge zur Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung	122
3. Beiträge zur Unfallversicherung	122
4. Kosten für Unterkunft-, Speise- und Schlafräume sowie für Aborte für die Arbeiter	123
J. Gerichts-, Notariats- und Stempelposten	125
I. Abschn.: Gerichtskosten	125
§ 1. Einleitung	125
§ 2. Allgemeine Bestimmungen	126
Kap. I. Kosten in Angelegenheiten der streitigen Gerichtsbarkeit	127
§ 3. Kurzer Überblick über das Prozeßverfahren.	128
§ 4. Prozeßkosten	132
§ 5. Gerichtsgebühren	134
§ 6. Gebühren der Zeugen und Sachverständigen.	137
§ 7. Gebühren der Rechtsanwälte in bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten	138

	Seite
Kap. II. Kosten in Angelegenheiten der freiwilligen Gerichtsbarkeit	142
§ 8. Gerichtliche Urkunden.	142
§ 9. Grundbuchsachen	145
II. Abschn.: Notariatskosten	148
III. Abschn.: Stempelposten	149
III. Abschnitt.	
Tabellen.	
1. Maße des metrischen Systems	158
a) Längenmaße	158
b) Flächenmaße	158
c) Körper- und Hohlmaße	159
2. Gewichte	159
a) des metrischen Systems und einige sonstige	159
b) spezifische Gewichte.	159
1. Feste Körper	159
2. Flüssigkeiten	162
3. Gase und Dämpfe fester und flüssiger Körper	162
c) kubische Gewichte	162
d) Gewichte von Tieren, Pferdefuhrwerk, landwirtschaftlichen Fahrmaschinen	163
e) Ladungen und Schiffslasten	163
3. Kraft- und Arbeitsgrößen	164
4. Wärmewerte	165
Mittlere Heizkraft der Brennmaterialien	165
Wärmeisolierungen	166
5. Elektrotechnische Werte	166
6. Reibungswerte	167
a) Reibung der Ruhe	167
b) Gleitende Reibung	167
c) Rollende Reibung	167
7. Statistische Nußformen	168
8. Die hauptsächlichsten Belastungsfälle für Träger usw.	169
9. Festigkeit und Tragfähigkeit	170
10. Ausländisches Geld	171
IV. Abschnitt.	
Preisentwicklungen.	
A. Löhne	172
Allgemeines über das Tiefbaugewerbe	172
Umfang und Entwicklung des Tiefbaugewerbes	174
Zusammenstellung der örtlichen Löhne und Arbeitszeiten der Maurer, Zimmerer und Hilfsarbeiter	175
Die ortsüblichen Tagelöhne gewöhnlicher Tagearbeiter über 16 Jahre	186
B. Materialien	193
I. Steine	193
Härtefala nach Mohs	193
Härte, Druckfestigkeit und Gewichte der Bausteine	193
a) die Werksteine	194
b) die Bruchsteine	195
c) die Pflastersteine	196
1. Steine zu Feldsteinpflaster	197
2. Steine zu Polygonalpflaster	197

	Seite		Seite
3. Steine zu Reihenpflaster	198	3. Preise des Holzes	225
4. Steinschlag	199	1. Bearbeitungskosten	225
II. Ziegel und Klinker	199	2. Transportkosten	226
a) Sorten und Bedarfsmengen.	199	3. Preise frei Baustelle	226
b) Preise der Ziegel und Klinker	202	4. Rundholz	226
c) Gewichte der Ziegel und Klinker	203	5. Kantenholz	227
III. Kalksandsteine	204	a) Kadelholz	227
IV. Schwemmsteine (Luffsteine)	204	b) Eichenholz	227
V. Feuerfeste Steine und feuerfester Mörtel	204	c) Nitch-Birne	227
VI. Mörtelmaterialien	205	6. Bohlen, Dielen usw.	228
1. Kalk	205	7. Latten	228
a) Eigenschaften	205	8. Hölzer für Einfriedigungen	229
b) Berechnung der Kasse	206	9. Fichtenstangen	230
c) Preise der Kasse	207	10. Eichenholz	230
2. Zement	207	11. Weißbuchenholz	230
a) Eigenschaften	207	12. Rotbuchenholz	231
b) Gewichte und Preise der Zemente	208	13. Eisenbahnschwellen	231
c) Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung	209	14. Schwellen für Erdbahnen	231
3. Traß	209	15. Brückenhölzer	232
4. Mauer sand	209	16. Pfähle zu Drahtgäumen.	232
5. Betonkies	209	17. Pfosten zu rauen Einfriedigungen	232
VII. Mörtel	210	18. Stangen und Pfähle zu Signalleitungen	232
1. Eigenschaften	210	19. Telegraphenstangen und =Streben	232
2. Kosten der hauptsächlichsten Mörtelarten	210	20. Hölzerne Abweispfosten.	232
a) Reiner Luftkalkmörtel	210	21. Baumpfähle	232
b) Reiner hydraulischer Kalkmörtel	211	22. Reifig	233
c) Reiner Portland-Zementmörtel	211	23. Gewichte der Hölzer	233
d) Verlängerter Zementmörtel	212	24. Preise für kieferne geschnittene Dimensionshölzer und Balken	233
e) Kalk-Traß-Mörtel	213	a) Brückenhölzer	233
3. Mörtelbedarf	213	b) Bauhölzer	233
a) Mörtelbedarf für 1 cbm Mauerwerk	213	IX. Zint	234
b) Mörtelarten und ihre Dichtigkeiten	214	X. Zinn	235
VIII. Holz	215	XI. Blei	235
1. Allgemeines	215	XII. Kupfer	236
1. Rubrierung	215	XIII. Metallegierungen, Kompositionen	236
2. Einteilung der Rundhölzer	216	XIV. Hanf und Laue usw.	236
3. Bestimmungen und Gebrauche im Holzhandel.	216	XV. Asphalt	237
I. Sortimentsbildung	216	XVI. Papier und Pappe, Filz usw.	237
a) In bezug auf die Baumteile	216	a) Papier	237
b) In bezug auf die Gebrauchsart	216	b) Pappe	237
2. Tabellen	219	c) Dachfilz	238
Massen für Stämme nach Mittelstärke	219	d) Ruberoid	238
Stammdurchmesser aus Balkenstärken und umgekehrt	220	XVII. Glas	238
Verhältnis von Breite zur Höhe bei größtem Widerstandsmoment	221	a) Geblasenes Glas	238
Deutsche Normalprofile in Zentimetern	222	b) Hartglasbausteine	238
Kantenholzbezeichnungen und deren Maße	222	XVIII. Anstriche	238
Rubriktafel für Kantenhölzer	223	a) Anstriche auf Holz	239
Schnittmaterial, Bretter usw.	225	b) Anstriche auf Stein und Fuß	239
		c) Anstriche auf Eisen	239
		XIX. Sprengmaterialien	239
		a) Schwarzpulver	239
		b) Dynamit in Patronen	240
		c) Sicherheits-Sprengstoffe	240
		d) Zündschnüre	240
		e) Sprengtapseln	240
		XX. Betriebsmaterialien	240
		a) Schmiermaterialien	240
		b) Brennmaterialien	242
		1. Steinkohlen.	243
		2. Rots.	244

	Seite		Seite
3. Britetts	244	Sohlschalen	275
4. Braunkohlen	244	6. Drainrohre	276
XXI. Verschiedene Materialien	250	7. Zementrohre	276
a) Bäume, Sträucher, Bewachungen	250	Verstärkte Zementrohre	277
b) Decktücher, Mäntel	251	Schacht- und Brunnenringe	277
c) Getreidesäcke	251	Schachttrommeln und Schachtköpfe	277
d) Gips	251	8. Betonziele	278
e) Rohr	251	Eisziele	278
f) Stroh	251	Gestürzte Eisziele	279
g) Moos	251	Mauftanal	279
XXII. Eiserne Träger usw. und Niete	252	Zwillingsziele	279
1. I-Eisen	252	C. Hilfsmittel zur Projektierung und Bauausführung	280
a) Deutsche Normalprofile	252	I. Für die örtlichen Vorarbeiten	280
b) Breitflanschige Differbinger Normalprofile	253	a) Meßgeräte und Meßapparate	280
2. C-Eisen	253	b) Meßinstrumente und Zubehör	282
a) Neue C-Eisen. (Deutsche Normalprofile)	253	II. Für die Projektierung, Bauleitung und Kontrolle	285
b) Ältere C-Eisen. Waggonprofile	254	a) Meßzeihen und Rechengeräte und Instrumente	285
3. Belag-(Zores-)Eisen	254	b) Für Brückenprüfungen	288
4. Z-Eisen	255	Brüden durchbiegungsmeßer	288
5. Quadrant-Eisen	255	Durchbiegungszeichner	288
6. L-Eisen	256	Dehnungszeichner	289
a) Gleichschenklige	256	Spannungsmeßer	289
b) Ungleichschenklige	257	c) Verschiedene Kontrollinstrumente	289
7. L-Eisen	258	III. Für die Bauausführung	290
8. Quadrat- und Rund Eisen	258	I. Meßzeuge, Handwerkszeuge und Werkzeuge	290
9. Band- und Flach Eisen	259	a) für alle Arbeiterkategorien	290
10. Niete	260	b) für Erd- und Felsarbeiter und Pflasterer	290
1. Brücken-, Kessel- u. Tender-niete	260	c) für Oberbauleger	293
2. Kurze Blechniete	260	d) für Telegraphenarbeiter	294
3. Eiserne Mannheimer Faßniete	261	e) für Maurer, Betonierer, Steinmeße	295
4. Eiserner Wiener Faßniete	261	f) für Zimmerer und Stellmacher	297
5. Sächsische Blechniete	261	g) für Schmiede, Schlosser, Monteure	302
XXIII. Rohre	262	h) für Gas- und Wasserrohrlager	311
1. Rohre aus Gußeisen	262	i) für Tischler	313
Gußeiserne Normal-Muffenrohre	262	k) für Klempner	315
Gußeiserne Normal-Flanschrohre	263	l) für sonstige Bauhandwerker	316
A- und B-Stüde	264	2. Preßluftwerkzeuge	317
C-Stüde	264	a) Kompressoren	317
Krümmmer	264	b) Rohrleitung	317
Muffenabzweigtüde	265	c) Gesteinsbohrmaschinen	317
Gewichte von Muffenformstücken	266	d) Werkzeuge und Motoren	318
Gewichte von Flanschformstücken	266	D. Geräte und Maschinen	319
Preise für 1 m Gußrohr ab Wert	267	a) Kaufpreise und Mietspreise für Transportgeräte und Baufotomotiven	319
2. Gußeiserne Abflußrohre	268	b) Rammen und Zubehör	320
3. Schmiedeeisen- oder Stahlrohre	269	c) Bagger und Baggergeräte	325
a) Nahtlose Rohre (Mannmannrohre)	269	I. Handbagger	325
b) Schmiedeeiserne Muffenrohre	269	II. Baggermaschinen	325
c) Bohrrohre	271	Trockenbagger	328
d) Gasrohre	271	Schwimmbagger	329
4. Bleirohre	272	a) mit Handbetrieb	329
5. Steinzeugrohre	273	b) mit maschinellem Betrieb	330
Berliner Preisverzeichnis für Steinzeugrohre	274	III. Baggergeräte	330
Grade Steinzeugrohre	274	d) Wasserhaltungsmaschinen	331
		Saugpumpen	331
		Zentrifugalpumpen	333
		Schläuche	334
		Rohre	335

	Seite
e) Baulokomotiven als Fördermittel bei Bauten	337
f) Mörtelemaschinen	337
g) Wagen und Gewichte	341
1. Geeichte Gewichte	341
2. Schmiedeeiserne Dezimalwagen	342
3. Verbesserte Kranwagen mit Laufgewichtskonstruktion	342
4. Wagen zum Wiegen von Fuhrwerten, mit Schnell sicherheitsabstellung	343
5. Wagen mit Gleisunterbrechung für normalspurige Eisenbahnwaggons	344
6. Eiserner Viehwagen mit Laufgewichtskonstruktion	344
7. Gewichtsdruckapparate	345
h) Beleuchtungs- und Heizungsgegenstände, Verschiedenes	345
i) Kraftmaschinen mit Zubehör	347
Wirkungsgrad, Dampfverbrauch und Kohlenverbrauch von Kolbenmaschinen	347
Dampfmaschinen mit stehenden Kesseln	348
Dampfmaschinen ohne Kondensation	348
Dampfmaschinen mit Kondensation	348
Verbundmaschinen ohne Kondensation mit übereinanderliegenden Zylindern	349
Verbundmaschinen mit Kondensation	349
Dreifache Verbundmaschinen mit Kondensation	349
Hochdruck-Expansions-Lokomotiven	350
Stationäre Verbund-Lokomotiven	350
Stationäre Heißdampf-Verbund-Lokomotiven	350
Schornsteine	351
Dampfkessel	351
Absperrventile	355
Rückschlagventile	355
Nahtlose Stahlrohre	355
Leuchtgas- bzw. Sauggasmotoren	356
Sauggasgeneratoren	357
Motore für flüssigen Brennstoff	358
Schnelllaufende stehende Motore	359
Dieselmotoren	360
Raumbedarf in Meter	360
Windmotore	361
Transmissionen und Zubehör	362
Kupplungen	365
Zahnräder	366
k) Betriebskostenberechnung verschiedener Betriebsarten	367
1. Dampfmaschinenanlage	367
2. Leuchtgasmotorenanlage	367
3. Anthrazit-Generatorgasmotoren-Anlage	368
4. Benzinmotorenanlage	368
5. Elektromotorenanlage	369
6. Windmotorenanlage	369
7. Vergleichende Betriebskosten-Tabelle	370
l) Kostenberechnung einer Windmotorenanlage	371
E. Kosten der Materialientransporte	372
I. Kosten der Fuhrwerkstransporte	372
II. Kosten der Frachten auf Eisenbahnen und Kleinbahnen	372

	Seite
A. Auf den Haupt- und Nebenbahnen Deutscher Eisenbahngütertarif	372
1. Auszug aus der Verkehrsordnung	373
2. Grundsätze für die Frachtberechnung	375
3. Auf- u. Abladen der Güter	381
4. Gebührentarif	381
5. Nebengebührentarif	382
Alphabetisches Verzeichnis der Güterklassifikation	384
Entfernungstabelle zwischen 36 deutschen Großstädten in Tarifkilometern nebst Beispielen	389
Frachtertabelle	390
Die hauptsächlichsten Güterwagenarten der preussischen Staatsbahn	391
B. Frachten auf Kleinbahnen	391
III. Transporte zu Wasser	391
1. Gesetzliche Bestimmungen	391
2. Transportkosten und Frachtsätze	393
a) Rahmentypen	393
b) Kosten der Rähne	394
c) Kosten der Frachten	395
d) Gesamtfachtkosten	397
IV. Einfuhrzölle auf wichtige Baumaterialien usw.	400

V. Abschnitt.

Kostenermittlungen der einzelnen Arbeitspreise nach Arbeitszeiten.	
A. Die Arbeitszeiten	401
Tabelle über Tageslänge	402
Darstellung der Zeiten für Sonnenuntergang und Ausgang nach mitteleuropäischer Zeit	403
Tabelle über Arbeitszeiten beim Erdbau	405
Tabelle über Frosttage	405
B. Die Arbeitspreise für die einzelnen Bauarbeiten	406
I. Allgemeines	406
a) Die Arbeitslöhne	406
b) Maschinenkosten und Gerätekosten	406
1. Die Unterhaltungskosten	406
2. Die Betriebskosten	406
II. Kosten der Erd- und Felsarbeiten	406
a) Bodengewinnung, Lösen und Laden	407
1. Lösen des Bodens	407
Bodenarten und Lösungskosten	407
Kosten der Hilfsmittel zum Lösen	407
Bodenaushub aus Baugruben	408
Erdbarbeiten mit Trockenbagern	408
Taucherarbeiten	408
2. Laden des Bodens in die Transportgefäße	408
b) Bodenförderung	409
1. Auflockerungstabelle	409
2. Bodentransporte	410

	Seite		Seite
a) Schubfarentransport . .	410	10. Das Pflastern der Böschungen .	425
Die Leistungen	410	11. Trockenmauer	425
Kosten an Arbeitslöhnen.	411	12. Weidenpflanzung	425
Gerätekosten — Schubfar-		IV. Kosten der Baggerarbeiten	426
ren	411	1. Baggerung mittels Schaufeln .	426
Transportkosten — Karr-		2. Baggerung mittels Baggerfäden	426
bahn	411	V. Kosten der Wasserschöpfarbeiten .	426
Tabelle über Kosten des		VI. Kosten der Rammarbeiten	427
Schubfarentransportes		a) Die Tragfähigkeit der Pfähle .	427
auf horizontaler Karr-		b) Ausführung	429
bahn	412	c) Kostenanschläge	430
β) Rippwagentransport mit		VII. Kosten der Maurerarbeiten und der	
Menschenbetrieb auf		Steinmeharbeiten	430
Schmalspurgleis	412	1. Trockenmauerwerk aus Bruch-	430
Die Leistungen	412	steinen	431
Die Kosten für 1 cbm ge-		2. Fundamentmörtelmauerwerk .	431
wachsenen Boden	413	3. Einhäuptiges Mörtelmauerwerk	431
Kosten an Arbeitslöhnen.	413	4. Doppelhäuptiges Mörtelmauer-	432
Gerätekosten — Mulden-		werk	432
kipper	413	5. Brückengewölbemauerwerk . .	432
Transportbahnkosten	414	6. Verblendung von Mauerflächen	432
Kosten des Rippwagen-		in Ziegeln	432
transportes mit Men-		7. Verblendung von Mauerflächen	433
schendenbetrieb auf horizon-		mit Verblendensteinen	433
talem Schmalspurgleis	414	8. Mörtelpflaster	433
γ) Rippwagentransport mit		9. Deckplatten	433
Lokomotivbetrieb auf		10. Zementüberzug	433
Schmalspurgleis	415	11. Asphaltüberzug	433
Die Leistungen	415	12. Raupfußüberzug	433
Die Kosten für 1 cbm ge-		13. Ausfugen mit Zementmörtel .	433
wachsenen Boden	416	14. Abbrechen von Mörtelmauern.	433
Kosten an Arbeitsstunden .	416	15. Durchwerfen (Sieben) von Sand	433
Die Stundenkosten für Lo-		16. Waschen von Sand	433
komotivbetrieb	416	17. Abspizen der Steine	433
Gerätekosten, Kosten der		18. Kräneln der Steine	434
Rippwagen einschl. der		19. Scharieren der Steine	434
Kosten für die Arbeiter		20. Bearbeiten runder Flächen . .	434
auf der Rippe	418	21. Trennen der Quadern	434
Transportbahnkosten	418	22. Bearbeiten der Quadern . . .	434
Tabelle über Kosten des		23. Anhauen der Wassernasenrille.	434
Rippwagentransportes		VIII. Kosten der Pflaster- und Wegebau-	
mit Lokomotivbetrieb auf		arbeiten	434
horizontalem Schmal-		1. Sandbett der Pflasterbahn . .	435
spurgleis für 1 cbm ge-		2. Pflaster aus Feldsteinen . . .	435
wachsenen Boden	420	3. Abrammen von Feldsteinpflaster	435
2. Kostenzuschläge für Steigung		4. Pflaster aus bearbeiteten Pfla-	435
und für Fall der Trans-		stersteinen	435
portbahn	421	5. Padlagen	435
3. Wahl der Förderart	421	6. Schotter schlagen	435
4. Preistafeln	421	7. Schotter einbringen	435
c) Einbauen des Bodens	421	8. Aufreißen des alten Pflasters .	435
d) Rodungen	422	9. Umlegen des Pflasters	435
e) Terrassierungen	422	10. Ries einbringen	435
f) Auslegen von Steinen, Sand		IX. Kosten der Zimmererarbeiten .	435
und Ries	422	1. Abhobeln des Holzes	435
III. Kosten der Böschungs- und Ufer-		2. Anarbeiten einer Spitze	436
befestigungsarbeiten	422	3. Einhauen eines Zapfenloches . .	436
1. Humus abheben	422	4. Ausarbeiten von Nuten	436
2. Humus andecken	422	5. Bearbeiten einer Feder	436
3. Ansäen der Böschungen . . .	423	6. Anarbeiten der Zähne für ver-	436
4. Rasenstechen	424	zähnte Walzen	437
5. Flachrasen andecken	424	7. Bobren von Löchern	437
6. Kopfrasen befestigen	424	8. Einschlagen von Nägeln	437
7. Anpicken von Steinen an die			
Böschung	425		
8. Das Hinterbeugen von Steinen			
hinter ein Pflaster	425		
9. Der Steinbewurf	425		

	Seite
VI. Abschnitt.	
Kostenangaben für die wesentlichsten Bauausführungen.	
1. Erdbauten	438
Beispiel einer Kostenberechnung	438
2. Böschung- und Uferbefestigungen	440
Berechnung einer Bohlwand	440
Kosten von ausgeführten Bohlwerken und Ufermauern	442
3. Gründungen der Bauwerke	443
Angaben über Tragfähigkeit	444
Einteilung der Gründungskonstruktionen	445
Tabelle über die Wahl der Gründungskonstruktion	446
Beispiele dazu für Erdausgub	447
" " " Fundamentmauerwerk	447
" " " Sohlen u. Abdeckungen	448
" " " Pfeiler	449
" " " Stützen	453
" " " Umschließungen	454
" " " eiserne Spundwände	457
" " " Aufbrückgründungen	458
" " " Gründung mit Grundwasserentkung	462
4. Brückenbauten	465
A. Berechnung der Brückenpfeiler für Balkenbrücken	465
Mittelpfeiler	465
Landpfeiler	465
B. Hölzerne Brücken	466
1. Die Gesamtkosten der Brücken mit hölzernem Oberbau	466
2. Kosten des hölzernen Werbaues samt Fahrbahn für Straßenbrücken	466
3. Kostenbeispiel einer hölzernen Brücke mit einem hölzernen Mittelfoche und zwei Landpfeilern aus Ziegel	467
4. Holzgerüste	468
C. Steinerne Brücken	469
I. Berechnung der Gewölbe, Widerlager und Pfeiler gewölbter Brücken	469
1. Gewölbe	469
2. Mittelpfeiler	471
3. Widerlager	472
II. Kostenangaben	473
1. Die Kosten gewölbter Brücken	473
2. Die Kosten der geschlossenen Durchlässe	473
3. Brücken in Beton und Eisenbeton	473
4. Gewölbte Berliner Straßenbrücken	474
D. Eisernen Brücken	475
I. Belastungen und Gewichte der eisernen Oberbauten	475
A. Eisenbahnbrücken	475
a) Normale Brücken für Normalspur	475
1. Bewegliche oder Verkehrslasten	475
2. Ruhende Lasten	475
3. Zufällige Lasten	478
b) Normale Brücken für Schmalspur oder Nebenbahnen bei 75 cm Spurweite	479

	Seite
B. Straßenbrücken	479
1. Bewegliche oder Verkehrslasten	479
2. Ruhende Lasten oder Eigengewichte	480
a) Für Straßenbrücken mit eisernen Fachwerks-(Balken-)Trägern	482
b) Für Straßenbrücken mit Bogenträgern	482
c) Die Gewichte der Hauptträger für 1 qm Grundfläche	483
α) Für Balkenbrücken	483
β) Für Bogenbrücken	483
C. Angaben über die Konstruktionselemente	483
D. Angaben über die Fahrbrücken der eisernen Eisenbahnbrücken	485
a) Die Zwischenträger	485
b) Die Querräger	486
c) Das geringste Eigengewicht der Fahrbrücken	486
E. Angaben über die Fahrbrücken der eisernen Straßenbrücken	486
a) Die hölzerne Brückentafel	486
b) Gußeisenplatten als Brückentafel	486
c) Flußeisen als Brückentafel (Belag, Winkel- usw. Eisen, Wellblech, glatte Bleche, Hänge-, Buckel- usw. Bleche)	486
d) Steinerne Gewölbe als Brückentafel	487
e) Steinplatten als Brückentafel	488
F. Die Bahn der Fußwege	488
1. Bohlen	488
2. Guß- und Schmiedeeisen	488
3. Steinplatten	488
G. Zwischenträger für Straßenbrücken	489
H. Querräger für Straßenbrücken	490
II. Die Kosten der eisernen Brücken	491
1. Die Kosten der genieteten Trägerkonstruktion	491
2. Die Kosten der hölzernen Montagetagegerüste	491
3. Die Kosten des Montierens der Trägerkonstruktion	491
4. Die Anstrichkosten	491
5. Kosten der Fahrbahn oder des Brückenbelages für Straßenbrücken	491
a) Doppelter 8 cm starker Belag aus eigenen Bohlen	491
b) 8 cm starker einfacher Belag aus Eichenbohlen mit 3 cm starkem Eichenholzplaster	492
c) 8 cm starker einfacher Bohlenbelag aus Eichenholzbohlen mit 20 cm starkem Schotter	492
d) Schotter als Fahrbahn mit Wellblech - Buckelplatten usw.	492

	Seite		Seite
e) Steinpflaster 18 cm stark mit Wellblech = Buckelplatten usw.	492	IV. Preise einiger Baustoffe	505
f) Steinplatten mit Schotter	493	V. Kosten der jährlichen Unterhaltung	505
g) Ziegelgewölbe mit Schotter	493	VI. Die Kosten der Straßenreinigung	505
h) Ziegelgewölbe mit Steinpflaster	493	VII. Die Kosten der Straßenbesprengung	506
i) Kosten des 4 cm starken Belages aus eichenen Dielen für Fußwege	493	VIII. Das Staublöschverfahren	507
k) Kosten der Asphaltabdeckung für Fußwege mit Wellblechunterlage	493	IX. Rehrichtbeseitigung	507
l) Kosten des einfachen 4 cm starken Belages aus eichenen Dielen mit Asphaltdecke in Sand als Fußweg	493	6. Bau der Landstraßen	508
6. Kosten des eisernen Überbaues samt Fahrbahn der Straßenbrücken	494	1. Kosten der Steinschlagbahn einer Chaussee	508
7. Kosten des eisernen Überbaues samt Fahrbahn der eingiefigen Eisenbahnbrücken	494	2. Kosten einer Pflasterbahn aus Feldsteinen	508
8. Die Gesamtkosten der Brücken mit eisernem Überbau	495	3. Kosten einer Pflasterbahn aus Polygonalpflastersteinen	509
E. Brücken in Beton und Eisenbeton siehe unter Abschnitt VI, 12 „Bauausführungen in Beton und Eisenbeton“.	496	4. Pflasterbahn aus harten Reihenspflastersteinen	510
5. Städtischer Straßenbau	496	5. Kosten einer Kiesbahn für Feldwege	510
(Umänderungsarbeiten vgl. auch Abschnitt VI, 11b bei Straßenbahnen)	496	6. Die verschiedenen Chausseerungen	510
I. Allgemeine Bauregeln	496	7. Baumpflanzungen	510
II. Kostenermittlung für die Fahrbahn	497	8. Kosten für die Anlage und Unterhaltung von Chausseen	510
1. Schotter- und Kiesstraßen	497	a) Chaussee von 10 m Breite	510
2. Gewöhnliche Rundsteinpflaster	497	b) Bedarf an Unterhaltungsmaterial	511
3. Vielseitiges Koppsteinpflaster in Sandbettung	498	7. Fluß- und Kanalbauten	511
4. Reihenspflaster in Sandbettung	498	I. Flußbauten	511
a) Pflaster 4. Klasse	498	A. Allgemeines über Bauausführungen und Ziele der Regulkierung	511
b) " 3. "	499	B. Baggerungen	512
c) " 2. "	499	Spülbagger	513
d) Pflaster 1. Klasse	499	Elevatoren	514
e) Brückenpflaster auf Sandbettung	500	Pumpen- und Dampfmerzbagger	515
f) Würfelpflaster auf Sandbettung	500	Greifbagger	515
5. Würfelpflaster auf Beton	500	Handmerzbagger	515
6. Kleinpflaster aus belgischen Würfelsteinen	500	C. Einschränkungswerke	515
7. Kleinpflaster auf altem Straßen- grund	500	1. Parallelwerke	516
8. Schladenpflaster	501	2. Bühnen	516
9. Holzpflaster	501	3. Grundschwelle	516
10. Asphaltpflaster	501	D. Ausführung der Maschinenbauten	516
11. Klinkerpflaster	503	E. Preisermittlung der Maschinenbauten	519
III. Kosten der Fußwege	503	1. Materialpreise	519
1. Mosaikpflaster aus würfelförmigen Steinen	503	2. Preise der gebräuchlichsten Wertzeuge	519
2. Mosaikpflaster aus größeren Würfeln	503	3. Durchschnittliche Affordpreise für Werben und Transport der Maschinen	520
3. Granitplatten	504	4. Affordpreise für die Verarbeitung der Materialien usw.	520
4. Sandsteinplatten	504	5. Preisangaben für einige fertig hergestellte Maschinenbauten	521
5. Gefinterte Tonplatten	504	F. Angaben über Ausführung und Kosten einiger Flußbauten	525
6. Asphaltbelag	504	1. Uferdeckungen	525
7. Kosten der Bordsteine in Sandbettung	504	2. Bühnenbauten einschl. des Kopfes	526
		G. Bau der Binnen-Schiffabrtstandale	527
		a) Die Vorarbeiten	527
		1. Ermittlung der wirtschaftlichen Notwendigkeit für die Anlage	527
		2. Wahl der Linie	527
		b) Die Bauausführungskosten	528
		1. Grunderwerb und Wirtschaftserstwerriße	528
		2. Erdarbeiten und Böschungsarbeiten	528
		3. Uferbeseitigungen	528

	Seite		Seite
4. Sohlendeckungen und Dichtungen	529	a) Ansäen der Böschungen	545
5. Schleusen und Wehre	529	b) Rasenarbeiten	545
6. Sicherheitstore	529	c) Maschinenarbeiten	546
7. Einrichtungen zur Sicherung des Schiffsverkehrs	530	8. Preistabelle für Durchlässe	547
8. Wegebrücken	530	a) Preistabelle für Röhren aus Zementbeton	547
9. Fahren	531	b) Preistabelle für Steinzeugröhren	548
10. Bachunterführungen und Düfer	531	II. Be- und Entwässerungsanlagen	549
11. Wegeanlagen	531	1. Hauptzuleiter	549
12. Einfriedigungen	531	2. Zuleiter	549
13. Hochbauten	531	3. Bewässerungsrinnen	549
14. Wohlfahrtseinrichtungen	532	4. Entwässerungsgräben	549
15. Insgemein	532	5. Ansaat von Gras	549
16. Kosten der Bauleitung und Baubeaufsichtigung	532	6. Planieren größerer Flächen	549
H. Kosten neuerer ausgeführter Schleusenbauten	532	7. Einrichtungen zum Zuleiten von Wasser	549
1. Die Schleusen der kanalisiertem Ober von Cosel bis zur Reißemündung	532	8. Innerer Ausbau (Wiesenbau)	550
2. Schleusen Templin	533	9. Wiesenkulturgeräte	550
3. Schleusen der Neße	533	10. Allgemeine Kostenangaben über Stauanlagen	550
4. Schleusen des Dortmund-Emskanals	534	11. Schleusenstüde	550
a) Einfache Schleusen	534	12. Wiesenelässe	551
b) Schleusen mit Sparbeten	535	13. Ventile für Drainbewässerung	552
c) Schleppzugschleusen mit steilen Kammerwänden	535	III. Drainage	552
d) Schleppzugschleusen mit geböschten Kammern	536	1. Die Kosten der Erdbarbeiten einschließlich Verlegen der Röhren	552
5. Die zweiten Schleusen des Oberspreekanal	536	2. Die Preise der Drainröhren	552
J. Kosten neuerer ausgeführter Wehranlagen	538	3. Drainageausläufe	553
I. Feste Wehre	538	4. Die Gesamtkosten einer Drainage	554
1. Überfallwehr bei Oppeln	538	IV. Moor- und Heidekultur	554
2. Meglitzwehr bei Niedersaathen	539	1. Niederungs- oder Grünlandsmoor	554
II. Bewegliche Wehre	539	a) Moorwiesen mit Sanddecke	554
1. Die Nadelwehre an der Oder von Cosel bis zur Reißemündung	539	b) Moorwiesen ohne Sanddecke	554
2. Die Schützenwehre der kanalisiertem Neße	540	c) Deckkultur nach Rimpau	555
3. Schützenwehr Herbrum	540	2. Hochmoor	555
4. Walzen- und Segmentwehr (Berliner Landwehrkanal)	541	a) Die Beentkultur	555
8. Meliorationsanlagen	542	b) Hochmoorkultur mit Mineraldünger	555
A. Kosten der Vorarbeiten	542	3. Heidekultur	555
1. Entwässerungsentwürfe	542	V. Anlage von Viehweiden	555
2. Ent- und Bewässerungsentwürfe	542	VI. Tabelle über Leistungen und Anlagelkosten ausgeführter Schöpfwerke	556
B. Kosten der Ausführung	543	VII. Zusammenstellung der Kosten von Meliorationsentwürfen	560
I. Entwässerung	543	9. Talsperren	561
1. Preistabelle für den Bodenaushub aus Gräben	543	1. Grunderwerb und Nutzungsentschädigung	561
2. Preistabelle f. Bodenbewegung	544	2. Erdbarbeiten und Wasserhaltung	561
3. Preistabelle für Gleisbetrieb mit Menschenkraft	544	3. Maurerarbeiten	561
4. Rodungskosten	545	4. Dichtung und Drainage	563
5. Baggerungen mit der Handschaukel	545	5. Überfälle und Entnahme	563
6. Stampfen des Bodens	545	6. Insgemein	564
7. Böschungs-, Ufer- und Sohlbefeichtigungen	545	7. Bemerkungen zur Tabelle deutscher und österreichischer Talsperren	565
		8. Tabelle ausgeführter deutscher und österreichischer Talsperren	566
		10. Städtische Tiefbauten	568
		A. Gaswerte	568
		Selligkeit	568
		Gasbedarf	568
		Raumbeleuchtung	568
		Gasverbrauch für einen Einwohner	568
		Wirtschaftlichkeit	568

	Seite		Seite
Bedarfschwankungen	569	2. Sielwassermenge	594
Gasverlust	569	3. Regenmenge	594
Rohrnetz	569	4. Regenabflußmenge	595
Tabelle der Anzahl der Flammen, die an eine Leitung angeschlossen werden kann, nebst Beispiel	570	5. Geschwindigkeitsformeln	596
Gaserzeugung	571	6. Leitungsquerschnitte nebst Dar- stellung über die Füllverhält- nisse von Kreisfielen und Ei- fielen	597
Gasbehälter	571	7. Querschnittsumwandlungen	600
Ausbeute	571	8. Füllhöhe mit Darstellung als Hilfe zur Berechnung	600
Stationsgasmesser	572	9. Berechnung der Leitungen nebst Tabellen über Querschnitts- verhältnisse von Kreisfielen, Querschnittsverhältnisse von Eisfielen, Gefälle	601
Baufosten	572	II. Bauarbeiten	604
Rentabilität	572	1. Grabarbeit im allgemeinen	604
Gaspreise	573	2. Stechboden nebst Tabellen für den Bodenaushub in ein- zelnen Tiefen	605
Hausleitungen	573	3. Breite Baugruben	606
Gasmesser	574	4. Hackboden	606
Rohrlegungskosten	574	5. Andere Bodenarten Darstel- lung der mittleren Preise für 1 cbm Grabarbeit	607
Anschlußleitung und Tarife	574	6. Absteifungen	610
a) Gußeiserne Rohrleitungsgegenstände	574	7. Die Breite von Baugruben	611
b) Schmiedeeiserne Gegenstände	575	8. Tatsächlich gezählte Preise für Erarbeit	611
c) Gasmessenzubehör usw.	576	9. Mörtelbedarf beim Legen von Steinzeugrohren	613
B. Wasserwerke	576	10. Legungskosten von Steinzeug- rohren	614
1. Wasserverbrauch im einzelnen	576	11. Legungskosten von Zement- rohren	615
2. Wasserbedarf ganzer Städte	577	12. Mörtelbedarf beim Legen von Eisfielen aus Beton	616
3. Sekundärer Wasserverbrauch in Städten	577	13. Legungskosten von Eisfielen aus Beton	616
Tabelle des mittleren und größten Wasserverbrauchs	577	14. Sielen aus Stampfbeton	617
4. Wasserbedarf einzelner Straßen	578	15. Kosten von Betonfielen	617
5. Geschwindigkeitsformeln nebst Dar- stellung der Bewegungsbedin- gungen reinen Wassers in guß- eisernen asphaltierten Leitungen	579	16. Gemauerte Kanäle	618
6. Baukosten des Rohrnetzes	580	17. Preis von 1 cbm Kanal- mauerwerk	619
Tabelle der Baukosten von Guß- rohrleitungen	580	18. Gemauerte Maultkanäle	620
Tabelle der Verlegungspreise von Gußrohren	581	19. Gemauerte Tunnelkanäle	620
7. Formstücke	581	20. Betonierte Klinkerkanäle	620
8. Abperschieber	581	21. Einsteigschächte	621
9. Feuerhähne	582	22. Kosten der Schächte	621
10. Standrohr	582	23. Regeneinlässe	622
11. Schlauchverschraubungen	583	24. Eisenzeug	623
12. Strahlrohre	583	III. Hausanschlüsse	623
13. Straßenschilder	583	1. Preise für Arbeiten	623
14. Rohrbrunnenabteufung	583	2. Preise für Baustoffe	626
15. Sonderleistungen bei Wassererschlie- ßungen	585	IV. Hausentwässerungen	626
16. Kosten einer Rohrbrunnenanlage	585	II. Eisenbahnbauten	630
17. Hochbehälter aus Beton	586	A. Klein- und Anschlußbahnen	630
18. Hochbehälter aus Eisen	587	I. Kosten der Vorarbeiten	630
19. Ingebehälter	587	A. Allgemeine Vorarbeiten	631
20. Hausanschlußleitung	588	B. Ausführliche Vorarbeiten	631
21. Wassermesser	588	II. Kosten des Grunderwerbs	633
22. Haupthähne	589	A. Für genaue Ueberschläge	633
23. Wasserpumpen und Dampfmaschi- nen dazu	589	1. Bedarf an Grund und Boden	633
24. Wasserhebwerke	590		
25. Windmotoren	590		
26. Widder	591		
27. Enteiserungsanlagen	592		
28. Andere Wasserbehandlungsanlagen (Entsäuerung)	592		
29. Baukosten eines Dorfwaterwerks	593		
30. Baukosten des Waterwerks von Weißwasser D. L.	593		
C. Stadtentwässerungen	594		
I. Entwurfsarbeiten	594		
1. Einwohnerzahl	594		

	Seite		Seite
2. Kosten für Grunderwerb, Wirtschafterschwernisse und Nutzungsentfächtigungen	633	7. Kosten des Oberbaues der Kleinbahn Wilkau-Rirchberg (750 mm Spurweite)	649
a) Kosten des Grund und Bodens	633	8. Kosten des Oberbaues der Dianibahn	650
b) Wirtschafts- u. Nutzungerschwernisse	635	9. Gesamtkosten der Weichen 6 d	650
c) Nutzungerschwernisse	636	10. Kosten einer einfachen Weiche auf normalspurigen Nebenbahnen	651
d) Kosten der geometrischen Arbeiten	636	11. Kosten einer doppelten Kreuzungsweiche auf normalspurigen Nebenbahnen	651
e) Insgemein	636	12. Verhältnisse und Kosten von Weichen bei Kleinbahnen	652
B. Für allgemeine Überschlüge (Kosten der Erdarbeiten siehe Abschnitt V, B, II u. VI, I.)	636	13. Fester eiserner Prellbod	652
III. Kosten der Böschungs- und Uferbefestigungsanlagen nebst Entwässerungsanlagen	637	14. Kosten von Drehscheiben	652
A. Für genaue Überschlüge	637	15. Kosten der Schiebebühnen für Nebenbahnen	653
B. Für allgemeine Überschlüge	639	16. Kosten einer Gleisperre für Nebenbahnen	653
IV. Kosten der Einfriedigungen und Schranken	639	B. Für allgemeine Überschlüge	653
A. Für genaue Überschlüge	639	a) Für normalspurige Nebenbahnen	653
1. Einfriedigungen	639	b) Für Kleinbahnen	653
2. Schlag- und Zugschranken nach den neuesten ministeriellen Bestimmungen	641	VIII. Kosten für optische Signale, Telegraphen, Fernsprechanlagen, Haltetafeln, Gradientenzeiger, Kontrolltische, Nummernsteine, Stationstafeln sowie der Signalbuden und Wärterwohnungen bei Neben- und Kleinbahnen	654
B. Für allgemeine Überschlüge	641	A. Für genaue Überschlüge	654
V. Kosten der Wegeübergänge	641	1. Optische Signale	654
A. Für genaue Überschlüge	641	2. Elektromagnetische Signale	654
1. Erdarbeiten	641	a) Kostenanschlag über die Herstellung einer Fernsprechlinie von 10 km Länge mit 3 Betriebsstellen	654
2. Befestigung	642	b) Kostenanschlag über die Herstellung einer Morse-Telegraphenlinie von 10 km Länge mit 3 Betriebsstellen	655
B. Für allgemeine Überschlüge	644	c) Kostenanschlag über die Herstellung einer elektrischen Glodenleitung über eine Nebenbahnstrecke von 10 km Länge mit 3 Bahnhöfen	656
VI. Kosten für Durchlässe	644	d) Kostenanschlag über Block- und Hebelwerke, Signale usw. für eine zweigleisige Nebenbahnstrecke von 10 km Länge mit 3 Bahnhöfen	657
A. Für genaue Überschlüge	644	3. Haltetafeln	659
1. Gedeckte Durchlässe 0,25 m weit	644	4. Warnungstafeln	660
2. Gedeckte Durchlässe 0,50 m weit	645	5. Stationstafeln	660
3. Ellipsenförmige Durchlässe	645		
4. Halb elliptische Durchlässe in Monierkonstruktion	645		
5. Gewölbte Durchlässe	645		
B. Für allgemeine Überschlüge	645		
VII. Kosten des Oberbaues bei Klein- und Nebenbahnen	646		
A. Für genaue Überschlüge	646		
1. Kosten der Bettung	646		
2. Stärke der Schienen bei Kleinbahnen	647		
3. Einzelpreise der Oberbaumaterialien frei ab Walzwerk	647		
4. Kosten eines Gleisstranges aus 12 m langen breitbafigen Bignol-Stahlschienen auf Nebenbahnen (1,435 m Spurweite) auf Holzschwellen	648		
5. Kosten des Oberbaues der Rhätischen Schmalspureisenbahn	649		
6. Kosten des Oberbaues der Kleinbahn von Dohlt nach Westerstede (750 mm Spurweite)	649		

	Seite		Seite
6. Neigungszeiger	660	1. Baukosten der Neben- und Kleinbahnen in ebenem Gelände	671
7. Nummernsteine	660	2. Baukosten der Neben- und Kleinbahnen in hügeligem Gelände	672
8. Wärterhäuser und Wärterbuden	660	3. Baukosten der Neben- und Kleinbahnen in gebirgigem Gelände	672
B. Für allgemeine Überschlüge	660	B. Straßenbahnen	673
IX. Kosten der Bahnhöfe und Haltestellen für Neben- und Kleinbahnen nebst allem Zubehör und allen Gebäuden, ausschließlich Werkstätten aller Art	661	I. Elektrisch betriebene Straßenbahnen auf Schienen	673
A. Für genauere Überschlüge . Die Hochbauten und Nebenanlagen	661	A. Anlagekosten	673
B. Für allgemeine Überschlüge	662	1. Grunderwerb	673
X. Werkstättenanlagen für Neben- und Kleinbahnen	662	2. Erdarbeiten	673
XI. Kosten der Betriebsmittel für Neben- und Kleinbahnen	663	3. Oberbau	673
A. Für genauere Überschlüge	663	a) Einzelpreise	673
1. Verhältnisse und Kosten von Lokomotiven für normal- und schmalspurige Neben- und Kleinbahnen	663	Schienen und Zubehörteile	673
Berechnung der Zugkraft der Lokomotiven	664	Stoßverbindungen	674
Die Anzahl der Lokomotiven für eine Kleinbahn	665	Weichenanlagen	675
2. Kosten der Wagen für Neben- und Kleinbahnen	665	Abnahme	676
a) Für normalspurige Nebenbahnen	665	Transport	676
b) Für schmalspurige Kleinbahnwagen	666	Gleisverlegung	676
B. Für allgemeine Überschlüge	667	Arbeiten für Umänderung der Straßenbefestigung	677
XII. Kosten der Bauleitung und Verwaltung der Neben- und Kleinbahnen	667	b) Gesamtpreise	680
XIII. Ermittlung der Rentabilität für Neben- und Kleinbahnen	667	Tabelle der Preise für 1 km zweigleisige Strecke	681
A. Für genauere Überschlüge	667	Desgleichen für eingleisige Strecke	681
1. Formeln zur Ermittlung der Einnahmen und Ausgaben auf Neben- und Kleinbahnen	667	4. Rollendes Material	682
2. Anlagekosten einiger normalspuriger Nebenbahnen	668	Motoren für elektrische Fahrzeuge	682
3. Bau- und Betriebskosten einiger normalspuriger Nebenbahnen	669	Motorwagen für verschiedenen Fassungsraum	682
4. Kosten der Zahnradbahn mit Dampfbetrieb auf den Drachenfels bei Königswinter	669	Anhängewagen	683
5. Kosten der elektrischen Zahnradbahn auf den Mont Salève bei Genf	670	Arbeitswagen	683
6. Kosten der elektrischen Drahtseilbahn Bürgenstock	670	5. Wagenhalle	683
7. Kosten von Kleinbahnen in Deutschland und den Kolonien	670	a) Wagenhalle mit großen Reparaturwerkstätten, Nebengebäude, Verwaltungsgebäude	683
B. Für allgemeine Überschlüge	671	b) Kleinere Wagenhallen	685
		c) Kosten der Gleis- und Stromzuführung für die Hallen	685
		6. Werkstatteinrichtung	686
		a) Schlosserei und Montage	686
		b) Insterreparaturwerkstatt	686
		c) Holzbearbeitung	687
		d) Schmiede	687
		e) Lackerei	688
		f) Klempnerei u. Sattlerei	688
		g) Kleine Gelbgefäherci	688
		h) Magazin	688
		i) Motore im Werkstättenbetrieb	688
		7. Stromzuführung	688
		a) Einzelpreise	688
		Bahnabel für Gleichstrom	688
		Maste	689
		Montage der Stromzuführungsanlage	690
		a) Kabelverlegung	690
		b) Mastsetzen	690

	Seite		Seite
Oberleitungsmaterial und Montage	691	Hauptbahnsteig-Überdachung in Eisenbeton	718
b) Gesamtpreise je Kilometer Strecke	692	Zwischenbahnsteig-Überdachung in Eisenbeton	719
8. Telefonschuh	693	Bahnsteighallen in Rheddt. Eisenbeton-Konstruktion	719
9. Stromerzeugungsanlage	693	Eilgutshuppen auf dem Bahnhofe Adl-Gereon	720
a) Eigene Zentrale	693	Schuppen zur Aufbewahrung feuergefährlicher Güter auf Bahnhof Gleiwitz	720
b) Unterstation	694	Viadukt unter fünf Gleisen auf dem Bahnhofe Spandau-West	721
10. Uniformierung, Inventar usw.	694	Futtermauer auf dem Bahnhofe Sahnitz-Hafen	721
11. Vorarbeiten	694	c) Tabelle über ausgeführte Straßenbrücken	722
12. Bauleitung	694	d) Tabelle über ausgeführte Eisenbahnbrücken	746
13. Bauzinsen, Aktien, Stempel usw.	694	13. Hebe-, Förder- und Lagermittel	754
B. Betriebskosten	694	I. Lasthebemaschinen	754
II. Straßenbahnen ohne Schienen	694	A. Elemente (Zugorgane, Haken, Zangen, Lastmagnete usw.)	754
A. Gleislose Bahnen	694	1. Kurzgliedrige West-West-Ketten	754
a) Anlagekosten	694	2. Gelenkketten	754
b) Betriebskosten	695	3. Seile	755
B. Automobil-Omnibus-Verkehr	696	a) Hanfseile	755
a) Anlagekosten	696	b) Verzinte Gußstahl-Drachseile	755
b) Betriebskosten	696	4. Besondere Hebezeugelemente	755
12. Bauausführungen in Beton und Eisenbeton	697	a) Kranketten	755
A. Geräte zur Prüfung von Beton	697	b) Drahtseile	755
B. Materialien	697	c) Schlingfettenhaken	756
I. Kies	697	d) Lasthaken	756
II. Zemente	699	e) Gewichtshaken	756
III. Eiseneinlagen	699	f) Stählerne Kniehebel-Stein- zangen	756
a) Rundbeisen	699	g) Kranlastmagnete	757
b) Band- und Flachbeisen	702	B. Rollen	757
c) Winkelbeisen	702	1. Baurollen	757
d) T-Eisen	704	2. Schmiedeeiserne Flaschenzug- haken für Hanfseil oder Kette	757
e) Träger	704	3. Schmiedeeiserne Flaschenzug- haken für Drahtseil	758
f) Differdinger Träger	705	C. Flaschenzüge	759
g) Bulb-Eisen	705	a) Ortsfeste Flaschenzüge	759
h) Verwinklung Eisentonstruk- tionen	705	1. Weston-Differential-Flaschen- züge	759
i) Stredmetall	705	2. Reform-Schnell-Flaschenzüge	760
IV. Holz zum Schalungsbau	706	3. Vittoria-Zahnrad-Schnell- Flaschenzüge	760
V. Beton	707	4. Schrauben-Flaschenzüge	760
Herstellungsart	707	5. Schrauben-Flaschenzüge mit Drucklager	761
Mischmaschinen	710	b) Fahrbare Flaschenzüge bzw. Laufwinden oder Hebezeuge mit unbegrenztem Arbeitsfeld	761
Betonröhren	711	D. Winden	763
C. Kosten von ausgeführten Bauten	712	a) Zahnstangenwinden	763
a) Brücken und Durchlässe	713	b) Schraubenwinden	764
b) Hochbauten	713	c) Räderwinden	765
Provinzial-Irrenanstalt in Conrad- stein	713	E. Drehkrane	768
Kranken- und Siechenhaus Schrimm Lagerhaus in Hannover	714	a) Drehkrane für Handbetrieb	768
Modellagerhaus für eine Eisen- gießerei	714	b) Drehkrane mit Dampftrieb	769
Zementfabrik einer Portlandzement- fabrik in Schlesen	715	1. Normalpurige Drehkrane	769
Zementfabrik einer Portlandzement- fabrik in Hannover	715	2. Raitkrane mit gekuppelter Maschine	771
Kohlenbunker für ein Industriewerk in Hannover	715	c) Elektrisch betriebene Drehkrane	772
Bogendach über den Kalandersaal einer Papierfabrik	716		
Wasserbehälter	716		
Wasserturm auf Innenbahnhof Gleiwitz	716		
Lokomotivwerkstatt Zentralbahnhof Kostod	717		

	Seite		Seite
F. Laufkrane	773	2a) Gurtförderer	796
a) Laufkrane mit Handbetrieb	773	b) Abwurfwagen dafür	797
b) Laufkrane mit elektrischem Antrieb	774	c) Robins Gurtförderer	797
G. Bodkrane und Verladevorrichtungen (Brücken- oder Hochbahnkrane)	775	d) Gummitransportbänder	797
H. Portalkrane	776	e) Rentabilität Lutherscher Gurtförderer	797
J. Schwimmkrane	777	f) Fahrbare Transportelemente	798
K. Stahlwerkstrane	777	g) Patent-Draht-Flach-Gliederriemen	798
L. Spills	778	h) Wagerichte und geneigte Stahltransportbänder	799
M. Aufzüge	778	i) Pfannentransporteur für Kohlen	799
1. Handaufzüge für kleinere Lasten	778	3a) Propellerrinnen	799
2. Fahrstühle	778	b) Torpedorinnen	799
3. Fahrstuhlwinden	779	c) Schwingförderinnen	800
4. Aufzüge von C. Flohr in Berlin	779	4. Kräner	801
5. Warenaufzüge mit elektrischem Betrieb	780	b) Senkrechte oder stark geneigte Förderung	801
6. Personenaufzüge mit elektrischem Betrieb	780	1. Elevatoren	801
7. Transmissionsaufzüge	780	2. Kielesrichtungen	804
8. Aufzüge von Gebrüder Weismüller in Frankfurt a. M.	781	c) Beliebige gerichtete Förderungen	804
N. Druckwasserhebemaschinen	781	1. Kompressor	804
1. Hydraulisch indirekt wirkende Warenaufzüge	781	2. Eimerförderer	805
2. Hydraulisch direkt wirkende Warenaufzüge	781	3. Kutsch- und Fallrohre usw.	805
O. Fördermaschinen	781	III. Lagermittel	806
II. Fördermittel für Sammelgut	782	A. Gebäudelager	807
A. Einzelförderung in kleinen Mengen	782	1. Bodenspeicher	807
a) Wagerichte oder schwach geneigte Förderung	782	2. Getreide-Silo-Speicher	807
1. Selbstentlader	782	3. Landwirtschaftliche Kornhäuser	807
2. Huntische automatische Bahnen	784	4. Kohlenspeicher	808
3. Streckenförderung mit Seil und Kette System Hedel	784	5. Feuericherheitsvorrichtungen in Speichern	809
4. Hängebahnen	785	6. Wägevorrichtungen in Speichern	809
5a. Elektrohängebahnanlagen	785	B. Hoch- und Tiefbehälter, Tische	809
5b. Elektrohängebahnen mit selbsttätiger Fernsteuerung	786	1. Kohlenbunker	809
6. Normale Motorlaufwinden	786	2. Lokomotivbetriebsanlage	810
7. Schaufeltransporteure	787	C. Freilager	810
8. Luftseilbahnen	787	IV. Tunnelbauten	810
b) Senkrechte oder stark geneigte Förderung	789	1. Herstellung der Bohrlöcher	810
Förderung von unten nach oben	789	a) Tiefe der Bohrlöcher	810
1. Aufzüge	789	b) Weite der Bohrlöcher	811
2. Huntische Elevatoren	789	c) Arbeitsaufwand beim Bohren	811
3. Huntische Rübels	789	d) Bohrer- und Bohrmaschinenverbrauch	811
4. Selbstgreifer von Gebrüder Weismüller	789	e) Bohrtiefe und Bohrlochanzahl	812
5. Selbstgreifer anderer Firmen	790	2. Sprengstoffverbrauch	814
Förderung von oben nach unten	790	a) Gewichtsverhältnis von Pulver und Dynamit für verschiedene Bohrlochweiten	814
Ripper auf Gespannwagen, Autos usw.	790	b) Größe der Ladung	814
c) Beliebige gerichtete Förderung	793	c) Bedarf an Zündschnur und Zündkapseln	814
1. Drehkrane	793	d) Materialpreise	814
2. Löffelbagger	793	e) Sprengstoffbedarf zur Gewinnung von 1 cbm Gestein	815
3. Hochbahnkrane	793	3. Arbeitslöhne	816
B. Stetige Förderung	794	a) Treiben von Stollen	816
a) Wagerichte oder schwach geneigte Förderung	794	b) Abteufen von Schächten	818
1a) Normale Schnecken	794	4. Gesamte Gewinnungskosten im Stollen und Vollaussbruch	819
b) Gewalzte Spiralen	795	a) Überschlägliche Kosten des Ausbruchs	819
c) Förder-Schnecken	795	b) Die Gewinnungskosten der Tunnelmassen	819
		c) Die Gewinnungskosten für 1 cbm Ausbruch	819

	Seite		Seite
5. Baufortschritt im Monat	820	a) Tunnel durch wasserreichen Ornatenton	852
a) Stollenbauten	822	b) Tunnel durch Dolomit	853
b) Schachtanlagen	822	20. Zweigleisiger Tunnel bei Oberwappen- ödt der Eisenbahn Kirchenlaibach— Redwitz	853
c) Im Vollaubruch	823	21. Zweigleisiger Tunnel zu Langentheile im Zuge der Fichtelgebirgsbahn	856
d) Bei Schild-Bauweisen	824	22. Der zweigleisige Tunnel bei Altenburg	858
6. Bólzungskosten	824	23. Der eingleisige Tunnel bei Auerswalde	860
a) Holzabmessungen der Zimmerung	825	24. Der zweigleisige Tunnel bei Nieder- schlema	862
b) Kosten der Bólzung in zweigleisigen Tunneln	826	25. Kosten der nachträglichen Ausmauerung in dem zweigleisigen Buchholzer Tun- nel bei Altena in Westfalen	864
c) Kosten der Eisenrüstung im Alten- burger Tunnel	826	26. Abwassertunnel unter dem Bahnhofe Altenburg	865
7. Schildabmessungen und Gewichte	827	27. Sammelkanal in der Johannisstraße in Köln	867
8. Förderungskosten	827	28. Kanal unter der Donau für das Buda- pester Wasserwerk	867
a) Förderung im Stollen	827	29. Sammelkanäle in Hamburg	867
b) Förderung im Schachte	828	30. Stollen durch den Eisenbahndamm bei Station Eichstam (Berlin-Weßlar)	868
9. Lüftungen	828	31. Sammelkanal in Stampfbeton unter dem Güterbahnhof Köln-Rippes	868
a) Lüftung während des Baues	828	15. Elektrotechnik	869
b) Lüftung im Betriebe befindlicher Tunnel	829	I. Starkstromtechnik	869
α) Lüftung des Severntunnels	829	1. Generatoren, Transformatoren, Akkumulatoren	869
β) Lüftung des Gotthardtunnels	829	Gleichstrom-Nebenschluß-Maschinen	869
10. Installationen	830	Drehstrommaschinen	870
11. Tunnelauskleidung	831	Dampfdynamos	871
a) Abmessungen der Tunnelmauerung	831	Turbo-Dynamos	871
b) Größen der Ausbruchs- und Mauer- wertflächen	832	Drehstrom-Transformatoren	872
c) Annähernde Kosten eines obm Tunnelmauerwerks	834	Akkumulatoren	873
1. Aus lagerhaften Bruchsteinen	834	2. Schaltanlagen	874
2. Moßlons	834	Schaltanlagen für Gleichstrom	874
3. Aus Klinkern	834	Schaltanlagen für Drehstrom	875
4. Aus Stampfbeton	835	Meßinstrumente	876
5. Aus Hautsteinen	835	Schußvorrichtungen	876
6. Aus Betonsteinen	835	Zentralstationen	876
7. Aus Quadern	835	3. Leitungen	877
8. Aus Eisenbeton	836	Freileitungen	878
d) Kosten der Mauerung für 1 m Länge eines zweigleisigen Tunnels	836	Einfache Kabel	881
e) Abmessungen und Gewichte eiserner Tunnelverkleidungen	837	Verzinktes Dreileitertabel	882
f) Schachtverkleidungen	837	Kosten der Kabelverlegung je Meter Kabelwerkzeug	883 884
12. Tunnelportale	838	Leitungen für Innenräume	884
13. Gesamtkosten	838	4. Beleuchtung	884
a) Uberschlägige Kosten	838	Glühlampen	884
b) Kosten eines zweigleisigen Tunnels in wasserreichem Sande	840	Bogenlampen	885
c) Kosten eines zweigleisigen Tunnels in mittelfestem Konglomerate	841	Queffüberlampen	887
d) Kosten eines zweigleisigen Tunnels in Mergel oder hartem Lehm	841	5. Kraftübertragung	888
e) Veranschlagung einzelner Tunnel der Gotthardbahn	842	Vor- und Nachteile von Gleich- und Drehstrommotoren	888
f) Baukosten ausgeführter Tunnel	844	Kleine Drehstrommotoren mit Kurz- schlußanker	888
g) Baukosten von Schächten	845	Drehstrommotoren	889
14. Trockenlegung nasser Tunnel	845	Gleichstrom = Hauptstrom = Motoren für intermittierende Betriebe	890
a) Beim Neubau	845	Drehstrommotoren für intermittie- rende Betriebe	891
b) Nachträglich auszuführende Dich- tungen	845	Anlagstransformatoren	892
15. Erweiterungsbauten bestehender Tun- nel	846	Kontroller und Widerstände	892
16. Schutz des Oberbaues im Tunnel gegen Kosten	846	Kraftbedarf einiger Maschinen	892
17. Zweigleisiger Tunnel am Ulrichsberge der Bahn Plattling—Eisenstein	847	Elektrisch angetriebene Laufkäse	893
18. Zweigleisiger Tunnel bei Hirschhorn in der Hedertalbahn	848		
19. Sieben zweigleisige Tunnel im Pegnitz- tale	851		

	Seite		Seite
Gesteinsbohrmaschinen	893	Signalglocken	897
Elektrischer Pflug	894	Fernzeiger	897
Der Baukran	894	Wasserstandsanzeiger	898
Transportabler Motor	894	Wächter-Kontrollapparat	898
Handbohrmaschine	895	Temperaturmelder	898
Ventilatoren	895	Minen-Zündapparate	898
6. Wärmezeugung	895	Gebäude-Blitzableiter	899
Lötkolben	895	Nachtrag: I. Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement	900
Leimlocher	895	II. Deutsche Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Port- landzement	901
Härteöfen	895	III. Deutsche Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Eisenporlandzement	905
Elektrische Schweißmaschine	896	Sachregister	908
II. Schwachstromtechnik	896		
Elemente	896		
Transportable Akkumulatoren	896		
Freileitungen für Schwachstromzwecke	897		
Fernschreiber	897		
Fernsprecher	897		

Stahl-Windturbine „Herkules“



ist die beste der Welt zur selbsttätigen und kostenlosen Wasserförderung für Farmen, Plantagen, Gärtnereien, Villen, Wohnhäuser, Fabriken und Ortschaften, Entwässerung von Gruben, Brücken usw. • Zum Betrieb landwirtschaftlicher und gewerblicher Maschinen und zur Erzeugung von Elektrizität • Unübertroffen in Leistung und Sturmsicherheit unter Garantie • Exakte Selbstregulierung • Aufsichtsloser Betrieb • Keine Reparaturen • Tausende von Anlagen ausgeführt • Export nach allen Ländern • Zahlreiche Windmotoren nach den Kolonien für die kaiserliche Regierung und an Private geliefert • Sechszehn höchste Auszeichnungen • Drei Staatsmedaillen • Tausende Referenzen

**Vereinigte Windturbinen-Werke
Rudolph Brauns & Carl Reinsch**

G. m. b. H., Dresden-Niedersedlitz 18

VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG-REUDNITZ

Bücher von C. Scharowsky

weiland Regierungsbaumeister und Zivilingenieur in Berlin

Musterbuch für Eisenkonstruktionen.

Herausg. im Auftrag des Vereins Deutscher Eisen- u. Stahlindustrieller. 4. Auflage. Unter Benutzung von Vorarbeiten von C. S. neu bearbeitet u. wesentl. erweitert von R. Kohnke, Professor a. d. Technischen Hochschule Danzig. Folioformat. Mit zahlreichen Abbildungen und 42 Tafeln. Geheftet M. 12.—, geb. M. 14.—.

„... Das vorliegende Werk ist eines derjenigen Bücher, die heute in keinem technischen Bureau fehlen dürfen und mit der Zeit ein unentbehrliches Hilfsmittel für den Eisenkonstruktionsingenieur geworden sind. Die ungeheure Mühe und Arbeit, welche durch seine Benutzung gespart wird, steht in gar keinem Verhältnis zu dem geringen Anschaffungspreis...“ (Eisenbeton.)

„Das bekannte „Musterbuch“ liegt in der vierten Auflage vor. Es hat sich für die Entwürfe der Hochbaumeister bewährt. Das Buch wird in der neuen Bearbeitung den Kreis seiner Freunde vermehren. Wer es einmal bei der Arbeit erprobt hat, wird seine Zuverlässigkeit und seinen zeitsparenden Nutzen wertschätzen.“ (Zentralblatt für das deutsche Baugewerbe.)

„... Dieses ausgezeichnete Buch, das wohl auf keinem Tische eines Eisenkonstruktors fehlen dürfte, stellt sich in seiner neuen Auflage höchst vorteilhaft dar, und es steht wohl außer Zweifel, daß sowohl durch die einwandfreie äußere Form als auch durch die sorgfältige Durcharbeitung die Zahl seiner Freunde nur zunehmen kann...“ (Beton und Eisen.)

„... So ist das allgemein geschätzte Musterbuch den erhöhten Anforderungen und mannigfachen Ergebnissen entsprechend nachgekommen, so daß die Anschaffung der neuen Auflage auch für die Besitzer der älteren unumgänglich sein dürfte.“ (Architektonische Rundschau.)

Gewichtstabellen für Flußeisen.

Hauptsächl. verwendb. im Eisenhoch-, Brücken- u. Schiffbau, ferner im Maschinen- u. Hüttenfach. Geb. M. 8.—. (Mit dem spezifischen Gewicht 7,85 berechnet)

„... Das vorliegende Tabellenwerk schließt eine Lücke, die sich schon lange jedem Konstrukteur störend bemerkbar gemacht hat... Die Tabelle, die geschickt angeordnet ist, kann allen in Frage kommenden Kreisen warm empfohlen werden.“ (Zentralblatt der Bauverwaltung.)

„... Das Buch erscheint ungemein praktisch und verwendbar und erfüllt alle Anforderungen, die der ausübende Ingenieur an ein solches Hilfswerk stellen kann, in vollstem Maße. Ein vortrefflicher Druck auf starkem Papier und eine gediegene äußere Ausstattung sind weitere Vorzüge des Werkes.“ (Wochenschrift f. d. öffentl. Baudienst.)

Widerstandsmomente und Gewichte genieteteter Träger.

Berechnung von 32000 genietet. Trägern, enthaltend als Gurtwinkel die Normalprofile für Winkelisen von 50–130 mm Schenkelbreite, als Gurtplatten Flacheisen in 6 verschiedenen Breiten und den Gesamtdicken von 5–39 mm. Folioformat. Geh. M. 8.—, geb. M. 10.—.

Säulen und Träger.

Tabellen über die Tragfähigkeit eiserner Säulen und Träger. Auszug aus dem im Auftrage des Vereins Deutscher Eisen- u. Stahlindustrieller von C. Scharowsky herausg. „Musterbuch für Eisenkonstruktionen“. Taschenformat. Geh. 60 Pf.

ORENSTEIN & KOPPEL- ARTHUR KOPPEL

AKTIENGESELLSCHAFT, BERLIN SW 61

Feldbahnen- und Lokomotivenfabrik, Baggerbauanstalt

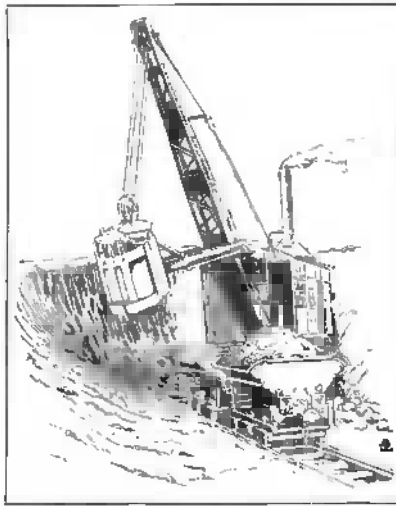
Eimer- bagger

für

**Hoch-, Tief-
baggerung**

auch mit

**Sortierwerk
für
Sand, Kies
und Steine**



Löffel- bagger

mit

**Heißdampf-
und
elektrisch.
Antrieb**

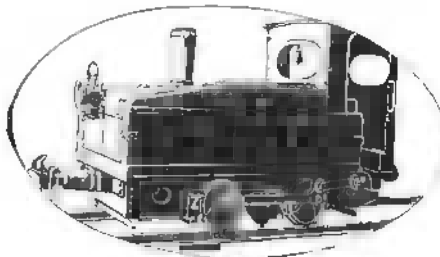
**Vermietung
von Baggern
und Trans-
portzügen**

Montania- Motor-Lokomotiven

in Schmal- und Normalspur

für

**Benzin-
Benzol-
Spiritus-
u. Rohöl-
Betrieb**



**Stets
betriebsfertig
Keine
Feuersgefahr
Geringe
Betriebskosten
Einfache
Bedienung**

MAN VERLANGE SPEZIAL-PROSPEKT

I. Abschnitt.

Allgemeines über Veranschlagen.

Von Regierungs- und Geheimen Baurat Schenk.

A. Der Vorentwurf und der Kostenüberschlag.

Die Grundlage für ein dauerndes freundschaftliches Verhältnis zwischen dem Bauherrn und dem veranschlagenden oder bauausführenden Techniker ist die genaue Feststellung dessen, was der Bauherr will. In den meisten Fällen wird dem Techniker eine Reihe von Wünschen vorgeschrieben, aus denen den eigentlichen Kern herauszufinden nicht überall leicht ist.

Der Auftraggeber weiß wohl den Endzweck, wofür er zu Geldausgaben bereit ist, es ist ihm aber unbekannt, daß zu dessen Erfüllung eine Reihe von Vorbedingungen zu erledigen ist, die unter Umständen die Verwirklichung seiner Absicht erschweren, wenn nicht unmöglich machen.

Hat schon der Architekt damit zu kämpfen, die vom Bauherrn gewünschte Disposition der Räume dem Äußeren entsprechend durchzuführen, so tritt für den Ingenieur sehr häufig die Frage auf, ob der gewollte Zweck — selbst bei Bereitstellung höherer Geldausgaben — überhaupt erreichbar ist.

So wird es z. B. schwer halten, den neben einer Bahn Gelände besitzenden Bauherrn davon zu überzeugen, daß gerade die unmittelbare Nähe des Bahngleises den erwünschten Bahnanschluß wegen mangelnder Entwicklungslänge unmöglich macht, oder daß die vor seinen Augen scheinbar nutzbar vorüberfließenden Wassermenge sich nicht nutzbringend für ihn verwerten läßt.

In diesen als Beispiel angegebenen Fällen wird der gewissenhafte und erfahrene Techniker eben einfach auf die Mitarbeit verzichten müssen auf die Gefahr hin, daß der Bauherr von anderer Seite her einen Entwurf erhält, der manchmal durchaus ausführbar erscheint, hinterher sich jedoch gar nicht oder mit nicht vorherzusehenden Mehrkosten verwirklichen läßt.

Zur Klärung dieser Dinge ist der Vorentwurf und Kostenüberschlag nach einem vorher genau vereinbarten Programm ungemein wichtig, wichtiger oft wie die Sonderentwürfe. Er stellt aber auch an den Ingenieur die höchsten Ansprüche: gerade in diesem Vorentwurf legt er seine eigensten Ideen nieder, gerade hier kann er unter Umständen sein ganzes Können offenbaren. Demgegenüber sind die Sonderentwürfe vielfach im Umfang und Inhalt durch allgemein gültige technische Grundsätze festgelegt.

Man soll daher zunächst ein festes Programm mit dem Bauherrn vereinbaren, daraufhin den Vorentwurf nebst Kostenüberschlag ihm zur Genehmigung vorlegen und

an diesem so lange herummodelln lassen, bis über die Weiterbearbeitung vollständige Klarheit besteht. Die wichtigsten Änderungen können hierbei zur beiderseitigen Zufriedenheit vorgenommen werden gegenüber späteren Änderungen bei dem eigentlichen Entwurf und dem Kostenanschlag. Hier rächen sich Abweichungen vom Programm schwer: der verantwortliche Ingenieur will und muß dem Bauherrn in den meisten Fällen zu Willen sein, und der Bauherr ist selten einsichtig genug, anzuerkennen, wieviel Arbeit und Mühe die Änderung oft nur einer Turlage verlangt, weil dadurch unter Umständen die ganze Beheizung des Baues geändert werden muß.

Mit den Nachrechnungen für Veränderungen ist keinem Teile gedient: der Ingenieur rechnet meistens seine Mühe und Arbeit geringer an, um dem Auftraggeber entgegenzukommen, und letzterer begreift nicht, wie die kleine Änderung so enorm teuer werden konnte. Verdruß und Ärger auf beiden Seiten!

Im einzelnen anzugeben, was von dem Vorentwurf und dem Kostenüberschlag verlangt werden kann und muß, ist wegen der verschiedenen Forderungen nicht möglich; auch die hierfür als Anhalt bewährten Vorschriften der Staatsbauverwaltung, die in Abschnitt II wiedergegeben sind, geben keine engbegrenzte Fassung.

In den Abschnitten V und VI sind für die häufig wiederkehrenden Ausführungen Preise angegeben, die zum großen Teil auf langjährige Erfahrungen bei Staats- und Privatbauten sich stützen.

Im Gegensatz zu den Hochbauausführungen können wegen der Verschiedenheit der Ausführungsarten diese statistischen Zusammenstellungen nur einen sehr bedingten Wert haben. Es ist einfach nicht möglich, diese Angaben auf eine bestimmte Einheit von allgemeinem Wert zusammenzudrücken! Selbst im Vorentwurf und Kostenüberschlag wird der Ingenieur gezwungen sein, sich über Flächen und Massen sowie über die Bewegungsarten, Kraftbedürfnisse und über die Art der Kraftbeforgung und Kraftverteilung eingehender zu unterrichten, wie das im allgemeinen bei Hochbauten der Fall ist.

Auch über den Maßstab, in dem die Vorentwürfe zu bearbeiten sind, lassen sich allgemein gültige Angaben nicht machen. Bei größeren, räumlich ausgedehnten Vorentwürfen wird das Maßstäbblatt 1 : 25 000 als Lageplan, bei kleinerer Ausdehnung des Entwurfs ein Maßstab von 1 : 5000 und bei örtlich begrenzten — Stauanlagen, Brücken- usw. Anlagen — der Lageplan 1 : 1000 meistens genügen.

Etwa notwendig werdende Einzelbauwerke sind selbst zur überschläglichen Kostenermittlung zweckmäßig nicht in einem kleineren Maßstabe wie 1 : 200 zu skizzieren.

B. Der Entwurf und Kostenanschlag.

Der durchgearbeitete Entwurf und Kostenanschlag hat für den Bauherrn nur insofern eine Bedeutung, als dadurch über die Endsumme Gewißheit erlangt wird. Von wesentlicher Bedeutung ist er für den Bauleitenden als Unterlage für die Vergabung und Ausführung der Leistungen und Lieferungen sowie zur Feststellung der Ausführbarkeit bez. Ergänzung der im Vorentwurfe gemachten Vorschläge.

In dem Entwurfe muß mindestens vorhanden sein:

1. Der Lageplan mit eingezeichneten Höhenschichten, benachbarten Bauwerken, Wegen, Wasserläufen und allem anderen, das den Bau beeinflussen kann.

Die Wahl des Maßstabes richtet sich nach der räumlichen Ausdehnung des Bauwerkes und dürfte zwischen 1 : 5000 bis 1 : 500 schwanken. In sehr vielen Fällen wird

der Maßstab 1 : 2500 genügen, namentlich dort, wo die Höhenunterschiede nicht bedeutend sind.

Neben dem Bauwerke — das unter Umständen verschiedenfarbig als Um- und Neubau zu bezeichnen ist — sollten auch die am Festpunkte angeschlossenen Querschnittslinien, Festpunkte u. a. eingetragen werden, damit man leicht beim Bau z. B. den Umfang der Bodenmassen kontrollieren kann.

2. Grundrisse, Quer- und Längenschnitte der Bauwerke im Maßstabe von 1 : 100, (z. B. ausgedehnter Wehr- und Schleusenanlagen).

3. Ansichten im Maßstabe wie zu 2.

Die Anzahl der Darstellungen ist dadurch bedingt, daß alle zur genauen Ermittlung der Massen notwendigen Maße in den Darstellungen vorhanden sein müssen.

4. Sonderdarstellungen in einem alle wesentlichen Einzelheiten leicht erkenntlich machenden Maßstabe, soweit das für besondere Ausführungen nötig ist, um festzustellen, ob eine derartige Anlage zweckmäßig angeordnet werden kann.

(Nicht zu verwechseln mit sogenannten Werkstattzeichnungen, die vor oder während der eigentlichen Bauausführung angefertigt werden.)

5. Die Massenberechnung für alle diejenigen Leistungen und Lieferungen, für die im Kostenanschlag besondere Preise ausgeworfen werden.

6. Der auf Grund der Massenberechnung auszuarbeitende Kostenanschlag, in dem diejenigen Preise für die Lieferungen und Leistungen anzusetzen sind, die entweder ortsüblich sind oder unter Berücksichtigung etwaiger besonderer Umstände bei der Lage des Baues berechnet werden.

Hierher sind namentlich zu rechnen: Art der Beschaffung der Baustoffe, ungünstige Zufahrten, Abgelegenheit der Baustelle und deren Wirkung auf die Arbeiterverhältnisse, Beschleunigung der Arbeit durch Nachtarbeit, Anziehen der Löhne bei ausgedehnten Baustrecken und schwieriger Arbeit im Kassen oder bei kalter Jahreszeit, erhöhte Löhne für solche Arbeiten, die besonders geübte Arbeiter erfordern u. a. m. Der Kostenanschlag ist so vorsichtig aufzustellen, daß die dafür ausgesetzten Mittel auch voraussichtlich ausreichen. Nicht allein die Gesamtsumme ist durch Einschalten einer den Umständen angemessenen Sicherheitssumme für Unvorhergesehenes und Insgesamt vor Überschreitungen zu wahren, sondern auch die einzelnen Hauptabschnitte des Kostenanrages müssen eine feste Grundlage für die spätere Vergebung an Lieferanten und Unternehmer bieten.

7. Der Erläuterungsbericht, in dem alle den Bau berührenden Umstände angegeben, auch die Wahl der Baustelle, Bauart und Preise begründet werden.

Der Bauherr muß dadurch die Überzeugung gewinnen, daß der Bau in seinen wesentlichen Teilen eben nur so, wie es der Entwurf zeigt und nicht in anderer Weise wirtschaftlich bei voller Gewähr für das Geforderte und den Mindestbedarf an Kosten hergestellt werden kann.

In dem folgenden Abschnitt II sind die Vorschriften der Staatsbauverwaltung für die Aufstellung und Behandlung der Entwürfe sowohl für den Tiefbau als auch auszugsweise für den Hochbau wiedergegeben, letzteres unter Berücksichtigung des Umstandes, daß der Ingenieur in sehr vielen Fällen auch die zum Betriebe nötigen Hochbauten mit veranschlagen muß.

Wenn diese Vorschriften auch zunächst unmittelbar für Staatsbauten unter Berücksichtigung der bestehenden Gesetze für Geldebewilligungen usw. aufgestellt sind, werden sie doch in fast allen Fällen auch für Privatbauten entsprechende Geltung behalten.

C. Der Prüfungsanschlag.

Er soll, wo er überhaupt notwendig ist, den Nachweis führen, daß die verwendeten Mittel nach den Vorschriften des Anschlags verausgabt sind. In den meisten Fällen wird er sich als eine Zusammenstellung der Abrechnungen der Unternehmer und Lieferanten sowie der außerdem geleisteten Mehrarbeiten oder Lieferungen darstellen.

Für Staatsbauten vgl. darüber näheres unter Abschn. II.

D. Der Wertanschlag oder die Taxe.

Wo Unterlagen im Kostenanschlag und Bauzeichnungen vorhanden sind, geben diese den besten Anhalt für die Taxe, die sich dann darauf beschränken wird, einzelne wichtige Bauteile gruppenweise zusammenzufassen und deren Wert nach den zurzeit geltenden Preisen zu ermitteln.

Wo diese Unterlagen nicht zu erlangen, ähnlich geartete, nahegelegene, in den Ausführungskosten bekannte Bauten nicht vorhanden oder Unterlagen aus statistischen Angaben nicht zu beschaffen sind, müssen die wichtigsten Maße aufgenommen und zu einem Kostenüberschlag verwendet werden.

Die Taxe soll den augenblicklichen Wert darstellen, es wird daher das Alter des Gebäudes, seine bauliche Unterhaltung neben der auf die Verwertung etwa einwirkenden Lage zu berücksichtigen sein. Unter Umständen kann die Amortisation des aufgewandten Baukapitals verlangt werden; in den Fällen, wo die Summe der jährlichen regelrechten Unterhaltung aus den Einnahmen des Baues nicht mindestens gedeckt wird, sind diese Summen zu kapitalisieren.

Vgl. Zinseszins- und Rentenrechnung.

E. Zinseszins- und Rentenrechnung.

a) Ein Kapital K steht zu $p\%$ jährlich auf Zinsen, diese Zinsen werden nicht abgehoben, sondern jährlich zum Kapital geschlagen, so daß der Wert dieses Kapitals sich nach n Jahren auf W stellt.

Es ist dann:

$$W = K \left(\frac{100 + p}{100} \right)^n; \quad \frac{100 + p}{100} = a$$

gesetzt, so ergibt sich: $W = K \cdot a^n$.

1. Beispiel. Ein Kapital von 1500 M. steht bei 4% zu Zinseszinsen aus, wie groß ist das Kapital nach 30 Jahren geworden?

$$W = 1500 \left(\frac{100 + 4}{100} \right)^{30} = 1500 \cdot 1,04^{30}$$

$$1,04^{30} = 30 \log 1,04 = 30 \cdot 0,170333 = 0,5109990$$

$$+ \log 1500 = 3,1760913$$

$$\text{Num } 3,6870903 = 4865,08 \text{ M.}$$

2. Beispiel. Ein Kapital hat zu 5% in 60 Jahren einen Wert von 7470 M. erreicht, wie groß ist das Kapital am Anfang gewesen?

$$W = K a^n; \quad K = \frac{W}{a^n}$$

$$\log K = \log W - n \log a = \log W - n \log \left(\frac{100 + p}{100} \right)$$

$$\log K = \log 7470 - 60 \cdot \log 1,05$$

$$60 \log 1,05 = 60 \cdot 0,0211893 = 1,2713580$$

$$\log 7470 = 3,8733206$$

$$\underline{- 1,2713580}$$

$$K = \text{Num } 2,6019626 = 399,91 \text{ M.}$$

3. Beispiel. Ein Kapital von 2400 M. zu $4\frac{3}{4}\%$ muß wie lange zu Zinseszins ausstehen, wenn es zu 8400 M. anwachsen soll?

$$W = K a^n; \quad a^n = \frac{W}{K}; \quad n \log a = \log W - \log K$$

$$n = \frac{\log W - \log K}{\log a}$$

$$n = \frac{\log 8400 - \log 2400}{\log \left(\frac{100 + 4\frac{3}{4}}{100} \right)} = \frac{\log 8400 - \log 2400}{\log 1,0475}$$

$$\log 8400 = 3,9242793$$

$$\underline{- \log 2400 = - 3,3802112}$$

$$0,5440681 \text{ dividiert durch}$$

$$\log 1,0475 = 0,0201540 = \text{rd. } 27 \text{ Jahre.}$$

4. Beispiel. Zu wieviel Prozent ist ein Kapital von 400 M. auszuleihen, wenn es nach 60 Jahren den Wert von 7470 M. erreichen soll?

$$W = K \left(1 + \frac{p}{100} \right)^n; \quad \frac{W}{K} = \left(1 + \frac{p}{100} \right)^n; \quad \sqrt[n]{\frac{W}{K}} = 1 + \frac{p}{100}$$

$$100 \left(\sqrt[n]{\frac{W}{K}} - 1 \right) = p$$

$$100 \left(\sqrt[60]{\frac{7470}{400}} - 1 \right) = p$$

$$p = 100 \left(\sqrt[60]{18,675} - 1 \right)$$

$$\sqrt[60]{18,675} = \frac{\log 18,675}{60} = \frac{1,2712606}{60} = \text{Num } 0,02102101 = 1,0495$$

$$p = 100 (1,0495 - 1,0000) = 4,95 = \text{rd. } 5\%.$$

b) Ein Kapital K steht zu $p\%$ jährlich auf Zinsen, diese werden nicht abgehoben, sondern zum Kapital geschlagen, außerdem wird jährlich noch ein Betrag B hinzu- oder abgezahlt; der Wert des Kapitals ist dann nach n Jahren auf W gestiegen.

$$W = K \left(\frac{100 + p}{100} \right)^n \pm \frac{B \left[\left(\frac{100 + p}{100} \right)^n - 1 \right]}{\frac{100 + p}{100} - 1}$$

oder wenn $\frac{100 + p}{100} = a$ gesetzt wird

$$W = K a^n \pm B \frac{a^n - 1}{a - 1}.$$

1. Beispiel. 2500 M. werden zu 5% verzinst, jährlich wird außerdem ein Betrag von 200 M. abgetragen, wie groß ist das Kapital nach 12 Jahren?

$$a = \frac{100 + 5}{100} = 1,05$$

$$W = 2500 \cdot 1,05^{12} - 200 \frac{1,05^{12} - 1}{1,05 - 1}$$

$$1,05^{12} = 12 \log 1,05 = 12 \cdot 0,0211893 = 0,2542716$$

$$\text{Num } 0,2542716 = 1,79585$$

$$200 \cdot \frac{1,05^{12} - 1}{1,05 - 1} = 200 \cdot \frac{1,79585 - 1}{0,05} = \frac{200 \cdot 0,79585}{0,05} = 3183,4$$

$$2500 \cdot 1,05^{12} = 12 \log 1,05 + \log 2500;$$

$$\log 2500 = 3,3979400 = 0,2542716 + 3,3979400 = 3,6522116$$

$$\text{Num } 3,6522116 = 4489,65$$

$$W = 4489,65 - 3183,40 = 1306,25.$$

2. Beispiel. Ein Kapital von 35 000 M. wird mit 4% verzinst, jährlich werden 4500 M. davon verbraucht, nach wieviel Jahren ist das Kapital aufgezehrt?

$$0 = K a^n - B \frac{a^n - 1}{a - 1}$$

$$n = \frac{\log \left(B \frac{100}{p} \right) - \log \left(\frac{100 B}{p} - K \right)}{\log a}; \quad a = \frac{100 + 4}{100}$$

$$n = \frac{\log \left(4500 \cdot \frac{100}{4} \right) - \log \left(4500 \cdot \frac{100}{4} - 35000 \right)}{\log 1,04}$$

$$= \frac{\log 112500 - \log (112500 - 35000)}{\log 1,04} = \log 112500 = 5,0511525$$

$$\log (112500 - 35000) = \log 77500 = 4,8893017$$

$$5,0511525$$

$$- 4,8893017$$

$$0,1618508 : (\log 1,04 = 0,0170333) = 9\frac{1}{2} \text{ Jahre.}$$

3. Beispiel. Ein Kapital K zu p% Zinsen, welche nicht abgehoben werden, wird jährlich um einen Betrag B vermehrt oder vermindert; nach wieviel Jahren hat ersteres den Wert W erreicht?

$$n = \frac{\log \left(W \pm \frac{100}{p} B \right) - \log \left(K \pm \frac{100}{p} B \right)}{\log (1 + 0,01 p)}$$

c) Eine Rente B, die auf n Jahre zu beziehen ist, hat bei p% Zinsen heute den Wert K.

$$K = \frac{B (a^n - 1)}{a^n (a - 1)}$$

1. Beispiel. Eine Rente von 1000 M. ist auf 20 Jahre zu beziehen, bei 5% Zinsen, wie groß ist ihr heutiger Wert?

$$K = \frac{1000 \left[\left(\frac{100 + 5}{100} \right)^{20} - 1 \right]}{\left(\frac{100 + 5}{100} \right)^{20} \left(\frac{100 + 5}{100} - 1 \right)} = 1000 \frac{1,05^{20} - 1}{1,05^{20} \cdot 0,05}.$$

$$1,05^{20} = 20 \cdot \log 1,05 = 20 \cdot 0,0211893 = \text{Num } 0,4237860 = 2,6533$$

$$1,05^{20} - 1 = 2,6533 - 1,0000 = 1,6533$$

$$1,05^{20} \cdot 0,05 = 2,6533 \cdot 0,05 = 0,132665$$

$$K = 1000 \cdot \frac{1,6533}{0,132665} = \frac{1653,3}{0,132665} = 12462,22 \text{ M.}$$

2. Beispiel. Wie lange ist eine Jahresrente von 1000 M. zu genießen, wenn ihr Wert, der zu 5% zu verzinsen ist, den baren Wert 12462 M. hat?

$$n = \frac{\log(100 B) - \log(100 B - p K)}{\log\left(\frac{100+p}{100}\right)};$$

$$n = \frac{\log(100 \cdot 1000) - \log(100 \cdot 1000 - 5 \cdot 12462)}{\log(1,05)} = \frac{\log(100000) - \log(37690)}{\log(1,05)}$$

$$\log 100000 = 5,0000000$$

$$- \log 37690 = 4,5762291$$

$$\frac{0,4237709}{0,0211893} \text{ dividiert durch } \log 1,05 = 0,0211893 = \text{rd. } 20 \text{ Jahre.}$$

II. Abschnitt.

Anweisung für die Entwurfsbearbeitung und Veranschlagung sowie technische und wirtschaftliche Bestimmungen.

(Bearbeitet von Regierungs- und Geheimen Baurat Scheff.)

A. Vorschriften der Staatsbauverwaltung für Tiefbauten.

Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

Berlin, den 26. März 1908.

I. Allgemeines.

1. Die Vorschriften dieser Verfügung gelten für alle staatlichen Neu-, Um-, Aus-, Wiederherstellungs- und Unterhaltungsbauten im Bereich der Wasserbauverwaltung. Sie finden auch auf die Beschaffung von Fahrzeugen und Geräten Anwendung, soweit hier nicht die Bestimmungen in Abschnitt III, Abs. 4 der Allgemeinen Verfügung Nr. 4 Platz greifen.

2. Für Interessentenbauten — d. i. Bauten, bei denen die Interessenten allein oder unter Beteiligung des Staats die Kosten tragen — kommen nur die Vorschriften in Abschnitt XV, Abs. 3 und Abschnitt XXIII, Abs. 1 am Schlusse in Betracht. In dieser Beziehung gehören zu den Interessentenbauten auch die Bauausführungen der Kommunalverbände.

II. Arten der Entwürfe.

1. Allgemeine Entwürfe, zu denen Kostenüberschläge, und ausführliche Entwürfe, zu denen Kostenanschläge gehören, unterscheiden sich voneinander durch den Grad der Durcharbeitung. Insbesondere sind bei den Kostenanschlägen die Berechnungen bis ins einzelne zu bewirken, während bei den Kostenüberschlägen eine mehr zusammengefaßte Ermittlung der Massen und der Kosten, geeignetenfalls unter Benutzung der Ergebnisse der Baustatistik, statthaft ist.

2. Wie weit bei Aufstellung der allgemeinen Entwürfe mit der Durcharbeitung zu gehen ist, richtet sich nach den vorliegenden jeweiligen Verhältnissen und Anforderungen; in jedem Falle ist danach zu streben, daß die geplante Anlage in den Hauptzügen klar gestellt wird.

3. Die Aufstellung der ausführlichen Entwürfe ist in den Abschnitten III bis XII geregelt. Soweit zugänglich, sind diese Vorschriften auch bei der Bearbeitung der allgemeinen Entwürfe sinngemäß anzuwenden.

4. Zu den Anmeldungen für das Extraordinarium des Staatshaushalts sind ausführliche Entwürfe nach den Vorschriften in Abschnitt III und zu den Anmeldungen für das Ordinarium Kostenüberschläge nach Vorschriften in Abschnitt IV der Allgemeinen

Verfügung Nr. 4 aufzustellen und vorzulegen. Die den Anmeldungen zugleich beizufügenden Kostenüberschläge über die infolge der geplanten Bauausführungen, Beschaffungen usw. erwachsenden Mehraufwendungen an Betriebs- und Unterhaltungskosten haben außer den laufenden Betriebs- und Unterhaltungsarbeiten auch die in bestimmten Zeiten nötig werdenden Hauptreparaturen und kleineren Neubauten zu berücksichtigen, die nach Abschnitt I, Abs. 2 und Abschnitt IV, Abs. 1 a. a. O. dem Ordinarium zufallen; insbesondere ist bei neu zu beschaffenden Schiffen, Baggern und dgl. für die wiederkehrenden größeren Ausbesserungsarbeiten an Kesseln und Maschinen ein entsprechender Betrag — etwa 3% der Neubaukosten — von den übrigen Unterhaltungskosten getrennt vorzusehen.

5. Die zum regelmäßigen Betriebe und zur gewöhnlichen Unterhaltung erforderlichen Summen sind durch Kostenüberschläge nachzuweisen. Soweit es sich jedoch um einzelne in sich abgeschlossene, aus den Mitteln des Ordinariums zu bestreitende Um- oder Neubauten handelt, sind bei Beträgen von 10 000 M. und darüber Kostenanschläge aufzustellen, während es bei Beträgen unter 10 000 M. dem Ermessen der Provinzialbehörde überlassen bleibt, ob und in welcher Form (Kostenanschläge oder Kostenüberschläge) eine Veranschlagung stattfinden soll.

III. Ausführliche Entwürfe.

1. Ein ausführlicher Entwurf besteht aus
 - a) den die Lage, Bauart, Bodenverhältnisse usw. darstellenden Plänen und Zeichnungen,
 - b) dem Erläuterungsberichte,
 - c) der Festigkeits- und Stand sicherheitsberechnung und
 - d) dem Kostenanschlage.

2. Bei großen und besonders schwierigen Bauten sowie bei eigenartigen, bisher nicht erprobten Ausführungsweisen empfiehlt es sich, zunächst die Pläne und Zeichnungen nebst Erläuterungsbericht vorzulegen, bevor zur Anfertigung der Kostenanschläge geschritten wird.

IV. Pläne, Zeichnungen usw.

1. Die zu den Entwürfen gehörigen Pläne, Zeichnungen, Längs- und Querschnitte müssen in solcher Ausdehnung hergestellt werden, daß alle für die Bauausführung in Betracht kommenden Verhältnisse geprüft werden können.

2. Die Lagepläne sind:

- a) wenn es auf die Darstellung eines Strom- oder Flußlaufes usw. ankommt, im Maßstabe von 1 : 2500, bei einfacheren Verhältnissen oder größeren Strömen im Maßstabe von 1 : 5000 der natürlichen Größe anzufertigen, sofern nicht bereits vorhandene Pläne, wenn auch in etwas abweichendem Maßstabe, dazu benutzt werden können;
- b) wenn sie als Enteignungskarten dienen sollen, in einem den Flurkarten oder Katasteraufnahmen entsprechenden Maßstabe zu zeichnen;
- c) bei Darstellung von Kanalanlagen oder, wenn die Lage von Brücken, Schleusen, Wehren, Dienstwohnungen usw. verdeutlicht werden soll, in der Regel im Maßstabe von 1 : 1000 oder, wenn entsprechende Pläne vorhanden sind, im Maßstabe von 1 : 500 bis 1 : 1250 der natürlichen Größe anzufertigen.

3. Für die Längen der Höhenpläne ist in der Regel der Maßstab der Lagepläne zu wählen; die Höhen sind im allgemeinen im zehnfachen Maßstabe der Längen, aber nicht kleiner als im Maßstabe von 1 : 200 aufzutragen.

4. In den Plänen ist alles Bestehende schwarz, alles auf den Entwurf bezügliche zinnoberrot einzutragen und ebenso zu beschreiben. Im übrigen sind die durch die Bestimmungen des Zentraldirektoriums der Vermessungen vom 20. Dezember 1879 und durch die dazu ergangenen Nachträge vorgeschriebenen Farben und Zeichen, bei nicht farbiger Darstellung die Ausführungsweise der Meßtischblätter der Preussischen Landesaufnahme anzuwenden.

5. In die Lage- und Beilungspläne sind, soweit es für die Beurteilung der örtlichen Verhältnisse zweckmäßig ist, Tiefenlinien einzutragen, die je nach den Umständen als Höhenlinien auf das Seitengelände auszudehnen sind. Auf jedem Plane sind die Nordlinie, der Maßstab, sowie etwaige Festpunkte mit ihrer Höhenlage anzugeben.

6. Bei den Entwurfszeichnungen von Bauwerken, wie Schleusen, Brücken, Wehren, Futtermauern und dgl., ist in der Regel ein Maßstab von 1 : 100 der natürlichen Größe, bei Bauten von erheblicherem Umfange ein solcher von 1 : 200 anzuwenden. Für eiserne Bauwerke (Bauteile) und wichtigere Einzelheiten ist ein angemessen größerer Maßstab zu wählen. In die Zeichnungen sind die Maße in Metern, die Holzstärken in Zentimetern und die Eisenstärken in Millimetern einzutragen. Die durchschnittenen Teile sind je nach dem Baustoffe mit kennzeichnenden Farben unter Vermeidung der für die Prüfungsvermerke vorbehaltenen anzulegen. Die Linien, nach welchen die Durchschnitte gelegt sind, müssen an ihren Endpunkten mit Buchstaben bezeichnet werden.

7. Zu den Plänen und Zeichnungen muß in der Regel, namentlich wenn es auf scharfe und genaue Darstellungen ankommt, oder wenn die Anwendung verschiedener Farbentöne geboten ist, dauerhaftes, Radierungen gestattendes Zeichenpapier verwendet werden, das erforderlichenfalls vorher auf Leinwand aufzuziehen ist. Nur ausnahmsweise darf bei einfachen Verhältnissen zu Plänen Pausleinwand benutzt werden.

8. Für die Querschnittzeichnungen bei Strom-, Kanal- und dergleichen Wasserbauten kann Reispapier in Größe des amtlichen Schreibpapiers benutzt werden. Die Querschnitte sind stets so zu zeichnen, daß das linke Ufer auf der Zeichnung links, das rechte Ufer rechts liegt. Bei der Auftragung ist von der Anwendung der für die Prüfungsvermerke vorbehaltenen Farbentöne abzuweichen.

9. Die Höhenangaben dürfen überall da, wo ein Anschluß an den Normal-Nullpunkt der Höhen im Preussischen Staate (N. N.) ausgeführt ist, nur auf diesen bezogen werden. In Querschnitten und Höhenplänen sind die höchsten, mittleren und niedrigsten sowie sonstige bezeichnende Wasserstände einzutragen, ferner die Ergebnisse etwaiger Bodenuntersuchungen nach Höhenlage und Beschaffenheit des Untergrundes, ebenso, falls erforderlich, die Höhenlage des Grundwasserstandes. Im übrigen wird wegen Auftragung der Höhenpläne auf die Bestimmungen unter Nr. 12 der Beschlüsse des Zentraldirektoriums der Vermessungen vom 20. Dezember 1879 und auf die dazu nachträglich ergangenen Bestimmungen, insbesondere diejenigen vom 12. Januar 1895 (Zentralbl. d. Bauverw. 1896 S. 9) verwiesen. Bei wichtigen Höhenanschlüssen ist stets auf die von der Königlich Preussischen Landesaufnahme und die von dem Bureau für die Hauptnivelements veröffentlichten Höhenbestimmungen zurückzugehen.

10. Die Zeichnungen, Lagepläne usw. sollen in der Regel eine Blatthöhe von 33 cm erhalten und in der Breite des amtlichen Schreibpapiers (21 cm) zusammengefaltet

werden. Sind mit Rücksicht auf den Entwurfsgegenstand diese Maße ausnahmsweise nicht einzuhalten, so ist die Blattgröße möglichst nicht über 0,70 m Länge und 0,50 m Breite zu steigern. Zeichnungen usw. in einer Blattgröße unter 33 zu 21 cm sind zu vermeiden. Die Pläne und Zeichnungen sind in Mappen vorzulegen, ein Aufrollen ist nicht zulässig.

11. Die Pläne und Zeichnungen oder, falls sie zusammengeklappt vorgelegt werden, die erste Klappe müssen oben links die Bezeichnung der Provinzialbehörde und der entwerfenden Dienststelle, in der Mitte die Bezeichnung des Baues und Bauwerkes enthalten. Gehören mehrere Pläne usw. zu einem Entwurfe, so ist jeder mit einer Blattnummer zu versehen. Maßstäbe, Bemerkungen und Unterschriften sind unten anzubringen; außerdem ist hier der nötige Raum für die Prüfungs- und Genehmigungsvermerke freizulassen.

12. Die im Aftenformat gehaltenen Pläne und Zeichnungen sind nebst den sonstigen aftenmäßig hergerichteten Entwurfstücken in einem festen Umschlage (Aftendeckel oder Mappe) vorzulegen. Auf diesem Umschlage sind der Verwaltungsbezirk, der Bau nebst Anschlagnummer sowie die Entwurfstücke nach Gattung und Zahl aufzuführen. Außerdem ist auf dem Umschlage das Datum der Aufstellung zu vermerken.

V. Erläuterungsbericht.

1. Der Erläuterungsbericht hat alle Verhältnisse des Bauentwurfes zu beleuchten. Er ist auf gebrochenem Bogen mit mindestens 1 cm breitem Zwischenraume der Zeilen kurz aber erschöpfend abzufassen und muß folgende Punkte berücksichtigen, soweit dies nach der Art des Entwurfes und den sonstigen Umständen angezeigt ist:

- a) die technische Begründung der Notwendigkeit der Bauausführung sowie des Umfanges und der gewählten Art der Anlage;
- b) die Beschreibung der Bauanlage, Mitteilung über die Boden- und Grundwasserverhältnisse usw. auf Grund sorgfältiger und umfassender Untersuchungen (Bohrungen, Schürflöcher, Probepfähle);
- c) die eingehende Erläuterung ungewöhnlicher Anordnungen und besonderer Vorrichtungen;
- d) die allgemeine Darstellung der Bauart nebst Angabe der zur Verwendung bestimmten Baustoffe unter Begründung der getroffenen Wahl;
- e) den Arbeitsplan;
- f) die Begründung der Notwendigkeit und Dauer einer örtlichen Bauleitung sowie Angabe, ob mit dieser ein Regierungsbaumeister betraut werden muß, welche technischen und sonstigen Hilfskräfte für die Bauleitung erforderlich sind, ob ein besonderes Baubureau einzurichten ist usw.;
- g) die Angabe, ob die Bauarbeiten im Eigenbetriebe — in Zeit- oder Stücklohn — oder durch Unternehmer ausgeführt werden sollen;
- h) die Angabe der Unterlagen, für die angelegten wichtigsten Einheitspreise, unter Darlegung insbesondere der Lohnverhältnisse¹⁾;
- i) eine Äußerung über die Stellung der Beteiligten zu dem Entwurfe (vgl. auch Abschnitt XIX);
- k) die Angabe über Beitragsleistungen Dritter und sonstige Einnahmen

¹⁾ Hierbei wird insbesondere auf die laufenden Aufzeichnungen über gezahlte Preise (Preisbücher) zurückzugreifen sein, deren ausgiebige Führung, soweit sie bisher nicht schon besteht, dringend empfohlen wird.

2. Die in Absatz 1 erforderlichen Angaben dürfen nicht lediglich durch eine Bezugnahme auf die Verfügung, mit welcher von der vorgesehnten Behörde der Auftrag zur Aufstellung des Entwurfes erteilt wurde, ersetzt werden.

3. Wegen der Begründung des Baubedürfnisses vom wirtschaftlichen Standpunkte aus vergleiche die allgemeine Verfügung Nr. 4 Abschnitt III.

VI. Festigkeits- und Stand sicherheitsberechnung.

1. Festigkeits- und Stand sicherheitsberechnungen sind für alle Bauwerke und Bauteile erforderlich, deren Abmessungen nicht auf Grund von Erfahrungssätzen bestimmt werden können.

2. Die Berechnungen — einschließlich der Begründungen und Erläuterungen — sind auf gebrochenem Bogen zu schreiben. Die rechte Hälfte ist für den Wortlaut, die linke für etwa erforderliche Skizzen zu benutzen. Die Berechnungen sind in knapper und übersichtlicher Form aufzustellen, soweit dies ohne Beeinträchtigung der Deutlichkeit geschehen kann. In geeigneten Fällen kann der Nachweis der Festigkeit oder Stand sicherheit — teilweise oder ganz — auch graphisch geliefert werden.

3. Bei Formeln, deren Entstehung und Zusammensetzung sich nicht unmittelbar aus dem Gange der Rechnung ergibt, sind die Quellen anzugeben, aus denen sie entnommen sind; anderenfalls ist ihre Ableitung beizufügen. Die für ein schnelles Verständnis erforderlichen Zwischenrechnungen sind aufzunehmen.

4. Für die Berechnung der Standfestigkeit hoher Bauwerke (Schornsteine usw.) auf geringer Grundfläche sind die in der Anlage abgedruckten, von der königlichen Akademie des Bauwesens festgestellten Grundsätze zu beachten.

5. Für die Eigengewichte können, falls sie nicht durch besondere Versuche ermittelt werden, die Angaben der beifolgenden Zusammenstellung als Anhalt dienen. Die rechnungsmäßig nachzuweisenden Beanspruchungen, bei deren Feststellung auf die Benutzungsart des Bauwerkes zu rücksichtigen ist, dürfen in der Regel die in der beigefügten Zusammenstellung aufgeführten Werte nicht überschreiten.

Bei Vorentwürfen und kleineren Bauten sind die Beanspruchungen für Mauerwerkskörper je nach der Güte und Bearbeitungsweise der Baustoffe innerhalb der angegebenen Grenzen zweckmäßig zu wählen. Werden bei größeren Bauten oder bei besonders vorteilhaft gestaltetem Gefüge des Mauerwerks ähnlich wie beim Beton Druckversuche vorgenommen, so kann die zulässige Beanspruchung gleich einem gewissen, je nach den Umständen zu bestimmenden Bruchteile der ermittelten Druckfestigkeit gesetzt werden. Sie darf jedoch höchstens ein Sechstel der Druckfestigkeit betragen und selbst in den günstigsten Fällen nicht über 60 kg für das Quadratcentimeter hinausgehen. Zugspannungen sollen in den Mauerwerkskörpern in der Regel nicht auftreten. Da, wo solche zulässig erscheinen, dürfen sie die angegebenen Grenzen nicht überschreiten und bei der außerdem vorzunehmenden Berechnung der Druckspannungen nicht in Ansatz gebracht werden.

VII. Kostenanschlag.

1. Der Kostenanschlag setzt sich zusammen aus
 - a) der Massenberechnung,
 - b) der Berechnung des Bedarfs an Baustoffen und
 - c) der Kostenberechnung.

2. Bei Bauten einfacher Art bleibt es dem Aufsteller überlassen, die Massenberechnung und diejenige des Bedarfs an Baustoffen mit der Kostenberechnung zu vereinigen, also, die einzelnen Ansätze den Vorderansätzen voranzustellen.

VIII. Massenberechnung.

1. Die einzelnen Posten der Massenberechnung sind mit fortlaufenden Nummern zu bezeichnen, welche in der Kostenberechnung anzuziehen sind.

2. Um die rechnerische Prüfung zu erleichtern, sind die einzelnen Ansätze kurz und, wenn tunlich, nicht über eine Zeile reichend, untereinander aufzuführen, während das Ergebnis entsprechend zur Seite zu schreiben ist. Wiederholungen von Rechnungsansätzen sind zu vermeiden, es genügt ein Hinweis auf diejenige Nummer, bei welcher die Ansätze bereits vorkommen.

3. Die in den Ansätzen der Massenberechnung vorkommenden Maße müssen aus den Zeichnungen mit Hilfe der eingeschriebenen Zahlen zu entnehmen sein oder besonders nachgewiesen werden.

4. Die Massenberechnung für größere Erdarbeiten erfolgt auf Grund der Quer- und Höhenschnitte, wobei Ab- und Aufträge besonders zu ermitteln sind. Bei Berechnung der Bodenmassen ist die Auflockerung der Abtragsmassen, das Setzen der Auftragsmassen, der etwaige Vertrieb durch Stromangriff sowie die Zusammendrückbarkeit des Untergrundes zu berücksichtigen. Gegebenenfalls ist ein Verteilungsplan (rechnerisch oder zeichnerisch) aufzustellen.

5. Die Inhaltsberechnung für Bauteile erfolgt nach Anlage 5 auf Grund der aus den Zeichnungen entnommenen Maße. Die Stärken der Mauerkörper aus Bruchsteinen sowie der Betonkörper sind gewöhnlich in vollen Dezimetern anzunehmen.

6. Für die im Mauerwerk zu verwendenden Werksteine (Anlage 6) ist, und zwar für jeden Stein, der Inhalt des umschriebenen Parallelepipedons zu berechnen. Bei Ermittlung der Mauermaße ist hiervon ein nach den Umständen zu bemessender Prozentsatz in Abzug zu bringen.

7. Die Massenberechnung für Maschinenbauten (Anlage 7) erfolgt auf Grund von Einzelmaßen, falls die Massen nicht einfacher nach der Bauhöhe der Werke an der Hand von Tafeln bestimmt werden können, die für einzelne Ströme der dort üblichen Bauweise entsprechend aufgestellt sind.

IX. Berechnung des Bedarfs an Baustoffen.

1. Die Berechnung des Bedarfs an Baustoffen hat in der Weise zu erfolgen, daß die in Betracht kommenden Massen aus der Massenberechnung entnommen und die dafür erforderlichen Baustoffmengen auf Grund von Einheitsätzen ermittelt werden. Ein Muster zur Berechnung der Baustoffe für Maurerarbeiten ist beigelegt (Anlage 8).

2. Bei Berechnung der Baustoffe für Maurerarbeiten sind die in Anlage 9 und bei Berechnung des Bedarfs zu Maschinenbauten die in der Anlage 10 angegebenen Einheiten zu benutzen. Die Wahl anderer Einheiten ist, wenn ausreichend begründet, zulässig.

3. Zement ist nur nach Gewicht zu veranschlagen. Die Berechnung erfolgt nach der Mörteltafel, Anlage 9.

4. Bei Berechnung des Bauholzes, welches für jede Holzart gesondert nach Rundholz, Kantholz, Bohlen, Brettern und Latten zu unterscheiden ist, sind die Abmessungen einschließlich der Zapfen, Blättern und Federn einzusetzen.

5. Die aus Metallen (Schweiß-, Guß-, Flußeisen, Stahl, Kupfer, Blei usw.) herzustellenden Gegenstände sind in der Regel nach Gewicht, geeignetenfalls auch nach Stückzahl zu berechnen. Wenn erforderlich, sind Maßskizzen zur Seite beizufügen. Gegenstände von schwer zu berechnender Form sind überschläglicly zu ermitteln.

X. Kostenberechnung.

1. Die Vorderfäße sind aus der Massen- und Baustoffberechnung zu entnehmen und die Kosten unter Zugrundelegung von Einheitsfäßen zu berechnen. (Vgl. Abschnitt XII.)

2. Die Berechnung kann jedoch auch, insbesondere bei Kostenüberschlägen, in der Weise erfolgen, daß die Kosten für bezeichnende Einheiten, z. B. 1 cbm Mauerwerk, Beton, Packwerk, Sinkstück, 1 m Spundwand, Ufermauer, Bohlwerc usw., einschließlich der Baustoffmengen und der Insgemeinkosten in einer „Herleitung der Einheitspreise“ ermittelt und diese Einzelpreise mit den aus der Massenberechnung oder der Zeichnung zu entnehmenden Vorderfäßen multipliziert werden.

3. In der Kostenberechnung sind die Ausgabenposten gattungsweise nach Titeln zu ordnen. Drei Muster zu Veranschlagungsplänen sind beigelegt.

4. In der Kostenberechnung ist der Umfang der Arbeiten sowie deren Art genau erkennbar zu machen, auch sind diejenigen Nebenleistungen besonders zu bezeichnen, welche in dem Preise einbegriffen sein sollen. Demgemäß ist dem Wortlaute eine solche Fassung zu geben, daß daraus alle auf die Bemessung des Einheitspreises Einfluß üben den Einzelheiten ersichtlich werden. Kommen Nebenleistungen allgemeiner Natur in Betracht, so sind sie am Kopfe des Titels so ausführlich zu vermerken, daß Zweifel darüber nicht entstehen können, was in den angeführten Preisen im ganzen und im einzelnen einbegriffen sein soll.

5. Die Kosten der Anfuhr der Baustoffe sind in der Regel in die für ihre Beschaffung anzusetzenden Preise mit einzuschließen. Jedenfalls muß aus dem Wortlaute der Kostenberechnung zu entnehmen sein, ob die Anfuhr bis zur Baustelle ein- oder ausgeschlossen ist.

6. Am Schluß der Kostenberechnung ist eine nach Titeln geordnete Kostenzusammenstellung zu geben.

XI. Bezeichnung der Maße und Gewichte.

1. Für die bei den Veranschlagungen und Berechnungen vorkommenden Maße und Gewichte sind die nachstehend bezeichneten Abkürzungen anzuwenden:

A. Längenmaße:		C. Körpermaße:	
Kilometer	= km	Kubikmeter	= cbm
Meter	= m	Hektoliter	= hl
Zentimeter	= cm	Liter	= l
Millimeter	= mm	Kubikzentimeter	= ccm
		Kubikmillimeter	= cmm
B. Flächenmaße:		D. Gewichte:	
Quadratkilometer	= qkm	Tonne	= t
Hektar	= ha	Doppelzentner	= dz
Ar	= a	Kilogramm	= kg
Quadratmeter	= qm	Gramm	= g
Quadratzentimeter	= qcm	Milligramm	= mg
Quadratmillimeter	= qmm		

Den Buchstaben dürfen Schlupfunkte nicht beigelegt werden. Die Buchstaben sind an das Ende der vollständigen Zahlenausdrücke zu setzen, mithin ist z. B. zu schreiben 5,37 m.

2. Zur Trennung der Einerstellen von den Dezimalstellen dient das Komma, nicht der Punkt. Sonst ist das Komma bei Maß- und Gewichtszahlen nicht anzuwenden, insbesondere nicht zur Abteilung mehrstelliger Zahlenausdrücke. Solche Abteilung ist vielmehr durch Anordnung der Zahlen in Gruppen zu je drei Ziffern, vom Komma aus gerechnet, mit angemessenem Zwischenraume zwischen den Gruppen zu bewirken.

XII. Verfahren bei den Berechnungen und Geldbezeichnungen.

1. Hinsichtlich der Berechnungen in den Kostenanschlägen ist folgendes zu beachten:
 - a) Sind drei oder mehr Zahlenangaben zu vervielfachen, so ist in der Regel die Rechnung zunächst mit den beiden größten Zahlen auszuführen alsdann ist die dritte Zahl heranzuziehen. Sofern durch den Vordruck der Massenberechnungen eine bestimmte Reihenfolge der Berechnung vorgeschrieben wird, ist diese, abweichend von dem vorstehend aufgestellten Grundsätze, beizubehalten. Bei Ausführung der Berechnung ist zunächst das Ergebnis aus den beiden ersten Zahlen auf vier Dezimalstellen zu ermitteln. Die beiden letzten Stellen werden sodann abgestrichen und die verbleibende letzte Stelle wird um 1 erhöht, wenn die weggestrichene dritte Stelle gleich oder größer als 5 ist. Demnächst wird das so ermittelte zweistellige Ergebnis mit der dritten Zahl vervielfacht, das Ergebnis wiederum auf zwei Dezimalstellen wie vor gekürzt und in dieser Form in die Massenberechnung eingestellt. Ist die dritte Zahl (bei Metallstärken) dreistellig, so wird das Ergebnis zunächst mit fünf Dezimalstellen ermittelt, jedoch ebenfalls auf zwei Dezimalstellen gekürzt. Kommen bei den Berechnungen feststehende Zahlen einer mathematischen Formel zur Anwendung, so haben die Kürzungen nicht nach jeder durch Zwischenrechnungen bedingten Vervielfachung, sondern erst nach Ermittlung des zusammengesetzten Wertes zu erfolgen.
 - b) Das Ergebnis der Massenberechnung ist mit einer der Art der Arbeit oder Lieferung entsprechenden Abrundung in die Kostenberechnung zu übernehmen.

2. Bei Abkürzung des Wortes „Mark“ ist das Zeichen „M“ zu gebrauchen. Die Pfennige sind in ihrer Spalte als Dezimalen der Mark aufzuführen, so daß den Zahlen 1 bis 9 eine 0 vorzusetzen ist.

XIII. Veranschlagung von Hochbauten.

1. Für die Bearbeitung der Entwürfe zu den Hochbauten der Wasserbauverwaltung ist die Anweisung für die Behandlung der Entwürfe und Kostenanschläge zu Hochbauten zu beachten.

2. Hinsichtlich der bei der Aufstellung von Entwürfen für Dienstgebäude zum Zwecke der Sicherung der Gebäude gegen Feuergefahr zu beachtenden Vorschriften wird auf die bau- und feuerpolizeilichen Verordnungen sowie auf die „Bestimmungen über die Bauart der von der Staatsbauverwaltung auszuführenden Gebäude unter besonderer Berücksichtigung der Verkehrssicherheit“ vom 19. September 1910 (Erlaß vom 19. September 1910 — Zentralbl. d. Bauverw. S. 545) verwiesen.

XIV. Veranschlagung größerer Umbauten und Ausbesserungen.

Bei der Veranschlagung größerer Umbauten und Ausbesserungen ist mit besonderer Vorsicht zu verfahren, da der Umfang der einzelnen Leistungen vorher in der Regel

nicht mit Sicherheit erkannt werden kann. Zur Deckung der Kosten für die nicht vorherzusehenden Herstellungen ist in den Titel „Insgemein“ eine reichlich zu bemessende Pauschsumme einzusetzen.

XV. Bauleitungskosten.

1. Ob und in welchem Umfange besondere Kosten für die Leitung und Beaufsichtigung des Baues zu veranschlagen sind, richtet sich nach der Bedeutung der Bauausführung, nach den örtlichen Verhältnissen, der Art der Ausführung — ob im Eigenbetriebe oder durch Unternehmer — und nach den sonstigen Umständen.
usw.

XVI. Kosten für Versuche auf dem Gebiete des Bauwesens.

In allen Kostenanschlägen, deren Gesamtsumme den Betrag von 100 000 Mk. übersteigt, ist im Titel „Insgemein“ ein angemessener Betrag für die Ausführung von Versuchen auf dem Gebiete des Bauwesens vorzusehen.

XVII. Beschaffung von Büchern usw.

1. In Fällen, in denen die Bearbeitung von Bauentwürfen schwieriger und eigentümlicher Art besondere Vorstudien notwendig macht, ist die Anschaffung der hierzu erforderlichen geeigneten Werke, wenn sie in der Bücherei der Provinzialbehörde nicht vorhanden sind, bei dem Minister der öffentlichen Arbeiten unter eingehender Begründung zu beantragen. In besonders dringlichen Fällen ist es zulässig, die Genehmigung nachträglich einzuholen. (Bezieht sich auf die Beschaffung von Büchern usw. vor Bewilligung der Baufonds. Gegebenenfalls können die benötigten Werke auch in den Anträgen auf Überweisung von Vorarbeitskosten aufgeführt werden, deren Bereitstellung dann die Genehmigung zur Beschaffung der Werke in sich schließt. Min.-Erl. vom 10. Juli 1911—III. 1192. A. C.)

2. Wird die Beschaffung derartiger Werke für die Bauausführung selbst notwendig, so sind die Kosten bei dem Titel „Insgemein“ vorzusehen. Hinsichtlich der Aufbewahrung oder anderweitigen Verwendung der angeschafften Bücher usw. nach Beendigung des Baues ist stets die Entscheidung der Provinzialbehörde einzuholen. (Gilt für die Beschaffung von Büchern usw. nach Bewilligung der Baufonds auch in den Fällen, in denen es sich um die Bearbeitung von Spezialentwürfen handelt. Sind Beschaffungskosten in dem genehmigten Anschlage vorgesehen, so bedarf es keiner weiteren Genehmigung zur Beschaffung der Werke. Min.-Erl. vom 10. Juli 1911—III. 1192. A. C.)

XVIII. Verantwortlichkeit der Baubeamten bei Aufstellung von Entwürfen.

1. Jeder an der Aufstellung eines Entwurfes beteiligte Baubeamte hat am Schlusse eines jeden Entwurfstückes den Aufstellungsvermerk zu vollziehen und ist für diejenigen Teile verantwortlich, welche von ihm herrühren. Entspringt der Entwurf gemeinschaftlicher Arbeit, so hat jeder Beteiligte für die gesamte Vorlage einzutreten. Zulässig ist es jedoch, daß der Ortsbaubeamte, dem für die Ausarbeitung des Entwurfes ein Regierungsbaumeister beigegeben ist, diesem die selbständige Bearbeitung der Festigkeits- und Standsicherheitsberechnung, der Massenberechnung, der Berechnung des Bedarfs an Baustoffen und sonstiger Unterlagen überläßt. Dies ist dadurch zum Ausdruck zu bringen, daß er die Mitvollziehung des Aufstellungsvermerkes auf den ohne seine Mitwirkung

zustande gekommenen Teilen des Entwurfes unterläßt und die betreffenden Stücke nach Durchsicht nur mit dem Vermerke „Gesehen“ verfährt.

2. Glaubt ein Regierungsbaumeister, der einen Entwurf unter Leitung des Ortsbaubeamten aufzustellen hat, den Weisungen des letzteren in betreff der Entwurfs-gestaltung gewichtige Bedenken entgegensetzen zu müssen und die Verantwortung für eine diesen Weisungen entsprechende Gestaltung des Entwurfes nicht übernehmen zu können, so ist er befugt, seine abweichende Meinung in einer besonderen Anlage des Erläuterungsberichtes, auf welche in letzterem hinzuweisen ist, darzulegen.

XIX. Anhörung der Uferbesitzer bei Strombauten.

Bei denjenigen Wasserbauten, welche unter das Gesetz vom 20. August 1883, betreffend die Befugnisse der Strombauverwaltung gegenüber den Uferbesitzern an öffentlichen Flüssen (Gesetzsammlung S. 333), fallen, hat die durch dieses Gesetz vorgeschriebene Anhörung der beteiligten Uferbesitzer vor Einreichung der Entwürfe zur Prüfung zu erfolgen. Die über die Auslegung der Pläne aufgenommene Verhandlung, die Belege über die Veröffentlichung der Einladung, die Bescheinigung des Ablaufes der in der Bekanntmachung festgesetzten Frist, etwaige Einwendungen der Beteiligten und eine gutachtliche Äußerung darüber sind den Entwürfen beizufügen. (Ausführungsanweisung vom 7. September 1883.)

usw. bis Abschnitt XXV.

Anlagen zur Anweisung.

Gutachten der Königl. Akademie des Bauwesens.

Anlage 1.

(Standfestigkeit hoher Bauwerke.)

Berlin, den 13. Juli 1889.

Die Akademie des Bauwesens hat in den Sitzungen am 13. Mai und 24. Juni d. J. die Grundsätze beraten, nach welchen bei der Berechnung der Standfestigkeit hoher Bauwerke auf geringer Grundfläche in bezug auf die Bemessung des Winddruckes und der Festigkeit des Mauerwerkes im öffentlichen Sicherheitsinteresse zu verfahren sei. Die Beratungen haben zu folgendem Ergebnisse geführt.

Den Berechnungen der Stabilität und Festigkeit der Bauwerke ist bisher ein Winddruck von 125 kg für das Quadratmeter einer der Windrichtung normal entgegenstehenden Ebene zugrunde gelegt worden. Trifft der Wind die Ebene nicht normal, so ist der Normaldruck auf die Einheit der Ebene nach dem Quadrate des Kosinus des Richtungswinkels verringert worden. Von diesen Regeln abzugehen, liegt, obwohl in verschiedenen technischen Zeitschriften einzelne Mitteilungen über größere Windpressungen gemacht worden sind, ein Anlaß nicht vor. Der Druck von 125 kg für das Quadratmeter ist größer, als solcher bei den stärksten Stürmen im deutschen Binnenlande beobachtet worden ist, und es ist bisher nicht bekannt geworden, daß Bauwerke, deren Standfestigkeit unter Zugrundelegung eines solchen Winddruckes richtig bemessen worden ist, vom Winde umgestürzt worden wären. Es ist indes nicht ausgeschlossen, daß an gewissen Orten, an denen durch lokale Hindernisse eine Zusammenziehung des Windstromes bedingt wird, größere Pressungen entstehen können. Auch sind in den Küstengebieten, namentlich in Schottland, Windpressungen beobachtet worden, welche die bei uns ermittelten weit überschreiten. Dieselben würden indes nur an den Beobachtungsorten Berücksichtigung

verdienen, dagegen für die Aufstellung allgemein gültiger Regeln wohl nicht in Betracht kommen können.

Die Akademie des Bauwesens ist daher der Ansicht, daß im Sicherheitsinteresse die Pressung des Windes unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht unter 125 kg für das Quadratmeter einer normal zur Windrichtung gerichteten ebenen Fläche anzunehmen ist, und nur, soweit nach den örtlichen Verhältnissen erfahrungsmäßig größere Windpressungen auftreten, diese bei Ermittlung der dem Bauwerke zu gebenden Abmessungen in Rechnung zu stellen sind.

In bezug auf die Berechnung der Standfestigkeit von hohen Bauwerken auf kleiner Grundfläche, wie etwa Schornsteine, freistehende Mauern, Türme usw., soweit dieselben als einheitliche Mauerkörper betrachtet werden können, bei denen der Winddruck allein die umstürzende Kraft bildet, ist im Sicherheitsinteresse der Nachweis zu führen, daß die Mittelkraft aus dem Eigengewichte des über dem gefährlichen Querschnitte liegenden Teiles des Bauwerkes und dem darauf wirkenden, am ungünstigsten gerichteten stärksten Winddrucke noch innerhalb des Mauerwerkes verbleibt und dem äußeren Rande desselben nicht so nahe tritt, daß eine Zerstörung des Materials durch Druck herbeigeführt wird. Diese Voraussetzung muß selbst in dem Falle zutreffen, daß eine Adhäsion des Mörtels an den Steinen nicht vorhanden ist und die Lagerfugen windseitig sich ungehindert öffnen können.

Anlage 2.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten.

III. 5269 }
 I D. 5533 } M. d. ö. A.
 III a. 3567 M. f. S. pp.

(Bestimmungen über Winddruck.)

Berlin, den 30. April 1902.

Auf Grund der über die Stärke des Winddruckes in neuerer Zeit gemachten Beobachtungen und der Erfahrungen, welche hinsichtlich der zulässigen Beanspruchung der Baustoffe und des Baugrundes gesammelt worden sind, hat die Akademie des Bauwesens die in ihrem Gutachten vom 13. Juli 1889, mitgeteilt durch Erlaß vom 25. Juli 1889 (III. 13597 M. d. ö. A.) niedergelegten Grundsätze für die Berechnung der Standfestigkeit hoher Bauwerke auf geringer Grundfläche einer erneuten Prüfung unterzogen und für die Berechnung der Standfestigkeit von Schornsteinen folgende Bestimmungen in Vorschlag gebracht:

I. Als maßgebender Winddruck — W — gegen eine zur Windrichtung senkrechte ebene Fläche sollen bei Schornsteinen in der Regel 125 kg auf 1 qm in Rechnung gestellt werden. Etwaiger Einfluß der Saugwirkung auf der Leeseite ist in diesem Werte enthalten. Der durch benachbarte oder umschließende Gebäude gewährte Schutz des Schornsteins gegen Winddruck soll in der Regel unberücksichtigt bleiben. Als Angriffspunkt des gegen eine Schornsteinsäule ausgeübten Winddruckes ist der Schwerpunkt des lotrechten Schnittes dieser Säule anzusehen. Bedeutet F den Flächeninhalt dieses Schnittes, bei eckigen Schornsteinen rechtwinklig zu zwei gegenüberliegenden Flächen gemessen, so ist die Größe des Winddruckes anzunehmen:

bei runden	Schornsteinen	zu	0,67 WF ,
„	achteckigen	„	„ 0,71 WF ,
„	rechteckigen	„	„ 1,00 WF .

Diese Werte des Winddruckes gelten auch dann, wenn der Wind über Eck weht. Letztere Windrichtung ist maßgebend für die Bestimmung der größten Kantenpressung bei eckigen Schornsteinen.

II. Die Druckspannungen im Mauerwerk sind sowohl für den Winddruck von 125 kg/qm als auch für einen solchen von 150 kg/qm zu berechnen, in beiden Fällen unter Vernachlässigung der Zugspannungen. Die Querschnitte sind außerdem so zu bemessen, daß auf der Windseite die Fugen sich bei dem Winddrucke von 125 kg/qm nicht weiter als höchstens bis zur Schwerpunktsachse öffnen.

Bei der Berechnung der Standfestigkeit muß das Gewicht des Schornsteines nach dem wirklichen Einheitsgewicht des zu verwendenden Mauerwerks ermittelt werden.

III. Der Unternehmer der baulichen Ausführung eines Schornsteines hat die volle Verantwortung dafür zu übernehmen, daß die in die Berechnung der Standfestigkeit eingesetzten Gewichte mit der Wirklichkeit übereinstimmen, sowie dafür, daß die von ihm verwendeten Baustoffe (Steine, Mörtel usw.) bezüglich ihrer Güte und Festigkeit seinen Angaben entsprechen und technisch richtig verwendet werden. Der Aufsichtsbehörde bleibt es überlassen, den Nachweis der Richtigkeit des eingesetzten Einheitsgewichtes und der übrigen Angaben zu verlangen oder selbst die Richtigkeit zu prüfen.

IV. Die zulässige Beanspruchung der Baustoffe und des Baugrundes wird, wie folgt, festgesetzt:

Unter der Voraussetzung kunstgerechter und sorgfältiger Ausführung sowie ausreichender Erhärtung des Mörtels ist als Druckbeanspruchung zu rechnen:

- a) Für gewöhnliches Ziegelmauerwerk in Kalkmörtel mit dem Mischungsverhältnis von 1 Raumteil Kalk und 3 Raumteilen Sand bis zu 7 kg auf 1 qcm.
- b) Für Mauerwerk aus Hartbrandsteinen in Kalkzementmörtel: 12 bis 15 kg für 1 qcm.

Unter Hartbrandsteinen sind dabei Ziegel verstanden, die eine nachgewiesene Druckfestigkeit von mindestens 250 kg auf 1 qcm besitzen; und unter Kalkzementmörtel wird verstanden eine Mischung von 1 Raumteil Zement, 2 Raumteilen Kalk und 6 bis 8 Raumteilen Sand. Wenn die Verwendung von festeren Steinen und zementreicheren Mörtels nachgewiesen wird, können auf Grund einwandfreier Festigkeitsprüfungen an ganzen Mauerkörpern auch höhere Beanspruchungen zugelassen werden. Dabei ist aber mindestens mit einer zehnfachen Sicherheit und auf keinen Fall mit mehr als 25 kg auf 1 qcm bei Annahme des Winddruckes von 150 kg auf 1 qm zu rechnen.

- c) Falls für die Fundamente Schütt- oder Stampfbeton verwendet wird, sind
für geschütteten Beton 6 bis 8 kg auf 1 qcm,
für gestampften Beton 10 bis 15 kg auf 1 qcm

Druckbeanspruchung zulässig.

Schüttungsweisen, bei denen der vorausgesetzte Zusammenhang der ganzen Fundamentplatte nicht sicher steht, sind mit Rücksicht auf die entstehenden Biegespannungen unzulässig.

- d) Guter Baugrund darf bei Annahme des Winddruckes von 125 bis 150 kg auf 1 qm in der Regel bis zu 3 kg, in Ausnahmefällen bis zu 4 kg, auf 1 qcm beansprucht werden.

Ev. pp. (bzw. die pp.) ersuchen wir, diese Grundsätze durch die Amtsblätter zur allgemeinen Kenntnis zu bringen und die nachgeordneten Staatsbaubeamten

sowie die Polizeibehörden Ihres Bezirks anzuweisen, bei der Prüfung der Gesuche um Genehmigung hoher Schornsteinanlagen nach diesen Grundsätzen zu verfahren.

Die zur Genehmigung der in den §§ 16 und 24 der Gewerbeordnung bezeichneten Anlagen berufenen Behörden sind auf die Beachtung der von der Akademie des Bauwesens für die Berechnung der Standfestigkeit von Schornsteinen aufgestellten Grundsätze hinzuweisen. Soweit diesen die Bestimmungen der Baupolizeiverordnungen über die Beanspruchung der Baumaterialien und der Belastung des Baugrundes entgegenstehen, sind die Bauordnungen zu ändern.

Der Minister
der öffentlichen Arbeiten.

Der Minister
für Handel und Gewerbe.

An sämtliche Herren Regierungspräsidenten, den Herrn Polizeipräsidenten und die Königl. Ministerial-Baukommission, hier.

Anlage 3.

Zusammenstellung der Eigengewichte der gebräuchlichsten Baustoffe.

Pfd. Nr.	Gegenstand	Gewicht für 1 cbm kg
1	Erde, Lehm, Sand in trockenem Zustande	1400—1600
2	Kies und Ton in trockenem Zustande	1800
3	Wie vor zu 1 und 2 mit Wasser gesättigt	2000
4	Sandstein	1900—2400
5	Kalkstein	2400
6	Granit, Porphyr, Gneis	2600
7	Basalt	2700—3200
8	Ziegelmauerwerk aus vollen Steinen	1600
9	Ziegelmauerwerk aus porigen Steinen je nach der Beschaffenheit	1000—1200
10	Mauerwerk aus leichten Gesteinsarten (Sandstein)	2200—2400
11	„ „ mittelschweren Gesteinsarten (Kalkstein)	2600
12	„ „ schweren Gesteinsarten (Granit)	2700
13	Beton je nach dem Gewicht der verwendeten Zusätze	1800—2200
14	Glas	2600
15	Nadelholz (Kiefer, Lärche, Fichte, Tanne) lufttrocken	550
16	Eichen- und Buchenholz lufttrocken	750
17	Nadelholz feucht	800
18	Eichen- und Buchenholz feucht	1000
19	Eißeisen	7250
20	Schweißstahl	7800
21	Flußstahl, Martinformstahl, Ziegelgußstahl	7850
22	Gewalzter Stahl und Flußstahl	7860
23	Blei	11400
24	Bronze	8600
25	Kupfer	8900
26	Zinn, gegossen	6860
27	Zinn, gewalzt	7200

Schema für die Berechnung der Werksteine.

Anlage 6.

Lfd. Nr.	Nr. der Steine	Anzahl	Umshriebenes Parallelepipedon						Bemerkungen
			Länge m	Breite m	Fläche qm	Höhe m	Inhalt		
							im einzelnen cbm	im ganzen cbm	

Schema für die Massenberechnung für Faschinenbauten.

Anlage 7.

(Siehe die Tafel.)¹⁾

Lfd. Nr.	Gegenstand	Pachwerk	Sinkflüde	Ent- fäschmen	Spreitlagen	Sinklagen	Pflaster	Stein- schüttung	
		cbm	cbm	Std.	qm	qm	qm	cbm	
	Werk Nr., m lang.								
1	Die Auspattung des Ufereinschnittes								
2	Die Auspattung der beiden Winkel an der Wurzel bei m Bauhöhe								
3	Die Auspattung des Werkes selbst								
		Lfd. Nr.	Länge m	mittlere Bauhöhe m	Inhalt für 1 m cbm	Inhalt cbm			
4	Die Auspattung des Kopfes bei m Bauhöhe								
5	Die Sinkflüde des Kopfes								
6	Die übrigen Sinkflüde								
6	Die Spreitlage auf m Länge								
7	Spreitlage auf dem Ufereinschnitte und den beiden Winkeln								
8	Spreit- und Sinlage mit Steinpattung: um den Kopf auf der Krone								
9	Randwürte								
10	Das Pflaster des Kopfes bei m Länge								
	Das Pflaster der Krone bei m Länge								
	Das Pflaster der Böschung bei m Länge								
11	Die Steinschüttung auf der Kopfböschung bei m Bauhöhe								
	zusammen für das Werk Nr.								

Schema für die Berechnung der Maurermaterialien.

Anlage 8.

Posten der Massen- oder Kostenberechnung	Stückzahl	Gegenstand	Bruchsteine	Werksteine	Hintermauerungssteine	Verblendsteine	Altker	Formsteine	Kalkmörtel	Zementmörtel
			cbm	cbm	Std.	Std.	Std.	Std.	cbm	cbm
(Diese Linierung ist in jedem Falle den zur Verwendung kommenden Materialien entsprechend einzurichten.)										

¹⁾ Die Tafel ist, entsprechend der Bauweise der Werke, für jeden Fluß besonders aufzustellen.

Zusammenstellung

Anlage 9.

1. des Bedarfs an Maurerbaustoffen.

(Die Zusammenstellung soll nur als Anhalt dienen, die Wahl anderer Mengen ist, wenn ausreichend begründet, zulässig.)

Lfd. Nr.	Einheit	Gegenstand	Bruchsteine cbm	Ziegel- (Normalformat) Stk.	Stein-schlag cbm	Mörtel cbm	Bemerkungen
1	1 cbm	Beton	—	—	0,90	0,460	
2	1 cbm	Stampfbeton	—	—	0,80	0,460	
3	1 cbm	Bruchsteinfundamentmauerwerk	1,25—1,30	—	—	0,333	
4	1 cbm	Bruchsteinfreimauerwerk	1,25—1,30	—	—	0,300	
5	1 cbm	Wersteinmauerwerk	—	—	—	0,100	
6	1 cbm	Wersteingewölbe	—	—	—	0,120	
7	1 cbm	Ziegelmauerwerk	—	400	—	0,280	
8	1 cbm	Ziegelgewölbe	—	400	—	0,280	
9	1 qm	Ziegelmauerwerk (½ Stein starke Fachwerks- wand)	—	35	—	0,025	
10	1 qm	Ziegelmauerwerk in Kreuzverband zu verblenden	—	75	—	0,052	
11	1 qm	Bruchstein-Serdpflaster	—	—	—	0,063	
12	1 qm	Wersteinplatten zu verlegen	—	—	—	0,028	
13	1 cbm	Ziegelsteinabdeckung (Rollschicht)	—	—	—	0,250	
14	1 qm	Ziegelpflaster flach mit vergossenen Fugen	—	32	—	0,008	
15	1 qm	Ziegelpflaster hochkantig wie vor	—	56	—	0,015	
16	1 qm	Bruchsteinmauerwerk zu fugen	—	—	—	0,018	
17	1 qm	Wersteinmauerwerk zu fugen	—	—	—	0,004	
18	1 qm	Ziegelmauerwerk zu fugen	—	—	—	0,007	
19	1 qm	Bruchsteinmauerwerk zu berappen	—	—	—	0,025	
20	1 qm	Ziegelmauerwerk zu berappen	—	—	—	0,015	
21	1 qm	Ziegelmauerwerk zu pußen	—	—	—	0,020	

2. des Mörtelbedarfs.

Lfd. Nr.	Zusammensetzung nach Raumteilen (M. T.)				Er-giebig-keit M. T.	Bedarf für 1 cbm Mörtel an				Verwendbarkeit des Mörtels zu	
	Portland-Zement	Traß-mehl	Kalk-teig	Sand		Portland-Zement	Traß-mehl	Kalk-teig	Sand		
A. Traßmörtel.											
1	—	1	0,50	—	1,10	—	0,91	0,46	—	Fugen, Beton } je nachdem bauernb oder zeitweise unter Wasser oder im Erdenen. Gew. Mauerwerk Rappuß.	
2	—	1	0,75	0,50	1,60	—	0,63	0,47	0,31		
3	—	1	1,00	1,00	2,10	—	0,48	0,48	0,48		
4	—	1	1,50	2,00	2,50	—	0,40	0,60	0,80		
5	—	1	2,00	3,00	4,00	—	0,25	0,50	0,75		
B. Zementmörtel.											
6	1	—	—	1,00	1,30	0,77	—	—	0,77	Fugen, Vergießen, Puß, Gewölben, Pflaster, Rappuß, Mauerwerk, Beton } siehe lfd. Nr. 2—4.	
7	1	—	—	1,50	1,70	0,59	—	—	0,88		
8	1	—	—	2,00	2,20	0,45	—	—	0,91		
9	1	—	—	3,00	3,00	0,33	—	—	1,00		
10	1	—	—	4,00	3,80	0,26	—	—	1,05		
11	1	—	—	5,00	4,60	0,22	—	—	1,09		
12	1	—	0,50	3,00	3,50	0,29	—	0,14	0,86		
13	1	—	1,00	5,00	5,00	0,20	—	0,20	1,00		
14	1	—	1,00	7,00	6,80	0,15	—	0,15	1,03		
15	1	—	2,00	10,00	9,40	0,11	—	0,21	1,06		
C. Wasserkalkmörtel.											
16	—	—	1,00	2,00	2,40	—	—	0,42	0,83		Mauerwerk.

Anstatt des Kalkteiges kann zum Mörtel 1—15 bei Verwendung von Wasserkalk Ralkpulver in gleicher Menge wie Kalkteig genommen werden, da 1 hl Kalkteig, der etwa 140 kg wiegt, durchschnittlich 63 kg trockenes Ralkhydrat enthält, welches Gewicht nahezu auch 1 hl zu Pulver gelöschter Wasserkalk hat.

Zur Umrechnung nach Gewicht dienen nachstehende Verhältniszahlen:

Portland-Zement 1 hl = 140 kg; 1,25 hl = 1 Faß; 1 Faß = 170 kg netto, 180 kg brutto.

Roman-Zement 1 hl = 115—135 kg; 1 hl = 1 Faß; Traß 1 hl = 95 kg.

1 hl Kalkteig (Setzkalk) erfordert 40 kg (0,5 hl) gebrannten Stückkalk.

1 hl Ralkpulver (Wasserkalk) erfordert 55 kg (0,7 hl) gebrannten Stückkalk.

Zusammenstellung des Bedarfs an Baustoffen zu Faschinenbauten.

Lfd. Nr.	Zahl	Gegenstand	Wald- Faschinen cbm	Grüne Weiden- cbm	Pfähle			Bin- de- weiden Sdt.	1,2 mm 2 mm		Schütt- Steine cbm	Pfla- ster- cbm	Ries oder Ziegel- brocken oder Kalk- stein- grus cbm
					Sub- nen- 1,25 m lang, 4-6 cm stark Sdt.	Spreit- lage- 1 m lang, 4-6 cm stark Sdt.	Pfla- ster- 1 m lang, 10 cm stark Sdt.		de- starker Eisendraht, gegkühlt kg	kg			
1	1	cbm Packwerk . .	1,25	—	0,06	—	—	kleine 0,25 oder 0,04	—	—	—	—	—
2	1	cbm Sinfstüd . .	1,25	—	0,04	—	—	kleine 0,20 oder 0,06 0,15	0,20	0,20	0,20	—	—
3	1	Stüd Sentfaschine	1,00	—	—	—	—	große 0,15 große	—	0,50	0,30	—	—
4	1	qm Spreitlage . .	—	0,20	0,02	0,03	—	0,05	0,02	—	—	—	—
5	1	qm Sinflage . . . (Spreitlage mit Steinpackung)	—	0,20	0,02	0,03	—	—	0,02	—	0,10	—	—
6	1	m Handwurfst . .	—	0,05	0,04	—	—	—	0,01	—	—	—	—
7	1	qm Pflaster . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,30 bis 0,40	0,20 bis 0,30
8	1	cbm Steinschüttung	—	—	—	—	—	—	—	—	1,00	—	—
9	1	m Pfahlwand . .	—	—	—	—	0,06	—	—	—	—	—	—

Veranschlagungsplan für Kanalbauten (Gesamtanschlag).

Titel I. Grunderwerb und Nutzungsentzündigung.

Erwerbung der erforderlichen Grundstücke, Abfindung von Nebenberechtigten und Anliegern; Entschädigung für Wirtschaftserchwernisse, Verwässerungen, Beeinträchtigung der Fischerei, für Umwege und sonstige Nachteile, für abzubrechende, zu versetzende und umzubauende Bauwerke, für vorübergehende Benutzung von Bauplätzen, Lagerplätzen usw.; persönliche durch den Grunderwerb entstehende Kosten und dgl.

Titel II. Erd- und Rodungsarbeiten.

Gangbarmachung der Linie und Rodungsarbeiten; Gewinnung, Bewegung und Verbauung der Bodenmassen; gewöhnliches Schlichten und Abgleichen der Böschungen und Flächen einschließlich der Arbeiten zur Herbeiführung einer Begrünung, bei Eigenbetrieb Beschaffung der für die Ausführung der Erdarbeiten erforderlichen Maschinen, Geräte und sonstigen Beförderungsmittel.

Titel III. Befestigung der Uferböschungen und der Sohle.

Befestigung der Böschungen durch Rohr-, Schilf- und Weidepflanzungen, Rauwehr, Packwerk, Abpflasterungen, Bohlwerke, Futtermauern, Stützmauern usw.; Dichtungsarbeiten.

Titel IV. Bauwerke.

Schleusen, Hebewerke, geneigte Ebenen, Wehre, Durchlässe, Düker, Sicherheitstore, Eisenbahn- und Wegebrücken, Tunnel, Hafenbecken, Kaimauern, Molen, sonstige Bauwerke; Beschaffung der für die Herstellung der Bauwerke erforderlichen Maschinen, Geräte, Schuppen, Gerüste usw.

Titel V. Nebenanlagen.

Flußverlegungen, Verlegung von Eisenbahnen und Wegen, Anlagen in fortifikatorischer Hinsicht; Befestigung der Leinpfade und der Kronen neuer Wege und Rampen einschließlich Schutzgeländer, Brellsteine, Warnungstafeln usw.

Titel VI. Einfriedigungen.

Einfriedigungen, Zäune usw., soweit sie nicht als Zubehör eines Bauwerkes anzusehen sind.

Titel VII. Gebäude.

Gehöfte für Schleusenmeister, Hafenmeister, Strommeister usw.

Titel VIII. Bauhöfe.

Bauhöfe und deren Ausstattung.

Titel IX. Sonstige Anlagen.

Telegraphen- und Fernsprechanlagen; Ausbau und Ausstattung der Häfen mit Lagerhäusern, Kranen, Gleis- und Wegeanlagen usw., soweit die Herstellung vom Staate übernommen wird.

Titel X. Speisungsanlagen.

Erdarbeiten, Bauwerke und maschinelle Anlagen, Gebäude, Einfriedigungen, Kosten des Wassers und alle zugehörigen Nebenanlagen.

Titel XI. Unterhaltung während der Bauzeit.

Unterhaltung der unter Titel II bis X aufgeführten Anlagen nach ihrer Fertigstellung.

Titel XII. Bauleitung.

Bezüge der Beamten und Angestellten (einschließlich der Versicherungsbeiträge); Geschäftsräume, deren Ausstattung, Heizung, Beleuchtung, Reinigung und Unterhaltung; Beschaffung des Schreib- und Zeichenbedarfs; Bekanntmachungen zur Erlangung von Hilfskräften.

Titel XIII. Arbeiterschutzaufwendungen.

Befolgung von Streckenärzten; Arbeiterunterkunfts- und Speiseanstalten sowie sonstige Wohlfahrtseinrichtungen usw. (Kosten der gesetzlichen Unfallversicherung; Unterstützungen für Arbeiter, Hilfskräfte usw. — bei den aus Anleihesfonds zu bestreitenden Bauausführungen).

Bemerkung: Die staatlichen Beiträge zur Kranken- und Invalidenversicherung der Arbeiter kommen bei denjenigen Titeln zur Berechnung, in welchen die Arbeitslöhne angelegt sind.

Titel XIV. Insgemein.

Versuche und Prüfungen auf dem Gebiete des Bauwesens, Untersuchung der Baustoffe; Beschaffung der wissenschaftlichen Hilfsmittel und Meßinstrumente; Vergütung für die Rendanten der Baukasten; Frachtkosten, Kosten der photographischen Aufnahmen von Bauwerken und der Vervielfältigung von Bestandszeichnungen; Kosten der Neuvermessungen einschließlich der Anfertigung der Karten; Beschaffung, Unterhaltung und Betrieb von Fahrzeugen (soweit die Kosten nicht unter die vorangehenden Titel fallen); Abhaltung von Hochwassergefahren, Wiederherstellung von Beschädigungen durch Naturereignisse; Kosten der Rechtsstreite, soweit sie nicht beim Grunderwerb entstehen; für Ausschmückung usw. bei besonderen Feierlichkeiten und sonstige unvorhergesehene Ausgaben.

Anlage 12.

Veranschlagungsplan für Bauwerke (Sonderanschläge).

- Titel I. Grunderwerb und Ruhungsentzündung (soweit nicht ein Gesamtanschlag vorliegt und die Kosten hierin berücksichtigt sind).
- Titel II. Fangedämme.
a) Lieferungen.
b) Arbeitslohn.
- Titel III. Erdarbeiten.
- Titel IV. Wasserhaltung.
- Titel V. Grundbau (Spundwände, Roste, Betonschüttungen).
a) Lieferungen.
b) Arbeitslohn.
- Titel VI. Maurer- und Steinmearbeiten.
a) Lieferungen.
b) Arbeitslohn.
- Titel VII. Zimmererarbeiten.
a) Lieferungen.
b) Arbeitslohn.
- Titel VIII. Metallarbeiten.
- Titel IX. Anstreicherarbeiten.
- Titel X. Pflasterarbeiten, Steinschüttungen u. dgl.
a) Lieferungen.
b) Arbeitslohn.

Titel XI. Maschinenarbeiten.

- a) Lieferungen.
- b) Arbeitslohn.

Titel XII. Maschinen, Rüstungen, Geräte, Schuppen für Baustoffe, Bauzäune usw.

Titel XIII. Bauleitung (soweit nicht ein Gesamtanschlag vorliegt und die Kosten hierin berücksichtigt sind).

Titel XIV. Insgemein.

Anlage 13.

Kostenanschlag für Stromregulierungen mit Maschinenbauten.

(Entsprechend auch zu verwenden für andere Stromregulierungen.)

Sfd. Nr.	Anzahl	Gegenstand	Einheits- satz	Geldbetrag	
				M.	Pf.
Titel I. Lieferungen.					
1		obm Waldfaschinen einschließlich Wurfmaschinen in vorgeschriebenen Abmessungen zur Bau- oder Lagerstelle zu liefern . . .	das obm		
2		obm grüne Weidenfaschinen wie vor anzuliefern oder in den staatlichen Weidenhägern zu schneiden, zu binden und an das Ufer zu rücken	das obm		
3		Hundert Bühnenpfähle 1,25 m lang, 4—6 cm stark zur Bau- oder Lagerstelle zu liefern	das Sdt.		
4		Hundert Spreitlagepfähle 1 m lang, 4—6 cm stark wie vor zu liefern	das Sdt.		
5		Hundert Pflasterpfähle 1 m lang, 10 cm stark wie vor zu liefern	das Sdt.		
6		Hundert Bindeweiden wie vor zu liefern oder in staatlichen Weidenhägern zu schneiden, zu binden und zur Baustelle zu schaffen	das Sdt.		
7		kg geglähten Eisendraht 1,2 mm stark zur Bau- oder Lagerstelle zu liefern	100 kg		
8		kg geglähten Eisendraht 2 mm stark wie vor	100 kg		
9		obm Pflastersteine wie vor	das obm		
10		obm Schüttsteine wie vor	das obm		
11		obm Kies, Ziegel- oder Kalksteingrus wie vor	das obm		
12		Summe Titel I			
Titel II. Arbeitslohn.					
13		..... + ..... = obm Maschinen zur Abnahme aufzusehen	das obm		
14		obm Maschinen von den Lagerstellen nach den einzelnen Bau- und Verwendungsstellen zu schaffen . . . durchschnittlich	das obm		
15		Hundert Bühnen- und Spreitlagepfähle zur Abnahme aufzusehen	das Sdt.		
		zu übertragen			

Zfd. Nr.	Anzahl	Gegenstand	Einheits- satz		Geldbetrag	
			M.	Pf.	M.	Pf.
		Übertrag				
16		Hundert Pflasterpfähle wie vor das Hdt.				
17		obm Pflastersteine, Schüttsteine, Ries, Grus usw. zur Abnahme auf- zusehen durchschnittlich das obm				
18		obm desgl. von den Lagerstellen nach den Bau- und Verwendungs- stellen zu schaffen durchschnittlich das obm				
19		obm Faschinen nach Nr. 1 der Baustoffberechnung zu Packwerk zu verarbeiten, die erforderlichen Würste zu binden, die Faschinen, Pfähle und Würste usw. anzutragen, die Belastungserde zu ge- winnen, nach Bedürfnis in Schiffen zu verfahren, aufzubringen und in einzelnen Lagen abzurammen das obm				
20		obm Einstüde mit Ober- und Unterwürstung abzubinden, mit Steinen zu belasten und zu versenken einschließlich aller Nebenarbeiten das obm				
21		Stück Senkfaschinen zu binden und vorschriftsmäßig zu versenken einschließlich wie vor das Stück				
22		qm Spreitlage anzufertigen, zu bewürten und zu beerden einschließ- lich Antragens des Busches usw. wie vor das qm				
23		qm Spreit- und Einlagen mit Steinpackung anzufertigen, die Würste zu binden, die Belastungserde und die Steine heranzuschaffen und aufzubringen usw. wie vor das qm				
24		m Randwürste nach Vorschrift zu binden und aufzunageln das m				
25		m Pfahlwände nach den vorgeschriebenen Linien einzuschlagen das m				
26		qm Steinpflaster auf 0,25 m starker Ries-, Ziegelgrus- oder Kalkstein- grus-Unterbettung mit engen Fugen zu setzen, zu verzwicken, abzurammen und mit Ries auszufugen das qm				
27		obm Steinschüttung auf den Böschungen nach Vorschrift herzustellen einschließlich Herbeischaffung der Steine das obm				
28		Tageslöhne beim Messen und Peilen, sowie beim Einrichten und Abräumen der Baustelle, Boten- und Wächterlöhne, Beiträge zur Kranken- und Invalidenversicherung der Arbeiter				
		Summe Titel II				
Titel III. Insgemein.						
29		Entschädigung für Hergabe von Lagerplätzen für Baustoffe und Ent- nahme von Belastungsboden				
30		Für Beseitigung etwaiger Hochwasserschäden, Sicherung der Bau- stoffe usw. bei Hochwasser				
31		Für Fahrzeuge und Geräte, Bau- und Lagerhütten, deren An- und Abfuhr				
32		Für Bauleitung, einschließlich der Bureaubedürfnisse				
33		Gebühren und Reisekosten der Baukassenrendanten				
34		Lieferung von Lagerstroh für die Arbeiter auf den Baustellen, für unvorhergesehene Fälle und zur Abrundung				
		Summe Titel III				
		Hierzu " " II				
		" " " I				
		Gesamtsumme				

B. Auszug aus den Vorschriften der Staatsbauverwaltung für Hochbauten.

§ 1.

Umfaßt die Bauanlage verschiedene Baulichkeiten, so müssen:

- a) für Hauptgebäude,
- b) für Nebengebäude,
- c) für Nebenanlagen (äußere Gas- und Wasserleitungen, Anlagen für elektrische Beleuchtung, Umwehungen, Entwässerung, Pflasterung und sonstige Befestigung der Höfe und der Zufuhrwege, Gartenanlagen, Brunnen usw.),
- d) für Bauleitungskosten

gesonderte Anschläge aufgestellt werden. Ebenso sind die Kosten für Einrichtungsgegenstände gesondert zu veranschlagen.

§ 2.

Die ausführlichen Ausarbeitungen zu Hochbauten bestehen aus:

- A. den Bauzeichnungen nebst den etwa erforderlichen Einzelzeichnungen sowie den Lage- und Höhenplänen,
- B. dem Erläuterungsberichte,
- C. dem Anschlage mit Berechnung der Massen, Baustoffe und Kosten.

§ 3.

a) Zeichnungen.

1. Lage- und Höhenpläne.

Die Lage- und Höhenpläne sollen die Gestalt und die nächste Umgebung der Baustelle sowie deren Oberfläche veranschaulichen; die Längen müssen darin in der Regel nach dem Maßstabe von 1 : 500, die Höhen in zehnfachem Maßstabe der Längen aufgetragen werden. Die verschiedene Höhenlage der einzelnen Teile der Baustelle ist nur bei sehr unregelmäßiger Gestaltung der Oberfläche in besonderen Plänen darzustellen; im allgemeinen genügt ein Höhennetz oder die Eintragung der wichtigsten Höhenzahlen in den Lageplan. In den etwa beizufügenden Höhenplänen ist der bekannte niedrigste und höchste Stand des Grundwassers sowie benachbarter Gewässer zu vermerken.

In den Lageplan ist die Nordrichtung einzutragen.

2. Entwurfszeichnungen.

Die Entwurfszeichnungen sind bei Bauten von großem Umfange sowie bei Bauanlagen mit einer größeren Zahl von Einzelgebäuden in der Regel im Maßstabe 1 : 150, bei Bauten mittleren und kleinen Umfanges jedoch im Maßstab 1 : 100 aufzutragen. Sie sollen das Bauwerk durch die Grundrisse aller Geschosse und der Grundmauern, durch Ansichten, Durchschnitte, Balken- und Sparrenlagen vollständig zur Anschauung bringen. Soweit die Deutlichkeit nicht darunter leidet, können Balken- und Sparrenlagen in die Grundrisse der Geschosse mit blassen Farben eingetragen werden.

Hinsichtlich der Behandlung der Zeichnungen dient das beigegebene Blatt Z als Anhalt. Unnötiges Schraffieren oder Kolorieren sowie überhaupt alles dekorative Beiwerk und zeitraubende Schriftarten sind zu vermeiden.

Das unterste, teilweise unter der Erdoberfläche liegende Geschöß ist mit „Keller-
geschöß“ zu bezeichnen; während die darauffolgenden Geschöße mit „Erdgeschöß“,
„erstes, zweites, drittes usw. Stockwerk“ und „Dachgeschöß“ zu benennen sind.

Die der Bauausführung zugrunde zu legenden Maße sind in Metern mit 2 Stellen
hinter dem Komma, z. B. 5,24 — die Mauerstärken jedoch in Zentimetern, z. B. 25,
38 usw. — anzugeben.

Die Stärken der Bauhölzer sind in Zentimetern, und zwar in Form eines Bruches
auszudrücken, z. B. $\frac{16}{20}$.

Die durchschnittenen Teile sind mit hellen, den Baustoff kennzeichnenden Farben
unter Vermeidung von dunkelblauen und karminroten Tönen anzulegen.

Die Grundrisse müssen die Zweckbestimmung, den Flächeninhalt und Umfang
jedes einzelnen Raumes ergeben. Bei Feststellung des Flächeninhaltes und des Um-
fanges werden die in demselben Geschöß durch Gurtbögen verbundenen Vorlagen und
überwölbten Nischen wie volle Mauerteile behandelt.

In jedem Raum ist zur schnellen Auffindung eine Nummer mit Zinnober ein-
zuschreiben, wobei mit dem Grundriß des untersten Grundmauerabfahes anzufangen
und bis zum Dachgeschöß fortzuschreiten ist. Die Nummern müssen in jedem Geschöße
von links nach rechts und von oben nach unten fortlaufen. In den Grundrissen sind
die Linien, nach denen die Durchschnitte dargestellt sind, anzugeben und an ihren End-
punkten mit Buchstaben zu bezeichnen.

Für die zur Verdeutlichung wichtiger Verbands- oder Architekturteile erforder-
lichen Zeichnungen ist ein größerer Maßstab (1 : 50, 1 : 20 oder 1 : 10) zu wählen.

In den Zeichnungen sind:

- a) die in Stein und Holz, sowie die durch einfache Eisenverbindungen — Träger
und Stützen — herzustellenden Bauteile deutlich anzugeben;
- b) zusammengesetzte Eisenverbindungen im einzelnen nur soweit darzustellen, daß
die gewählte Bauweise klar erkennbar ist.

Die für die Verbindungen zu a) erforderlichen Stärken sind, soweit sie sich nicht
nach allgemeinen Erfahrungssätzen bestimmen lassen, durch graphostatistische Untersuchungen
oder statische Berechnungen zu ermitteln. Bei den Verbindungen zu b) ist nach den
Bestimmungen in § 11 zu verfahren.

3. Größe und Verpackung der Zeichnungen.

Die Größe der Zeichnungen soll in der Regel eine Länge von 65 cm und eine
Breite von 50 cm nicht überschreiten. Für die Zeichnungen ist dauerhaftes und Radie-
rungen gestattendes Papier von der Beschaffenheit des sogenannten „Whattmann“ zu
verwenden.

Die Zeichnungen sind in Mappen zu versenden; ein Aufrollen der Zeichnungen
ist nicht gestattet.

§ 4.

b) Erläuterungsbericht.

Im Erläuterungsbericht sind unter Hinweis auf die Zeichnungen und den Kosten-
anschlag alle den Bau betreffenden Verhältnisse eingehend zu behandeln. Der Bericht
ist auf gebrochenen Bogen zu schreiben und muß folgende Mitteilungen enthalten:

1. Dienstliche Veranlassung zur Aufstellung des Entwurfs.

Angabe der Verfügung, durch welche der Auftrag zu den Ausarbeitungen erteilt ist, sowie der sonstigen in Betracht kommenden Vorgänge.

2. Bauprogramm.

Angabe der Gründe, welche die Bauausführung nötig machen, sowie des Bedarfes an Räumen und der sonst verlangten Einrichtungen.

3. Beschaffenheit der Baustelle und des Baugrundes.

Beschreibung der Baustelle, Gründe für deren Wahl und für die Stellung der Gebäude, Mitteilungen über die Zugänglichkeit des Grundstückes und die etwa in Frage kommenden privatrechtlichen Beziehungen zu den Nachbargrundstücken, über etwaige Fluchtlinienbeschränkungen und voraussichtliche Veränderungen an vorbeiführenden öffentlichen Straßen, Beschreibung der etwa erforderlichen Umgestaltung der Erdoberfläche, sowie der für die Entwässerung nötigen Anlagen.

Angaben über die Beschaffenheit des Baugrundes und seine Tragfähigkeit; Beschreibung der Vorkehrungen, welche zu seiner Befestigung erforderlich sind; Angaben über die Höhe des Grundwasserstandes und über die Möglichkeit, gutes Trink- und Gebrauchswasser zu beschaffen.

4. Bauentwurf.

Begründung der Grundrißanordnung und der Raumverteilung, Angabe der Geschöshöhen zwischen den Oberkanten der Fußböden, sowie der Höhenlage des untersten Fußbodens zur Erdoberfläche und zum höchsten Grundwasserstande.

5. Bauart.

Bezeichnung der wichtigeren Baustoffe unter Begründung der getroffenen Wahl mit Rücksicht auf Festigkeit, Wetterbeständigkeit, Preisangemessenheit und Anfuhrverhältnisse. Beschreibung der Bauanlage unter Hinweis auf die Zeichnungen und die bezüglichlichen Ansätze des Kostenanschlages in nachstehender Reihenfolge:

- a) Architektur,
- b) Mauerwerk, Mauerstärken,
- c) Schutz gegen Erdfeuchtigkeit und Schwammbildung, Vorsichtsmaßregeln gegen klimatische Einwirkungen,
- d) Decken,
- e) Fußböden,
- f) Treppen,
- g) Dächer,
- h) Fenster und Türen,
- i) Innerer Ausbau,
- k) Heizung und Lüftung (vgl. § 29),
- l) Beleuchtung.

6. Zeit der Herstellung.

Angabe des Zeitraumes, welcher für die Vollendung der einzelnen Bauteile und des ganzen Baues in Aussicht genommen ist, ferner des voraussichtlichen Zeitpunktes der Bauabnahme und der Fertigstellung der Abrechnung.

7. Bauleitung.

Mitteilung der Umstände, welche die Verwendung technischer Hilfskräfte für die örtliche Bauleitung notwendig machen, und Angabe der voraussichtlichen Dauer ihrer Verwendung.

8. Baukosten.

Angabe der Kosten des Bauwerks; Ermittlung des Betrages für die Einheit der zu bebauenden Fläche nach Quadratmetern und für die Einheit des Rauminhalts nach Kubikmetern. Berechnung der Kosten für eine Maßeinheit (z. B. Sitzplatz in Kirchen, Krankenbett in Kliniken usw.).

§ 5.

c) Anschlag.

Der Kostenananschlag besteht:

1. aus der Massenberechnung mit Vorberechnung,
2. aus der Baustoffberechnung und
3. aus der Kostenberechnung.

Bei Bauten, deren Kosten 10000 M. nicht übersteigen, kann die Massen- und Baustoffberechnung mit der Kostenberechnung vereinigt, d. h. den einzelnen Vorderzügen vorangestellt werden.

§ 6.

1. Massenberechnung.

Allgemeines.

Die Massenberechnung erstreckt sich in der Regel:

- a) auf die Erdarbeiten,
- b) auf die Arbeiten des Maurers,
- c) auf die Arbeiten des Steinmehrs,
- d) auf die Arbeiten des Zimmermanns,
- e) auf die Eisenarbeiten.

Der Massenberechnung ist lose beizufügen eine Vorberechnung nach Vordruck A, aus der ersichtlich sein sollen:

1. der äußere Umfang des Gebäudes in jedem Geschosse;
2. die Gesamtfläche des Gebäudes in jedem Geschosse und in den Grundmauern;
3. die Flächeninhalte sämtlicher Räume (vgl. die in § 3 vorgeschriebene Reihenfolge);
4. der Umfang sämtlicher Räume (in der Reihenfolge wie bei 3);
5. ein Verzeichnis aller Gurtbögen, Tür- und Fensteröffnungen, Nischen usw., deren Inhalt bei der Baustoffberechnung in Abzug kommt.

Zur Aufstellung der Massenberechnungen für die Erd-, Maurer- und Steinmehrarbeiten ist der Vordruck B, für die Zimmerarbeiten der Vordruck C zu benutzen.

Die einzelnen Ansätze der Massenberechnung sind mit einer Nummer zu bezeichnen, die mit der entsprechenden Nummer der Kostenberechnung übereinstimmt, gleichviel ob dabei Lücken in der Reihenfolge entstehen oder nicht.

Um die rechnerische Prüfung zu erleichtern, sollen lange Zahlenreihen, die sich über mehrere Zeilen erstrecken, vermieden werden. Die einzelnen Ansätze sind

vielmehr möglichst kurz untereinander aufzuführen. Wiederholungen von Rechnungsansätzen sind zu unterlassen, es genügt ein Hinweis auf die Nummer, bei der die betreffenden Ansätze bereits vorkommen.

§ 7.

a) Massenberechnung der Erdarbeiten.

Für schwierige Gründungen sind besondere Anschläge anzufertigen.

Liegt der gute Baugrund bereits in geringer Tiefe unter der Erdoberfläche und bietet die Gründung demnach keine Schwierigkeiten, so sind die Erdarbeiten unter Tit. I zu veranschlagen. In der Berechnung sind die Ausschachtung der Baugrube und der Grundmauerabsätze, ferner die zur Einebnung der Baustelle und zur Abfuhr bestimmten Massen gesondert zu berücksichtigen.

Zur Ermittlung des Rauminhalts der Baugrube sind die Tiefe bis zu den Grundmauern und die Außenmaße des untersten Grundmauerabsatzes unter Hinzurechnung eines der Tiefe der Ausschachtung und der Standfähigkeit des Bodens entsprechenden Arbeits- und Böschungsraumes in den Grenzen von 0,30 bis 1,00 m einzustellen. Bei der Berechnung des Erdaushubes für die Grundmauern (unterhalb der Sohle der Baugrube) ist der Rauminhalt des Grundmauerwerkes gegebenen Falls unter Zuschlag eines nach der Bodenart zu bestimmenden Bruchteiles für Arbeitsraum in Ansatz zu bringen.

§ 8.

b) Massenberechnung der Maurerarbeiten.

Die Mauer Massen sind in der Weise zu berechnen, daß von der in der „Vorberechnung“ angegebenen Gesamtfläche eines jeden Geschosses und der Grundmauern die Flächen der darin vorhandenen Räume abgezogen werden und der Rest mit der Geschosshöhe (der Höhe des Grundmauerabsatzes) vervielfacht wird.

In Ausnahmefällen, wie bei der Ausmauerung von Senkfaßen und Brunnen, bei kleinen Vorbauten, alleinstehenden Pfeilern, Treppenwangen u. dgl., sind die Massen durch Vervielfachung der einzelnen Längen, Breiten und Höhen zu ermitteln. Ebenso ist zu verfahren bei Bauten, deren Kosten 10 000 M. nicht übersteigen, und bei Bauten, in denen die Höhe der Räume stark wechselt oder die Wände verschiedenartig sind.

Die Geschosshöhen sind zwischen den Oberkanten der Fußböden zu rechnen.

Für Bruchsteinmauerwerk sind die Stärken auf ganze oder halbe Dezimeter abzurunden; für die Stärke des Ziegelmauerwerkes gelten die Maße, welche bei Normalformat der Ziegel von 6,5 : 12 : 25 cm bei 1 cm starken Stoßfugen und 13 Schichten auf 1 m Höhe betragen:

$\frac{1}{2}$	Stein stark	=	12	cm
1	„	„	=	25 „
$1\frac{1}{2}$	„	„	=	38 „
2	„	„	=	51 „
$2\frac{1}{2}$	„	„	=	64 „ usw.

Von den Mauer Massen sind für die Baustoffberechnung Türen, Fenster, Gurtbögen, Nischen usw. in Abzug zu bringen, während Schornstein- und Lüftungsröhre nicht abgezogen werden. Bei ausgemauerten Fachwerkwänden sind zur Baustoffberechnung Abzüge für die Öffnungen zu machen.

Besonders zu berechnen sind:

- a) die Massen des Zement- und Klinkermauerwerkes sowie des Mauerwerkes aus porigen oder Lochsteinen;
- b) die Massen der Mauersteinverblendung;
- c) die Massen der aus Haustein hergestellten Teile, unter Annahme von mittleren Abmessungen für das Einbinden der Werksteine.

Freistehende Schornsteine sind unter Angabe der Rohrzahl nach Metern ihrer Höhe zu berechnen. Gewölbe sind nach den in die Zeichnungen eingeschriebenen Flächenmaßen zu berechnen, und zwar einschl. der Hintermauerung. Für Pflasterungen gilt dieselbe Flächenberechnung unter Zusatz der Gurtbogenöffnungen und größeren Nischen.

Bei Ermittlung der Fuß- und Fugungsflächen sind die Fenster- und Türöffnungen, deren Leibungen ebenfalls gepußt oder gefugt werden, nicht abzuziehen, während bei Gurtbogenöffnungen eine Seite sowohl für die Berechnung der Arbeit wie der Baustoffe in Abzug kommt. Letzteres gilt auch für Türen, deren Futterbreite nicht die ganze Stärke der Mauer einnimmt, während Türen mit vollen Futter auf beiden Seiten beim Fuß in Abzug zu bringen sind.

§ 9.

c) Massenberechnung der Steinmearbeiten.

Die Steinmearbeiten sind wie folgt zu berechnen:

- a) die Quader- und glatte Verblendung nach Quadratmetern ihrer Fläche unter Abzug der Gesimse, Säulen, Pfeiler, Fenstergewände und Verdachungen, sowie der Öffnungen usw.;
- b) die durchlaufenden Gesimse, Gebälke u. dgl. nach ihrer (in der größten Ausladung abgewinkelten) Länge mit Hinzurechnung der etwaigen Verküpfungen;
- c) alle einzeln auftretenden Bauteile, wie Säulen, Pfeiler, Fenstergewände, Verdachungen, Sohlbänke u. dgl. nach der Stückzahl.

Es sind hierbei die wesentlichsten Abmessungen der Werkstücke, sowie die Tiefe ihrer Einbindung in das Mauerwerk anzugeben.

Sofern es aus besonderen Gründen erwünscht ist, hat neben der Berechnung nach Flächen, Längen und Stückzahl eine Ermittlung des kubischen Inhalts einzutreten, welcher zur Erläuterung in Klammern hinter den Vorderätzen anzugeben ist.

Bei Treppen sind die Podeste nach Quadratmetern und die Treppenstufen nach der Stückzahl unter Angabe ihrer freien Länge zu ermitteln. Bei beiden ist die Tiefe der Einbindung in das Mauerwerk zu berücksichtigen. In ähnlicher Weise ist bei Türschwelen, Abdeckungsplatten usw. zu verfahren.

§ 10.

d) Massenberechnung der Zimmerarbeiten.

Für die Massenberechnung der Zimmerarbeiten sind im Vordruck C die Längen der Balken- und Verbandhölzer gruppenweise zusammenzufassen. Die Längen der einzelnen Hölzer müssen aus den Zeichnungen unmittelbar zu entnehmen sein. Stöße und Blätter bleiben bei Ermittlung der Längen unberücksichtigt. Es ist

darauf zu achten, daß nur handelsübliche Holzstärken in die Berechnung eingestellt werden¹⁾).

Dielungen, Schalungen, Verschläge sind nach ihrer Fläche, Bohlenunterlagen für Öfen und Kochherde, Kreuzholz- und Bohlenzargen nach der Stückzahl unter Angabe ihrer Größe, Dübel- und Überlagsbohlen nach der Stückzahl, unter Angabe der Abmessungen der Türöffnungen und der zugehörigen Wandstärke in Ansatz zu bringen.

Für die Flächenberechnung der Deckenschalungen und Dielungen gelten die für Gewölbe und Pflasterungen getroffenen Bestimmungen. Bei Dachschalungen sind nur die mehr als ein Quadratmeter großen Oberlichte, Schornsteine, Aussteigelüken usw. abzuziehen.

Hölzerne Treppen sind nach der Anzahl der Stufen, die dazugehörigen Podeste nach Quadratmetern zu berechnen, und zwar einschließlich der Podestbalken, Schalungen, des Eisenzeuges und des Geländers.

§ 11.

e) Massenberechnung der Eisenarbeiten.

Für die größeren Eisenverbindungen (gewalzte und genietete Träger, Säulen, eiserne Dachbinder usw.) sind die Abmessungen der einzelnen Teile durch graphostatische Untersuchungen oder statische, in übersichtlicher Weise unter Benutzung von Tafeln angestellte Berechnungen zu ermitteln. Diese Ausarbeitungen dienen zunächst nur dazu, die in die Massenberechnungen aufzunehmenden Ansätze zu ermitteln und die Unterlagen für die Feststellung der Baukosten zu gewähren.

§ 12.

2. Baustoffberechnungen.

Baustoffberechnungen sind je nach Bedarf aufzustellen, und zwar in der Regel:

- a) für die Maurerarbeiten,
- b) für die Zimmerarbeiten; außerdem
- c) bei Patronatsbauten: für die Steinmehl- und Dachdeckerarbeiten.

§ 13.

a) Baustoffberechnung zu den Maurerarbeiten.

Die Baustoffe für die Maurerarbeiten sind unter Verwendung des Vordrucks D zu berechnen.

Der Bedarf an Ziegeln, Formsteinen, Mörtel usw. zur Herstellung von Gesimsen, Fenstereinfassungen u. dgl. ist nach Metern oder stückweise besonders zu ermitteln.

Mörtel zum Verputzen der Lüren, Fenster, Fußleisten usw., sowie zum Ausbessern beschädigten Putzes wird nicht besonders berechnet, sondern aus dem mit 3 bis 5 v. H. zu bemessenden Zuschlage für Bruch und Verlust gedeckt. Rohr, Rohrnägel, Draht, Gips usw., sind von der Baustoffberechnung auszuschließen (§ 17).

¹⁾ Im Berliner Wirtschaftsgebiet sind handelsüblich:

1. für kieferne Rantihölzer (bis 8 m Länge) $\frac{9}{8}$, $\frac{10}{10}$, $\frac{10}{13}$, $\frac{13}{13}$, $\frac{13}{16}$, $\frac{13}{18}$, $\frac{16}{16}$, $\frac{16}{18}$, $\frac{18}{18}$, $\frac{18}{21}$, $\frac{21}{21}$, $\frac{13}{24}$, $\frac{21}{24}$, $\frac{13}{26}$, $\frac{21}{26}$ und $\frac{24}{26}$ cm;
2. für kieferne Bohlen: 5 cm stark, 18—30 cm breit, 6 cm stark, 18 und 21 cm breit, 8 cm stark, 18 und 21 cm breit;
3. für kieferne besäumte Bretter: 20, 25, 30, 33 und 40 mm stark;
4. für kieferne Stammbretter zu Fußböden: 30, 35 und 42 mm stark, gehobelt 26—27, 33 und 40 mm stark.

§ 14.

b) Baustoffberechnung zu den Zimmererarbeiten.

Die Baustoffe für die Zimmererarbeiten sind im Anschluß an die Massenberechnung unter Benutzung desselben Vordrucks zu berechnen. Die Ermittlung des kubischen Inhalts ist auf die Balken, Lagerhölzer, Fachwerks- und Dachverbandhölzer usw. zu beschränken, während alle übrigen Baustoffe nach Quadratmetern oder nach Stückzahl zu berechnen sind. Für die nach Kubikmetern berechneten Hölzer ist ein Zuschlag von 2 bis 3 v. H., für Bohlen und Bretter von 3 bis 5 v. H. als Verschnitt in Ansatz zu bringen.

§ 15.

3. Kostenberechnung.

In der Kostenberechnung sind die einzelnen Bauarbeiten nach Titeln zu ordnen. Der Umfang der Arbeiten und ihre Art ist genau erkennbar zu machen; auch sind alle Nebenleistungen hervorzuheben, die auf die Höhe der Einzelpreise von Einfluß sein können, z. B. bei Fußböden, ob „gespundet, mit verdeckter Nagelung, aus Brettern von höchstens 20 cm Breite usw.“ Kommen Nebenleistungen allgemeiner Natur in Betracht, so sind diese am Kopfe des betreffenden Titels zu vermerken.

Soweit die Baustoffe nicht gesondert berechnet werden, sind die einzelnen Leistungen einschl. der Baustoffe zu veranschlagen.

Bei den Kostenberechnungen ist das aus den Massenberechnungen zu entnehmende Ergebnis unverändert (also mit 2 Dezimalstellen) als Vorderatz zu verwenden. In der Spalte für den Geldbetrag sind auch die Pfennige zu berücksichtigen.

Für die Kostenberechnung ist der Vordruck E zu benutzen.

Am Schlusse des Anschlages ist ohne Rücksicht auf den Umfang des Baues eine nach Titeln geordnete Übersicht der Gesamtkosten zu geben.

§ 16.

Tit. I. Erdarbeiten.

Die in der Massenberechnung ermittelte Menge der auszuhebenden Erde ist einschl. der Fortbewegung und des Einebnens in Ansatz zu bringen. In den Anschlagspreis ist einzuschließen die Vorhaltung sämtlicher Geräte, Karadielen usw. Überflüssige, daher abzufahrende Bodenmassen sind besonders zu veranschlagen.

Bei schwierigen Gründungen und bei künstlicher Befestigung des Baugrundes tritt an die Stelle des Tit. I. des Hauptanschlages der im § 7 erwähnte Sonderanschlag, welcher sämtliche auf die Gründung bezügliche Ausführungen einschl. der Erdarbeiten, des Wasser schöpfens usw. umfassen muß.

§ 17.

Tit. II. Maurerarbeiten.

a) Arbeitslohn.

Die Ausführung des in der Massenberechnung ermittelten Mauerwertes ist beim Arbeitslohn, ohne Abzug der Öffnungen, für jedes Geschöß gesondert zu veranschlagen.

Die im Geschößmauerwerk liegenden Rauch- und Lüftungsrohre sind besonders zu berechnen, wenn ihr lichter Querschnitt das gewöhnliche Maß überschreitet oder die Anlagen besondere Arbeit verursachen (vortretende Rohrkästen, schwierigere Herstellung bei Luftheizung usw.).

Nicht besonders entschädigt wird die Herstellung von Mauerwerk in Zementmörtel statt in Kalkmörtel, die Anlage von Bogen im Mauerwerk usw.

Die Verblendung mit Ziegelsteinen ist auch dann, wenn sie gleichzeitig mit der Hintermauerung erfolgen soll, besonders zu berechnen und zwar nach dem Flächeninhalt der Ansichten ohne Abzug der Öffnungen, Gesimse usw. Der Preis für die Verblendung ist so zu bemessen, daß darin die Herstellung von einfach gegliederten Pfeilern, Fenstereinfassungen usw., ferner die Reinigung und Ausfugung der Flächen, sowie die Verüstung einbegriffen ist. Für das Einfügen der aus Verblendsteinen, Formsteinen usw. bestehenden Gesimse und Friesse ist eine Zulage für jedes Meter, für das Herstellen von reich gegliederten Fenstergewänden, Verdachungen sowie von einzelnen Architekturteilen dagegen eine Zulage für jedes Stück anzunehmen.

Sollen einzelne Teile der Mauerflächen aus anderem Baustoffe, wie Haustein usw., hergestellt werden, so sind diese einschl. der zugehörigen Öffnungen von den verblendeten Flächen in Abzug zu bringen.

Glatte Putzarbeiten kommen nach den Bestimmungen in § 8 (also zutreffenden Falles unter Abzug von Öffnungen) zur Veranschlagung und zwar einschl. des Verputzens der Türen, Fenster, Fußleisten, Ofenrohre, der Piejerung des Rohres, Drahtes und Gipses, sowie des Nachputzens, des Schlemmens und Weißens.

Die Beteiligung der Maurer bei dem Verlegen von eisernen Trägern usw. ist in § 23 angegeben.

Für den Schutz des Mauerwerks gegen Frostschäden ist ein entsprechender Betrag vorzusehen.

§ 18.

b) Maurerbaustoffe.

Die Preise der Baustoffe für die Maurerarbeiten sind einschl. der Anfuhr bis zu den Lagerplätzen auf der Baustelle zu bemessen. Gewöhnlicher Kalk ist in gelöschtem, Wasserkalk in gebranntem Zustande zu veranschlagen.

§ 19.

Tit. III. Asphaltarbeiten.

Die Asphaltarbeiten sind einschl. der Baustofflieferung in Rechnung zu stellen. Trennschichten sind tunlichst aus Gußasphalt auszuführen. Die Unterlage für den Asphaltbelag ist abzuglätten.

§ 20.

Tit. IV. Steinmearbeiten.

Die Steinmearbeiten sind in der Regel einschl. der Lieferung der Werkstücke und der Beihilfe beim Versetzen zu veranschlagen. In Gegenden, wo die Bearbeitung und Lieferung, sowie das Versetzen der Werkstücke nicht von demselben Unternehmer bewirkt zu werden pflegt, sind die Einheitspreise bei jeder Position getrennt nach dem im Formular E gegebenen Beispiele zu berechnen, damit erforderlichenfalls eine gesonderte Vergütung erfolgen kann.

Nachstehende Leistungen und Lieferungen werden nicht besonders entschädigt und sind daher bei Bemessung der Preise für die Steinmearbeiten zu berücksichtigen: Das Vorhalten und die Instandhaltung der Steinmearwerkzeuge, das Einarbeiten von Dübel-, Wolf- und Klammerlöchern, soweit sie für Verankerungen aller Art und für das Versetzen der Steine notwendig sind; Ausklinkungen an Werksteinen für Träger, Einarbeiten von Dübellöchern für Abdeckungen, Durchbohrungen für Leitungen und Regen-

rohre u. dgl., sofern sie aus den Zeichnungen ersichtlich sind und bereits auf dem Werkplatz angebracht werden können. Die Anfertigung der Versekpläne, sowie das Nachpuzen und Nacharbeiten der Werkstücke nach dem Versehen beim Abrüsten.

Die Kosten für die zum Heben und Versehen der Werkstücke erforderlichen Rüstungen sowie für die Verstärkung bereits vorhandener Rüstungen sind bei diesem Titel zu berechnen; ebenso etwaige Modellkosten.

Die zum Versehen der Werkstücke erforderlichen Baustoffe, als Ziegel, Dachsteine, hydraulischer Kalk usw. sind in der Baustoffberechnung für die Maurerarbeiten zu berücksichtigen.

§ 21.

Tit. V. Zimmererarbeiten und Baustoffe.

Die Hölzer zu den Balkendecken, Fußbodenlagern, Fachwerkwänden, Dachverbänden usw. sind besonders zu berechnen und zwar für die Arbeiten nach Metern der Länge, für die Lieferung nach Kubikmetern. Alle übrigen Zimmererarbeiten sind einschl. des Holzwertes zu berechnen.

In den Preis für das Zurichten und Verlegen der Balken ist das Ausfalzen für die Stufung oder, wo zu diesem Zwecke Latten zur Anwendung kommen, die Lieferung und Anbringung der letzteren mit einzubegreifen.

Ebenso ist in die Preise für das Verbinden und Aufstellen der Bauhölzer zu Dachverbänden, Hänge- und Sprengewerken usw. das Anbringen des erforderlichen Eisenzeuges (der Schienen, Klammern, Hängeeisen, Bolzen) einzuschließen.

Holztreppen sind nach den Bestimmungen im § 10 Abf. 5 einschl. des Geländers und des Eisenzeuges zu veranschlagen.

Nägels für Dielungen usw. sind nicht besonders zu berechnen.

Sinnsichtlich der Rüstungen wird auf § 17 hingewiesen.

§ 22.

Tit. VI. Stakerarbeiten.

Die auszustakende Fläche setzt sich aus der Summe der Flächeninhalte der mit Balken zu überdeckenden Räume zusammen, wobei ein Abzug für Balken nicht zu machen ist. In die Preise für das Staken ist das Einbringen der Stakhölzer oder Bretter, die Umwicklung oder der Verstrich mit Strohlehm, sowie die Ausfüllung der Balkenfache — einschl. der Lieferung aller Baustoffe — einzuschließen.

§ 23.

Tit. VII. Schmiede- und Eisenarbeiten.

Anker, Bolzen, Schienen, Fenstergitter u. dgl. sind gewöhnlich nach der Stückzahl, Treppengeländer, Einfriedigungsgitter dagegen nach Metern ihrer Länge unter Angabe der Abmessungen und der Gewichte in Ansatz zu bringen. Eisernen Treppen sind, wie hölzerne, nach der Anzahl der Stufen, die zugehörigen Treppenablässe nach Quadratmetern zu berechnen.

Größere Eisenverbindungen (Dächer, Träger, Säulen u. dgl.) sind mit Preisen für je 100 kg zu veranschlagen (vgl. § 11).

Bei zusammengesetzten und genieteten Verbindungen (eiserne Dächer, genietete Träger usw.) ist das Aufstellen einschl. der erforderlichen Rüstungen in die Einheitspreise für je 100 kg mit einzubegreifen.

Dagegen ist das Versehen und Verlegen einzelner Säulen, Träger usw. Sache des Maurers und in dem betreffenden Titel gesondert zu veranschlagen.

Die gründliche Reinigung der Eisenteile von Rost, sowie der Grundanstrich mit Wernige ist bei Bemessung der Preise zu berücksichtigen.

§ 24.

Tit. VIII. Dachdeckerarbeiten.

Die einzudeckenden Flächen ergeben sich aus der Berechnung der Dachschalung, vgl. § 10. Die Eindeckung der Firste, Grate, Kehlen, der Schornstein- und Dachfenster-Einfassungen usw., ist, sofern dazu derselbe Baustoff wie zur Eindeckung des Daches verwendet werden soll, in der Regel nicht besonders zu berechnen, vielmehr in den Preis für das Quadratmeter Dachfläche einzuschließen. Wird dagegen zur Eindeckung der genannten Dachteile oder Anschlüsse ein anderer Baustoff verwendet, wie Zink, Kupfer oder Blei, so können hierfür besondere Preise berechnet werden. Dabei muß das Gewicht und die Fabriknummer der Metalle angegeben werden.

In die Preise für das Eindecken der Dachflächen sind auch die etwa erforderlichen Nägel, Leiterhaken u. dgl. einzubegreifen. Die Kosten metallener Dachfenster und Aussteigeluken sind einschl. der Eindeckung, Verglasung und des Anstrichs, stückweise zu berechnen, Schneefänge und Laufbretter sind einschl. des Anstrichs, mit einem Preise für die Längeneinheit in Ansatz zu bringen.

§ 25.

Tit. IX. Klempnerarbeiten.

Bei den Klempnerarbeiten sind alle Abdeckungen der Gesimse, die Verkleidungen der Stirnbretter und Rinnen, die Rinnen, Abfallrohre usw. nach Metern der Länge oder nach Quadratmetern unter Angabe der Abmessungen, zu berechnen; Abdeckungen der Fenstersohlbänke und Verdachungen, Wasserkästen u. dgl. sind stückweise ebenfalls unter Angabe der Abmessungen zu veranschlagen. Die Fabriknummer des Bleches und das Gewicht ist für die Flächeneinheit bei jeder Position anzugeben. Für die Dachrinnen ist eine zweckmäßige und dauerhafte Herstellungsart zu wählen; letztere ist zum Verständnis des in Ansatz gebrachten Preises durch eine Randskizze zu erläutern.

§ 26.

Tit. X., XI. und XII. Tischler-, Schlosser-, Glaserarbeiten.

Tischler-, Schlosser-, Glaserarbeiten sind getrennt zu veranschlagen.

Fenster, Glaswände, Türen und Türfutter sind nicht nach der Stückzahl, sondern nach dem Flächeninhalte, unter Zugrundelegung der kleinsten Lichtmaße, in Ansatz zu bringen. Unter kleinsten Lichtmaßen werden diejenigen Abmessungen verstanden, welche sich nach der Vollendung des Baues für die einzelnen Öffnungen als die geringsten ergeben. Bei den Fenstern sind die Latteibretter und die Futter in den Preis für das Quadratmeter einzubegreifen.

Türverkleidungen sind nach Metern, Türverdachungen nach der Stückzahl zu veranschlagen.

Bei Wandtäfelungen, Parkettfußböden und ähnlichen Arbeiten erfolgt die Berechnung nach Quadratmetern.

Etwasige Modellkosten sind gesondert anzusetzen. Unter Titel X. sind auch die Kosten für Rohpappe zum Schutz der Fußböden bis zur Übergabe vorzusehen.

Die Schlosserarbeiten (Beschläge zu Türen und Fenstern) sind nach der Stückzahl zu veranschlagen, Stücke, welche gleiche Beschläge erhalten, sind zusammenzufassen.

Die Glaserarbeiten sind nach Quadratmetern zu veranschlagen, die Vorderfläche sind aus der Berechnung der Fenster bei den Tischlerarbeiten zu entnehmen, erforderlichenfalls wie bei den Glastüren und -wänden unter Berücksichtigung eines entsprechenden Abzuges für die Holzteile.

§ 27.

Tit. XIII. Anstreicher- und Tapeziererarbeiten.

Die Anstreicherarbeiten sind je nach der Art und Bedeutung der einzelnen Leistungen entweder nach der Fläche oder nach der Länge zu berechnen. Für die Fenster, Türen, Türfutter usw. sind die Vorderfläche aus dem Titel „Tischlerarbeiten“ zu entnehmen. Einfache Fenster sind auf einer Seite, Doppelfenster auf zwei Seiten voll zu rechnen. Die gründliche Reinigung der Gegenstände und die Verkittung der Fugen vor Aufbringung des Anstriches wird nicht besonders entschädigt.

Die Tapeziererarbeiten sind nach der Fläche, meist einschl. der Borden, Einfassungstreifen und der Papierunterlage zu veranschlagen. Für die Massenermittlung gelten die bei den Maurer-, Zimmerer- usw. Arbeiten angegebenen Vorschriften; in der Regel werden die dort berechneten Vorderfläche hierher übernommen werden können.

In diesem Titel sind auch Linoleumbeläge zu veranschlagen.

§ 28.

Tit. XIV. Stuckarbeiten.

Die Stuckarbeiten sind einschl. der sicheren Befestigung und je nach ihrer Art und Bedeutung, entweder stückweise oder nach der Flächen- und Längeneinheit in Rechnung zu stellen. Die zur Befestigung dienenden Eisen sind in sorgfältigster Weise gegen Kosten zu sichern.

§ 29.

Tit. XV. Ofenarbeiten, Zentralheizungs- und Lüftungsanlagen.

Kachelöfen, eiserne Füllöfen, Kochherde u. dgl. sind stückweise, einschl. aller erforderlichen Eisenteile und Baustoffe, zu berechnen.

Zentralheizungsanlagen sind nach der „Anweisung zur Herstellung und Unterhaltung von Zentralheizungs- und Lüftungsanlagen“ vom Jahre 1909 in der Weise zu berücksichtigen, daß im Erläuterungsbericht die Wahl der Heizungsart zu begründen und die Gesamtanlage kurz zu beschreiben ist. Im Anschlage ist der Kostenbetrag nach dem Rauminhalt der zu heizenden Räume, nötigenfalls nach Heizarten getrennt, überschläglich zu ermitteln. Hierbei ist auf etwaige besondere Lüftungsanlagen Rücksicht zu nehmen. Zugleich ist für alle mit der Herstellung verbundenen Nebenarbeiten ein entsprechender Zuschlag v. H. der überschläglich berechneten Kosten der Heizanlage einzusetzen. Unter Titel XV sind auch die Kosten für Heizung zwecks Austrocknens des Baues vorzusehen.

§ 30.

Tit. XVI. Kraft-, Beleuchtungs- und Wasseranlagen.

In diesen Titel sind außer den Aufwendungen für Beleuchtungs- und Wasseranlagen auch die Kosten für betriebstechnische Einrichtungen, wie Aufzüge, Maschinen für Kräfteerzeugung, elektrische Klingelleitungen, Fernsprechananschluß, Blitzableiter usw.

einzustellen, soweit nicht für die außerhalb des Gebäudes liegenden Leitungen und Anlagen nach § 1 besondere Anschläge erforderlich sind.

Der Geldberechnung sind Erläuterungen voranzuschicken, aus denen zu ersehen ist, welchen Umfang die beabsichtigten Anlagen erhalten sollen. Die Auslässe für die Licht- und Wasserleitung sind getrennt zu ermitteln, und hiernach die Kosten der einzelnen Leitungen innerhalb des Gebäudes auf Grund eines Durchschnittspreises für jeden Auslaß zu veranschlagen.

Wasch- und Aborteinrichtungen, Ausgüsse usw. sind stückweise in Ansatz zu bringen.

Es sind auch die Kosten der Beleuchtungs- und Wasserbeschaffung für die Zeit der Bauausführung zu berücksichtigen.

§ 31.

Tit. XVII. Bauleitungskosten.

Kostenbeträge für die Bauleitung sind nach Maßgabe der Bestimmungen im § 136 der Dienstanweisung für die Ortsbaubeamten der Staatshochbauverwaltung aufzunehmen. Werden die Bauleitungskosten gemäß § 1 dieser Anweisung besonders veranschlagt, so ist im Titel XVII nur auf den Sonderanschlag zu verweisen.

§ 32.

Tit. XVIII. Insgemein.

In diesem Titel sind unter Bezugnahme auf die Bestimmungen dieses Paragraphen alle Kosten vorzusehen, welche bei den übrigen Titeln nicht berücksichtigt worden sind und auch nicht gemäß § 1 in Sonderanschlägen nachgewiesen werden; gegebenenfalls sind also in besonderen Positionen die Ausgaben einzustellen für Bauzäune, Lager-schuppen, Fahnenstangen usw., für Versuche und Prüfungen auf dem Gebiete des Bauwesens, Untersuchung von Baustoffen, für Bücher und andere wissenschaftliche Hilfsmittel, für Meßgeräte, Absteckung der Baufluchtlinien, für Bekanntmachungen (ausgenommen solche zur Erlangung von Technikern usw. und zur Beschaffung von Diensträumen, die auf Titel XVII entfallen), Ausschmückung der Baustelle bei besonderen Feierlichkeiten, Richtegelder, Fernsprechananschluß, ferner Frachtkosten, Gebühren des Baukastenrendanten, die Kosten der Lichtbildaufnahmen, der Vervielfältigung von Bestandszeichnungen, Reinigungsarbeiten, außerdem bei Verwendung von Gefangenen zu Gerichts- und Gefängnisbauten die Löhne der Hilfsgefängenaufseher. Falls für Richtegelder ein höherer Betrag als 150 M. in Aussicht genommen wird, ist der Ansatz zu begründen. Die Kranken- und Invalidenversicherungsbeiträge für die im Eigenbetriebe beschäftigten Arbeiter usw. sind zugleich mit den Lohnbeträgen zu veranschlagen.

Bei Gebäuden mit Zentralheizung sind angemessene Beträge vorzusehen für die Aufstellung der Wärmeverlustberechnung, für die Entschädigung von Bewerbern, deren Heizentwürfe nicht zur Ausführung gewählt werden, und für den etwa notwendigen Betrieb der Heizanlage im Winter vor der Übergabe des Gebäudes an die nutzniehende Behörde.

Ebenso sind auch die Kosten für andere von Unternehmern auf dem Gebiete des Ingenieurbaues zu liefernde Entwürfe zu berücksichtigen.

Die Kosten für Gartenanlagen — Beschaffung von Obstbäumen, Sträuchern, Bepflanzung von Wegen usw. — sind in der Regel gemäß § 1 im Sonderanschlag vorzusehen.

Am Schlusse des Titels ist für unvorhergesehene Arbeiten und zur Abrundung ein nach Hunderten der bis dahin ermittelten Kostensumme zu berechnender Geldbetrag auszuwerfen.

Muster A. Vorberechnung und B. Massenberechnung.

Pos.	Raum-Nr.	Stückzahl	Gegenstand	Länge m	Breite m	Fläche qm	Höhe m	Inhalt cbm	Abzug
A. Vorberechnung.									
1. Umfang des Gebäudes.									
Erdgeschoß.									
Vorder- und Hinterfront				24	80				
$2 \cdot 12,40 =$				24	80				
Seitenfronten				28	56				
$2 \cdot 14,28 =$				28	56				
Sa.				53	36				
1		53 36	m Umfang im Erdgeschoß.						
2. Gesamtfläche des Gebäudes.									
Erdgeschoß.									
Der Vorderbau				7	02	14 28	100	25	
Der Seitenbau				5	38	12 47	67	09	
Sa.						167 34			
2		167 34	qm Fläche des Gebäudes im Erdgeschoß.						
3. Flächeninhalt der einzelnen Räume.									
Erdgeschoß.									
25			$1,00 \cdot 1,38 - 0,13 \cdot 0,26 =$	2	40	1 38	3	31	
26							1	35	
27			$3,52 \cdot 3,75 - 0,13 \cdot 0,96 =$				13	08	
28				2	10	5 25	11	03	
29				5	00	5 00	25	00	
30				3	00	2 00	6	00	
31				2	75	2 00	5	50	
32				6	00	5 25	31	50	
33				5	00	6 20	31	00	
Sa.						127 77			
3		127 77	qm Flächeninhalt der Räume im Erdgeschoß.						
4. Umfang der Räume.									
Erdgeschoß.									
25			$2 \cdot (2,40 + 1,38) =$	7	56				
26			$2 \cdot (1,00 + 1,38) =$	4	76				
27			$2 \cdot (3,52 + 3,75) =$	14	54				
28			$2 \cdot (2,10 + 5,25) =$	14	70				
29			$2 \cdot (5,00 + 5,00) =$	20	00				
30			$2 \cdot (3,00 + 2,00) =$	10	00				
31			$2 \cdot (2,75 + 2,00) =$	9	50				
32			$2 \cdot (6,00 + 5,25) =$	22	50				
33			$2 \cdot (5,00 + 6,20) =$	22	40				
Sa.				125	96				
4		125 96	m Umfang der Räume im Erdgeschoß.						
A. resp. B.									

Pos.	Raum-Nr.	Stückzahl	Gegenstand	Länge	Breite	Fläche	Höhe	Inhalt	Abzug
				m	m	qm	m	cbm	
			5. Abzug der Öffnungen (für die Baustoffberechnung).						
			Erdgeschoss.						
			Gurtbögen.						
	28, 31			1 84	0 38	0 70	2 70	1 89	
			Türen.						
	30		Haupteingangstür	1 30	0 51	0 66			
	30, 31		Glastür	1 74	0 25	0 44			
					Sa.	1 10	2 70	2 97	
	31, 32, 33		3 Gießeisfüllungstüren zu 1,10	3 30	0 38	1 25			
	29, 33		1 desgl.	1 10	0 25	0 28			
	28, 29		1 desgl.	1 00	0 38	0 38			
					Sa.	1 91	2 20	4 20	
	27, 28		1 Bierfüllungstür	1 00	0 38	0 38			
	26, 28		1 desgl.	0 75	0 38	0 29			
	25, 27		1 desgl.	0 80	0 12	0 10			
					Sa.	0 77	2 00	1 54	
			Fenster.						
			8 äußere 8 · 1,10	8 80	0 51	4 49	2 00	8 98	
			1 desgl. unter dem Treppendeckel	1 00	0 51	0 51	1 45	0 74	
			1 desgl. über dem Treppendeckel (der im Erdgeschoss gelegene Teil)	1 30	0 51	0 66	0 88	0 58	
			2 desgl. 2 · 0,50	1 00	0 51	0 51	1 00	0 51	
					Sa.			21 41	
5		21 41	cbm Öffnungen im Mauerwerk des Erdgeschosses.						
			B. Massenerrechnung.						
			Mauerwerk des Erdgeschosses.						
	25—33		Gesamtflächen nach A. 2			167 34			
			Davon ab: Flächeninhalt der einzelnen Räume lt. A. 3			127 77			
						39 57	3 50	138 50	
6		138 50	cbm Ziegelmauerwerk des Erdgeschosses.						

Pos.	Raum-Nr.	Stückzahl	Gegenstand	Länge m	Breite m	Fläche qm	Höhe m	Inhalt cbm	Abzug
7		186 76	Verblendungsmauerwerk. Umfang des Erdgeschosses vgl. A. 1	53 36	3 50	186 76			
			qm Verblendungsmauerwerk.						
			Brüstungsgesims. Umfang des Erdgeschosses nach A. 1	53 36					
			Davon ab:						
			Eingangstür						1 30
			Treppenhausfenster						1 00
			ab	2 30					
10		51 06	m Brüstungsgesims. Glatter Wandputz. Erdgeschöß.						
	28		Vgl. A. 4	125 96	3 20	403 07			
	28, 31		Treppenhaus	14 70	0 30	4 41			
	30, 31		Hier von ab an Öffnungen:						
			Gurtbogen im Flur	1 84					
			Glastür	1 74					
			Sa.	3 58	2 70				9 67
			4 Türen 2 · 4 · 1,10	8 80					
			1 desgl. 2 · 1,00	2 00					
			Sa.	10 80	2 20				23 76
			1 desgl. 2 · 1,00	2 00					
			1 desgl. 2 · 0,75	1 50					
			1 desgl. 2 · 0,80	1 60					
			Sa.	5 10	2 00				10 20
			ab			407 48			43 63
			bleiben			43 63			
29		363 85	qm glatter Wandputz.			363 85			
			Deckenputz. Erdgeschöß.						
	28		Nach A. 3			127 77			
			Davon ab das Treppenhaus						11 03
			ab			127 77			11 03
			bleiben			11 03			
31		116 74	qm Deckenputz auf Schalung usw.			116 74			

Muster C.

Holzrechnung (erforderlichen Falls über zwei Seiten reichend).

Spalten- bzw. Kosten- berechnung	Menge der m, qm, obm für die Kosten- berechnung	An- zahl der Stübe	Gegenstand	Länge im ganzen m	Verbandhöher m			Bohlen qm		Breiter qm		Latten m																					
					21/26	18/26	13/24	16/16	13/18	8 cm	5 cm	3,3 cm	2,5 cm	2 cm																			
56	65,20	10 2	Balken zu 5,60 desgl. zu 4,60 =	56 00 9 20 65 20	56,00	9,20																											
														m Balkenanlage																			
																									Stiele zu 2,00	16 00	16,00	108,00	16,00				
Kopfbänder zu 1,00	16 00																																
57	140,00		m Dachverband	140 00																													
														u/m.	56,00	9,20	16,00	124,00															
zusammen oder obm		3,06	0,43	6,80	obm																												
58	7,00		Stiergu Verschnitt rund 2-3% =																														
														Summa	7,00	obm																	
																								obm Stiergu-Verbandholz									

Diese Spalten sind in jedem Falle den zur Verwendung gelangenden Holzarten entsprechend einzurichten.

Muster D.

Baustoffberechnung für die Mauerarbeiten (erforderlichen Falls über zwei Seiten reichend).

Sp. der Mauer- bzw. Kosten- berechnung	Stückzahl	G e g e n s t a n d	Bruch- steine	Hinter- maue- rungs- steine	Verblend- steine	Form- steine	Klinker	usw.	Kalt- mörtel	Zement- mörtel
6	117,09	<p>138,5 - 21,41 = rd</p> <p>cbm volles Ziegelmauerwerk nach Abzug der Öffnungen: zu 400 Mauersteinen und 280 l Kaltmörtel</p> <p>qm glatter Wandputz, 1,5 cm stark zu 17 l Kalt- mörtel</p> <p>qm Deckenputz auf einfach gerohrter Schalung, ohne Gipssatz, zu 20 l Kaltmörtel usw.</p>		46 836					32 785	
29	363,85								6 185	
31	116,74								2 335	
		Zusammen		46 836					41 305	
		Siergu Bruch und Verlust 2—5%		2 164					1 695	
		Summa		49 000					43 000	
46	—	Daher Gesamtbedarf:								
47	49,0	cbm Bruchsteine								
		Laufend Hintermauerungssteine								
		43 000								
		2/4 · 100 = rd								
55	180,0	hl gelblicher Kalk								
		180 · 2								
		10								
57	36,0	cbm Mauerfand								
		usw.								

Diese Spalten sind in jedem Falle den zur Verwendung kommenden Baustoffen entsprechend einzuführen.

43 000
Verrechnung
1 : 2

Muster E. Steinmearbeiten.

Pos.	Stückzahl	Gegenstand	Einheitspreis		Geldbetrag		
			Mark	Pf.	Mark	Pf.	
43	1650,20	am Quaderverblendung von festem Sandstein, genau nach Zeichnung, die Binder- schichten durchschnittlich 30 cm hoch und 25 cm tief, die Läufer- schichten 45 cm hoch und 13 cm tief, anzuliefern, zu bearbeiten, zu versehen und zu vergießen einschl. der Lieferung der Nägel, Vorhaltung der Rüstungen usw.					
			für Lieferung	30	00		
			„ Bearbeitung	15	00		
			„ Versetzen usw.	5	50		
			Summa	50	50	83 335	10

Muster F. Zusammenstellung.

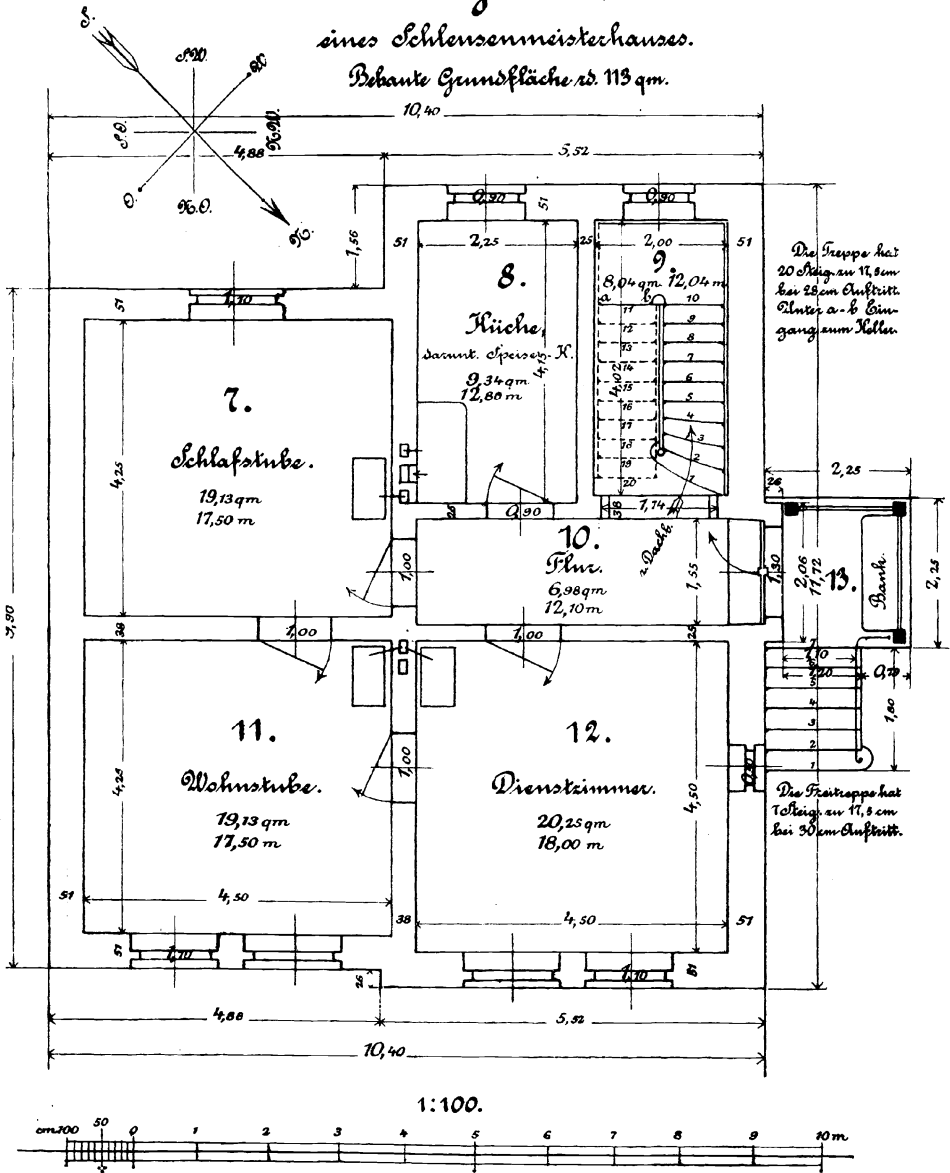
Zit.	Zusammenstellung	Mark	Pf.
I.	Erdarbeiten		
II.	Maurerarbeiten a) Arbeitslohn		
	b) Baustoffe		
III.	Asphalтарbeiten		
IV.	Steinmearbeiten		
V.	Zimmerarbeiten und Baustoffe		
VI.	Stäkerarbeiten		
VII.	Schmiede- und Eisenarbeiten		
VIII.	Dachdeckerarbeiten		
IX.	Klempnerarbeiten		
X.	Tischlerarbeiten		
XI.	Schlosserarbeiten		
XII.	Glasarbeiten		
XIII.	Anstreicher- und Tapezierarbeiten		
XIV.	Stuarbeiten		
XV.	Ofenarbeiten, Zentralheizungs- und Rüstungsanlagen		
XVI.	Kraft-, Beleuchtungs- und Wasseranlagen		
XVII.	Bauleitungskosten		
XVIII.	Insgemein		
	(Absetzung von Einnahmen.)		
		Zm ganzen	

Aufgestellt. den ten 19 Name: (Dienstbezeichnung.)	Geprüft. den ten 19 Name: (Dienstbezeichnung.)	Festgestellt. den ten 19 Name: (Dienstbezeichnung.)
---	---	--

Zur Anlage B gehörig.

Blatt L.

Erdgeschoss
 eines Schlensenermeisterhauses.
 Behaute Grundfläche rd. 113 qm.



C. Auszug aus den technischen Grundsätzen für die Aufstellung von Entwürfen und Kostenanschlägen.

Titel I und II. Erd- und Maurerarbeiten.

Für eine möglichst gleichmäßige Beanspruchung des Baugrundes — in der Regel bis zu 3,0 kg auf das Quadratcentimeter — ist durch entsprechende Breite der Grundmauern Sorge zu tragen. Eine höhere Beanspruchung als mit 3,0 kg ist ausnahmsweise zulässig, wenn dies durch die Beschaffenheit des Baugrundes gerechtfertigt ist. Die erforderliche Breite der Grundmauern ist nötigenfalls durch Rechnung zu ermitteln. Besonderer rechnerischer Untersuchung bedürfen stets die Gründungen von stark belasteten Pfeilern, Säulen, Mauerecken, Türmen und dgl., sowie alle künstlichen Gründungen.

Die Grundmauern sind stets bis zur frostfreien Tiefe unter die Erdoberfläche hinabzuführen.

Alle Mauern, Pfeiler, Säulen usw., die ungewöhnlich stark beansprucht werden, sind unter den ungünstigsten Belastungsannahmen statisch zu berechnen.

Mauerteile unter eisernen Stützen sind aus Werkstein oder besten Ziegeln unter Zusatz von Zement zum Kalkmörtel herzustellen.

Das aufgehende Mauerwerk ist durch Asphalttrennschichten, die in der Regel aus Gußasphalt herzustellen sind, gegen das Aufsteigen von Feuchtigkeit zu sichern.

Die Trennschicht ist, wenn der Fußboden im Kellergeschoß oder — wenn eine Unterkellerung nicht vorhanden — im Erdgeschoß massiv hergestellt werden soll, in Höhe der Oberkante dieses Fußbodens anzuordnen. Wenn der Fußboden aus Holz hergestellt wird, ist die Trennschicht unterhalb der Holzteile anzubringen.

Ehe die Trennschicht aufgebracht wird, ist das Grundmauerwerk, wenn es aus Bruchsteinen oder Beton hergestellt ist, durch eine Lage von Zementmörtel oder durch Ziegelflachsichten in Zementmörtel abzugleichen.

Die Umfassungsmauern des Kellergeschoßes sind, soweit sie in der Erde liegen, gegen das Eindringen von Feuchtigkeit außen mit Zementmörtel von etwa 2 cm Stärke zu puhen; bei sehr starkem Wasserandrang sind sie außerdem mit einer etwa 50 cm starken Schicht von fettem Ton und mit einer Kiespackung zu umgeben, auf deren Sohle Drainröhren zu legen sind.

Damit die Umfassungsmauern des Kellergeschoßes während der Bauzeit nicht durch Schnee- oder Regenwasser leiden, sind Vorkehrungen zur Abhaltung der Nässe durch Abzugsgräben, provisorische Rinnen und Abfallrohre zu treffen.

Zur dauernden Abhaltung des Regen- und Schneewassers von den Umfassungsmauern ist ein Traufpflaster herzustellen.

Liegt der Erdboden des Nachbargrundstückes höher als die Baustelle, so ist das Mauerwerk innerhalb des Erdreiches außen mit Zementmörtel zu puhen. Umfassungsmauern an der Grenze sind, wenn die Nachbarwände feucht sind, in einer Stärke von 25 cm von der Nachbargrenze ab aus Hartbrandziegeln mit Zementmörtel herzustellen.

In beiden Fällen, sowie stets, wenn im Kellergeschoße Wohnungen eingerichtet werden sollen, ist vor dem tragenden Mauerwerke im Abstand von etwa 5 cm nachträglich eine innere Wand von $\frac{1}{2}$ Stein Stärke aufzuführen. Dabei ist zu beachten, daß diese inneren Wände erst hergestellt werden dürfen, nachdem das Umfassungsmauerwerk einigermaßen ausgetrocknet ist, und daß Öffnungen angelegt werden müssen, welche den

Luftraum zwischen der Außenmauer und der vorgemauerten Innenwand mit den Innenräumen in Verbindung setzen.

In den Umfassungsmauern der übrigen Geschosse ist die Anlage von Luftschichten, falls diese nicht besonderer örtlicher Verhältnisse wegen zweckmäßig erscheinen, im allgemeinen zu unterlassen, weil die Hohlräume den Verband des Mauerwerkes beeinträchtigen und zur Bildung schädlichen Schweißwassers Veranlassung geben können.

Zum Schutze gegen Witterungseinflüsse müssen die Umfassungsmauern eine ausreichende Stärke erhalten. Bei besonders ungünstigen klimatischen Verhältnissen ist eine äußere Bekleidung der Mauern mit Schiefer oder sonst geeignetem Baustoff nicht ausgeschlossen.

Fensterbrüstungen sind bei allen Mauern, welche weniger als zwei Stein stark sind, voll auszumauern.

In Kellerräumen sind die Wände möglichst spät zu putzen, damit das Mauerwerk vorher gut austrocknen kann.

Die Kellersohle soll in der Regel mindestens 30 cm über dem höchsten bekannten Grundwasserstande liegen.

Die Gurtbogen- und Gewölbefanfänger sind gleich bei der Auführung des Geschossmauerwerkes im Verbande mit diesem, in wagerechten Schichten und, soweit erforderlich, unter Zusatz von Zement zum Kalkmörtel auszuführen. Bei Aufmauerung der Schildbogenwände kann durch entsprechende Ausparungen — falls die Mauerstärke dies zuläßt — für einen sicheren Anschluß der Gewölbefanfänger gesorgt werden.

Die für die Widerlager der Gewölbe erforderlichen Stärken sind — soweit nötig — durch Rechnung zu ermitteln. Lassen sich die Widerlager nicht in solcher Stärke anordnen, daß die bis zur Grundmauersohle zu verfolgende Drucklinie von der Außenfante des Mauerwerkes ausreichend entfernt bleibt, so ist die Anbringung von Verankerungen, deren Stärke und Zahl rechnerisch zu ermitteln ist, erforderlich.

Weit gespannte Gurtbogen, welche zusammen mit dem aufgehenden Mauerwerk aufgeführt werden, sind, auch wenn die Drucklinie rechnungsgemäß innerhalb des Mauerwerkes verbleibt, mit schnell abbindendem Mörtel einzuwölben und durch geeignete Maßnahmen (Stehenlassen der Lehrbogen, Absteifungen, Verankerungen) gegen Seitenschub zu sichern, weil die Lasten, welche den Verlauf der Drucklinie bestimmen, erst nach und nach aufgebracht werden.

Fehlt jede Auflast auf den Widerlagern, so sind die Rappen gegen eiserne, längs den Widerlagern zu verlegende und untereinander zu verankernde Träger zu wölben. Ruht eine größere Zahl von Rappen nebeneinander auf Trägern, so sind die letzten Träger untereinander und außerdem noch die Ecken des Raumes zu verankern.

Flache Rappen von $\frac{1}{2}$ Stein Stärke sollen in der Regel nicht unter ein Achtel der Spannweite als Pfeilhöhe und nicht über 2,5 m Spannweite erhalten. Bei größeren Spannweiten ist eine stärkere Anwölbung oder durchgängig eine größere Gewölbefstärke zu wählen. Außerdem ist hierbei wie auch bei Unterwölbungen von Treppenläufen und Podesten ein besonders guter Wölbstoff und ein schnell abbindender Mörtel zu verwenden, wenn besondere Belastungen der Gewölbe auftreten. Ist letzteres nicht der Fall, so können leichtere Stoffe, wie porige Loch- oder Schwemmsteine Verwendung finden.

Gewölbe zur unmittelbaren Aufnahme der Dachdeckung und sonstige Gewölbe, deren Ausführung nur unter freiem Himmel bewirkt werden kann, sind tunlichst zu vermeiden. Abgesehen von Ausnahmen, bei denen wegen des geringen Umfanges der Ge-

wölbe oder aus anderen Gründen die Anwendung einer derartigen Bauweise unbedenklich erscheint, ist daher in der Regel ein besonderer Dachstuhl vorzusehen. Die Einwölbung der unter dem Dache befindlichen Räume ist erst in Angriff zu nehmen, nachdem die Eindeckung erfolgt ist.

Bei Gebäuden, welche in allen Geschossen zu wölben oder mit feuersicheren Decken auszustatten sind, müssen die ausspringenden Ecken zur Sicherung gegen das Eintreten von Rissen in allen Geschossen mit langen Ankeru versehen werden, welche über nahe- liegende Öffnungen im Mauerwerk hinwegreichen.

Stark durchbrochene Vorbauten, Erker und dgl. sind stets zu verankern.

In besonderen Fällen, wie bei nicht zuverlässigem Baugrunde oder bei künstlicher Gründung sind Verankerungen der Gebäudedecken oder Eiseneinlagen in den Grund- mauern erforderlich.

Damit die Dachflächen möglichst wenig von Schornsteinkästen durchbrochen werden, sind die Rauch- und Lüftungsrohre so anzulegen, daß sie innerhalb des Dachbodens tunlichst zusammengezogen werden können. Bei freistehenden Gebäuden ist zugleich auf eine schädliche äußere Erscheinung der Schornsteinkästen oberhalb der Dachflächen Rücksicht zu nehmen.

Den Rauchrohren ist ein in sich gleichbleibender quadratischer, rechteckiger oder kreis- runder Querschnitt von mindestens 250 qcm im Lichten zu geben. Besteigbare Schorn- steine müssen einen rechteckigen Querschnitt von mindestens 0,42 zu 0,47 m Weite erhalten. Bei den Rauchrohren sind an den Übergangsstellen von einer Richtung in eine andere Reinigungstüren anzubringen, wenn die Neigung weniger als 60° gegen die Wage- rechte beträgt.

An ein Rauchrohr von 250 qcm lichtem Querschnitte dürfen höchstens drei gewöhnliche Zimmeröfen angeschlossen werden. Jeder hinzutretende Ofen dieser Art bedingt eine Vergrößerung des Querschnittes um 80 qcm. Für jede Kochherdfeuerung, die nicht an ein besteigbares Schornsteinrohr angeschlossen ist, muß ein besonderes Rauchrohr an- gelegt werden.

Zur Erlangung genügender Dichtigkeit gegen das Durchdringen von Gasen sind die Rauchrohre aus besten Ziegeln vollfugig und besonders sorgfältig in Kalkmörtel mit Zementzusatz herzustellen. Dabei sind die inneren Fugen der Rauchrohre auszu- streichen, die Außenseiten zu putzen.

Gemeinschaftliche Luft- oder Brausen-Abführungsrohre für verschiedene Stockwerke sind zu vermeiden.

Von Türbogen müssen Rauch- oder Lüftungsrohre mindestens 1½ Stein entfernt bleiben.

Falls die Reinigung der Schornsteine vom Dach aus erfolgen soll, ist für Aussteige- öffnungen in der Dachfläche zu sorgen.

Reinigungsöffnungen in den Dachböden müssen vom freien Dachraum aus un- mittelbar zugänglich sein.

Rauchrohre in Außenmauern sind mit einer äußeren Wange von mindestens 1 Stein Stärke zu versehen. Bei stark befeuerten Rauchrohren für große Wasch- oder Koch- küchen, Zentralheizungen und dgl. sind die Wangen mindestens 1 Stein stark zu machen.

Schornsteine, welche unter oder über der Dachfläche in erheblicher Höhe freistehen, sind mindestens an einer Längsseite mit 1 Stein starken Wangen zu versehen und nötigen- falls zu verankern.

Verblendmauerwerk ist unter tunlichster Verwendung von ganzen Steinen in der Regel gleichzeitig mit der Hintermauerung im Verbande auszuführen. Erforderlich ist die gleichzeitige Verblendung jedenfalls, wenn sie einen Teil der statisch notwendigen Mauerstärke ausmacht.

Verblendsteine müssen in erster Linie wetterbeständig sein; weniger Gewicht ist auf durchweg scharfe Kanten und eine durchaus ebene Ansichtsfläche, sowie auf eine völlig gleichmäßige Färbung zu legen.

Die Stärke der Lagerfugen der Verblendung ist mit der Hintermauerung, bei der (gewöhnliche Normalform) 13 Ziegelschichten auf 1 m Höhe zu rechnen sind, in Übereinstimmung zu bringen.

Für Türöffnungen in Mauern von 1 Stein Stärke und darunter sind Bohlenzargen, in Mauern von $1\frac{1}{2}$ Stein Stärke und darüber in der Regel Kreuzholzzargen zu verwenden.

Türdübel sollen im allgemeinen nur dann in Mauern von $1\frac{1}{2}$ Stein Stärke und darüber angewendet werden, wenn es sich um Räume handelt, bei denen auf eine starke Benutzung der Türen nicht zu rechnen ist.

Die Türdübel sind keilförmig zuzuschneiden und im Mauerwerk sorgfältig zu befestigen.

Bei besonders starken Mauern kann zur Vermeidung zu breiter Türfutter nur ein Teil der Türleibung mit einem Futter versehen werden.

In ländlichen Gebäuden und solchen, welche gewerblichen Zwecken dienen, sowie in allen Kellerräumen, sind, ohne Rücksicht auf eine größere Stärke der Mauern, nur 25 cm tiefe Bohlenzargen unter Vermeidung besonderer Futter zu verwenden. Bei Öffnungen, welche mit Latten- oder Brettertüren verschlossen werden, sind Futter überhaupt entbehrlich.

Fensterbänke müssen eine ausreichende Abwässerung erhalten. Sollen an den Fenstern eiserne Rolläden oder dgl. angebracht werden, so ist über deren Einrichtung und Befestigung, sowie über die Breite des Fensteranschlages, die Lage der Fensterbogen usw. so frühzeitig Bestimmung zu treffen, daß spätere Änderungen am Mauerwerk vermieden werden.

In Treppenhäusern und Fluren sind Mauerabsätze, Vorsprünge und Wandpfeiler zu vermeiden. Bei Anwendung von Kreuzgewölben sind die Gurtbögen auf schwach vortretende Kragsteine zu setzen.

Besonders gefährdete Mauerecken sind durch Verkleidung gegen Beschädigung zu schützen.

Die Wände der untergeordneten Räume im Keller und Dachboden sind glatt zu fugen und mit Weißkalk zu schlemmen, nicht mit Kappuz zu versehen.

Lichteinfallschächte sind so zu ummanteln, daß die schnelle Übertragung eines im Dachboden entstandenen Feuers nach unten verhütet wird. Es empfiehlt sich hierfür die Kahl- oder Monierbauweise, falls massive Mauern nicht ausgeführt werden können.

Soll zur Vermehrung der Feuersicherheit auf Balkenlagen ein Gipsestrich ausgeführt werden, so ist dieser auf eine Schicht reinen Sandes aufzubringen. Zur ungehinderten Ausdehnung des Gipses ist dabei ein Spielraum längs der umschließenden Wände zu lassen, welcher erst später mit der Estrichmasse geschlossen wird. Der Gipsestrich darf stets erst aufgebracht werden, nachdem die Balken und deren Stufung voll-

ständig ausgetrocknet sind. Es ist deshalb in jedem einzelnen Falle sorgfältig zu prüfen, ob die zur Fertigstellung des Gebäudes verfügbare Zeit ausreicht, um ein vollständiges Austrocknen der Dachbalken abzuwarten. Anderenfalls sind die Fußböden in Dachräumen so, wie im Titel VI angegeben, herzustellen.

Titel III. Asphaltarbeiten.

Trennschichten aus Gußasphalt sind in einer Stärke von mindestens 1 cm auszuführen.

Bodenbeläge aus Gußasphalt sollen im Innern von Gebäuden 1,5 bis 2 cm stark, in Höfen bis 3 cm stark hergestellt werden. Als Unterlage für den Asphaltbelag empfiehlt sich eine Betonschicht von 15 cm Stärke.

Befahrbare Asphaltbeläge in Höfen und Durchfahrten werden zweckmäßig aus Stampfasphalt 5 cm stark auf einer mindestens 20 cm starken Betonunterlage hergestellt.

Titel IV. Steinmearbeiten.

Alle äußeren Gesimse aus Werkstein sind mit Abwässerungsrinnen zu versehen. Vortretende Platten müssen Wassernasen oder Unterschnidungen erhalten.

Das Versehen der in den Fassaden vorkommenden Werksteine ist in der Regel gleichzeitig mit dem Auführen des Mauerwerkes zu bewirken; Ausnahmen sind bei vortretenden Toren, Erkern und dgl. zulässig.

Werksteine werden am zweckmäßigsten mit Kalkmörtel oder hydraulischem Kalkmörtel verlegt. Die Verwendung von reinem Zement oder Gips ist ausgeschlossen.

Bei Werksteinen, welche erfahrungsmäßig wetterbeständig sind und kein Wasser aufnehmen, ist eine Abdeckung der Gesimse mit Kupfer-, Blei- oder Zinkblech entbehrlich, wenn die Oberfläche der Gesimse eine ausreichende Neigung erhalten kann. Anderenfalls sind Abdeckungen vorzusehen.

Bei Abdeckungen von äußeren Tür- und Fensterverdachungen ist durch geeignete Maßnahmen zu verhüten, daß das Wasser an der Wand herunterfließt.

Eiserne Klammern und Dübel zur Verbindung der Werkstücke sind mit einem rostschützenden Überzuge zu versehen und durch Vergießen mit Blei oder hydraulischem Kalkmörtel (nicht Zement, Gips oder Schwefel) in den Steinen zu befestigen. Bleiverguß muß verstemmt werden. Bei wertvollen Steinarbeiten sind Verankerungen und Verdübelungen aus Kupfer oder Bronze anzuwenden.

Sohlbänke aus Werkstein sind zur Vermeidung von Brüchen innerhalb der Lichtweite der Öffnung mit hohler Lagerfuge zu versehen.

Aus gleichem Grunde ist darauf zu achten, daß wagerechte Fenstersturze bei der Ausführung der Mauern nicht gleich voll belastet werden, vielmehr die Ausmauerung des über den Sturzen anzuordnenden Entlastungsbogens erst nachträglich erfolgt.

Bei der Verbindung von Werksteinbauteilen mit Ziegelverblendung empfiehlt es sich, die Höhe der Werksteine gleich einem Vielfachen der Ziegelschichten zu machen und den Werksteinen eine senkrechte Stoßfläche gegen die Ziegelverblendung hin zu geben, d. h. so zu verfahren, als wenn Werkstein neben Werkstein zu verlegen wäre.

Falls nur eine gewöhnliche Stangenrüstung zum Versehen der Werksteine benutzt werden soll, ist diese an den Stellen, wo schwere Werkstücke aufgezo-gen und bewegt werden, entsprechend zu verstärken. Für alle größeren Werksteinbauten ist eine verbundene Rüstung oder ein Versehran erforderlich.

Die Standfestigkeit verbundener Gerüste von mehr als 10 m Höhe gegen Winddruck ist durch statische Berechnung nachzuweisen. Die Gerüste sind durch Verankerung oder Versteifung gegen Umkippen zu sichern.

Freitragende Werksteinstufen sind bei Treppen bis zu 1,0 m Breite mindestens 12 cm tief in das Mauerwerk einzubinden. Die Antrittsstufe eines jeden Treppenlaufes muß ein festes Auflager haben oder — wie auch ein bis zwei Stufen jeden Laufes — 18 bis 25 cm tief eingreifen. Freitragende Werksteinstufen bei Treppen von mehr als 1,0 m Breite müssen durchgängig 18 bis 25 cm tief in das Mauerwerk eingreifen.

Für Treppen, die dem Hauptverkehr dienen, empfiehlt sich eine Steigung von 16,5 cm bei 30 cm Auftritt. Steigungen von geringerer Höhe und Auftritte von größerer Breite sind für Treppen, deren Breite mehr als 2,0 m beträgt, und für solche Treppen, bei welchen mehr als 15 Steigungen in einem Laufe ohne Podest angeordnet werden müssen, zweckmäßig. Für Freitreppen, bei denen im übrigen für ausreichendes Gefälle der Stufen und Podeste zu sorgen ist, empfiehlt sich eine Steigung von 15,5 cm bei einem Auftritt von 33 cm.

Für wenig benutzte, untergeordnete Treppen genügt eine Steigung von 19 cm bei 25 cm Auftritt.

Bei Treppen mit eingelegten Wendelstufen ist Wert darauf zu legen, daß der gekrümmte Lauf allmählich in den geraden übergeht. Die Wendelstufen dürfen am spitzen Ende nicht schmaler als 10 cm sein. Zwischen je zwei Treppenabsätzen sollen in der Regel nicht weniger als 3 und nicht mehr als 18 Steigungen angeordnet werden. Das einmal gewählte Steigungsverhältnis ist bei derselben Treppe möglichst für alle Stockwerke beizubehalten.

Ausnahmen von obigen Regeln sind bei Boden-, Turm- und selten benutzten Nebentreppen zulässig.

Schwellen und Podeste vor Haustüren sind etwa 50 cm breit, bei Gebäuden mit größerem Verkehr oder nach außen aufschlagenden Haustüren aber mindestens so breit wie der aufschlagende Türflügel zu machen.

Bei Pendeltüren ist sowohl vor wie hinter denselben ein Podest anzuordnen, dessen Breite die des aufschlagenden Flügels tunlichst um 50 cm übersteigt.

Bei Kellerhälsen ist die Schwelle so breit zu machen, daß sich hinter der Eingangstür ein Auftritt von mindestens 30 cm ergibt.

Titel V. Zimmerarbeiten.

Die Balkenköpfe sind zum Schutze gegen Fäulnis der Luft zugänglich zu machen und trocken zu ummauern.

Die Tragfähigkeit von über 6,0 m freitragenden Balken ist rechnerisch festzustellen. Zur Erlangung ausreichender Steifigkeit der Balkenlagen ist nötigenfalls auf besondere Verstärkungen Bedacht zu nehmen.

Für die Auswechselung der Balken sind Ganzhölzer zu verwenden. Wenn die Wechsel Feuerungsanlagen oder mehr als einen Balken zu tragen haben, empfiehlt es sich, die Wechsel und Balken an den eingezapften Enden durch Trageisen von den Wänden aus zu unterstützen.

Aus Holz hergestellte Turmhelme sind stets auf Umsturz durch Winddruck zu berechnen. Das Standfestigkeitsmoment ist dabei unter der Annahme zu ermitteln, daß

nur die Lattung oder Schalung aufgebracht ist, die eigentliche Dachdeckung aber noch fehlt. Der Überschuß des Rippmomentes über das Standfestigkeitsmoment ist durch Anker aufzuheben.

Sollen Kellerräume oder nicht unterkellerte Räume des Erdgeschosses Holzfußböden erhalten, so sind zur Vermeidung von Schwammbildung entweder die Lagerhölzer auf Ziegelunterlagen, die mit Asphaltpappe abgedeckt sind, hohl zu verlegen, oder es ist ein Stabfußboden zu wählen, welcher auf einer Betonschicht in Asphalt eingebettet wird. Bei der ersterwähnten Art ist ein flaches Ziegelpflaster, oder eine etwa 10 cm starke Betonschicht, die nötigenfalls noch mit einer Asphaltschicht zu überdecken ist, anzubringen. Die Wandflächen sind von der Oberkante der Unterlagen bis zur Oberkante des Fußbodens ringsum zweimal mit Goudron zu streichen. Es ist dafür zu sorgen, daß Holzteile — abgesehen von den Fußleisten — mit dem Mauerwerk nicht in unmittelbare Berührung kommen.

Zur Austrocknung und Trockenhaltung der Lagerhölzer und der Dielung sind Schlitze in den Fußleisten anzubringen, welche den Hohlraum mit dem darüberliegenden Zimmerraum verbinden.

Die bei Titel IV über die Steigungsverhältnisse usw. der Steintreppen gemachten Bemerkungen gelten auch für Holztreppen.

Bei den Treppengeländern ist darauf zu achten, daß die Handleisten einen möglichst gleichmäßigen Verlauf ohne Knicke erhalten.

Titel VI. Starkerarbeiten.

Bei Windelböden ist zur Ausfüllung der Balkenfache reiner Lehm, trockener geglähter Sand, frische Koksasche oder dgl. — niemals alter BauSchutt oder abgelagerte Koksasche — zu verwenden.

Zur Aufnahme der Stabhölzer sind die Balken, der örtlichen Bauweise entsprechend, entweder zu falzen oder mit Latten zu benageln.

Bei Balkenlagen in Dachräumen, welche nur einer beschränkten Benutzung unterliegen, sind zur Erhöhung der Feuericherheit die Balkenfache bis zur Oberkante mit glatt gestrichenem Lehm auszufüllen. In Dachräumen, welche zu wirtschaftlichen Zwecken benutzt werden, ist über dieser Lehmausfüllung der Fußboden mit Brettern zu dielen.

Tit. VII. Schmiede- und Eisenarbeiten.

Eiserne Dach- und Deckenverbindungen, Säulen, größere eiserne Träger und deren Auflagerplatten usw. sind statisch zu berechnen.

Aus Eisen hergestellte Turmhelme sind stets in der im Titel V für hölzerne Turmhelme angegebenen Weise auf Umsturz durch Winddruck zu berechnen und entsprechend zu verankern.

Bei Eisenverbindungen über größeren Räumen mit massiven Decken empfiehlt es sich, die Deckenträger nicht über, sondern zwischen den Unterzügen derart anzuordnen, daß die Stege der Träger durch die massive Deckenmasse möglichst bedeckt werden.

Eiserne Unterzüge, welche Haupttrageteile des Gebäudes bilden, sind glutsicher zu ummanteln.

Alle Eisenteile sind mit einem rostschützenden Überzuge zu versehen.

Titel VIII. Dachdeckerarbeiten.

Die Dachneigungen sind unter Zugrundelegung der ganzen Tiefe eines Satteldaches so zu bemessen, daß als Höhe H die nachstehend aufgeführten Bruchteile der Tiefe T angenommen werden.

1. Ziegeldächer		im allgemeinen nicht unter	$\frac{1}{3}$
Falzziegeldach: H/T			
Biberichwanzdach:	"	"	$\frac{2}{5}$
Holländisches Pfannendach	"	"	$\frac{1}{2}$
2. Schieferdächer in deutscher Art gedeckt	"	"	$\frac{1}{2}$
in englischer Art gedeckt	"	"	$\frac{1}{4}$
3. Holzzementdächer	"	"	$\frac{1}{36}$ — $\frac{1}{40}$
4. Pappdächer	"	"	$\frac{1}{15}$
5. Metaldächer	"	"	$\frac{1}{15}$

Bei Verwendung von Schiefer ist dem deutschen der Vorzug zu geben. Bei deutscher Eindeckung kann auf die Schalung eine Lage von Dachpappe aufgebracht werden, um dem Durchdringen von Schnee, Staub und Ruß vorzubeugen.

Zur Befestigung der Schiefer sind verzinkte oder verkupferte Eisennägeln und Halter aus gleichem Metall zu verwenden.

Laufbretter werden am zweckmäßigsten aus zwei schmalen Teilen mit Zwischenfuge hergestellt. Sie sind gegen Fäulnis auf allen Seiten durch Anstrich zu schützen.

Für die Anbringung einer genügenden Zahl von Leiterhaken ist zu sorgen.

Titel IX. Klempnerarbeiten.

Bei Zinkeindeckungen sind im allgemeinen die Nummern 11—15 zu verwenden. In besonderen Fällen und an schwer zugänglichen Stellen empfiehlt sich Blei oder Kupfer.

Verbindungen von Kupfer und Zink sind nicht statthaft.

Auf zweckmäßige Verteilung und zugängliche Lage der Abfallrohre ist schon bei der Ausarbeitung der ausführlichen Entwurfszeichnungen Bedacht zu nehmen; sie müssen in den Grundrissen und Ansichten dargestellt werden.

Die Gewichte der für Bauzwecke verwendbaren Kupfer-, Zink- und Bleitafeln sind folgende:

Gewicht des qm Kupfertafel:

von 0,3 mm Stärke = 2,70 kg	von 0,75 mm Stärke = 6,75 kg
von 0,4 mm Stärke = 3,60 kg	von 0,8 mm Stärke = 7,20 kg
von 0,5 mm Stärke = 4,50 kg	von 0,9 mm Stärke = 8,10 kg
von 0,6 mm Stärke = 5,40 kg	von 1,0 mm Stärke = 9,00 kg

Drei beliebig ausgewählte ganze Tafeln dürfen höchstens 2 v. H. Mindergewicht haben.

Gewicht des qm Zinktafel:

Nr. 11	4,06 kg	Nr. 14	5,74 kg
Nr. 12	4,62 kg	Nr. 15	6,65 kg
Nr. 13	5,18 kg		

Gewicht des qm Bleitafel:

von 1,0 mm Stärke	11,5 kg	von 3,0 mm Stärke	34,5 kg
von 2,0 mm Stärke	23,0 kg	von 4,0 mm Stärke	46,0 kg
von 2,5 mm Stärke	28,7 kg	von 5,0 mm Stärke	57,5 kg

Titel X. Tischlerarbeiten.

An äußeren Türen und Fenstern sind angeleimte Gliederungen und angeschraubte Zerteile aus Zink zu vermeiden. Bei Gehrungen ist durch geeignete Mittel zu verhindern, daß beim Schwinden des Holzes durch die Fuge hindurchgesehen werden kann.

Auf guten Anschluß der Fensterrahmen an die Sohlbänke und sorgfältige Dichtung der Fugen zwischen Rahmen, Sohlbank und Maueranschlag ist Bedacht zu nehmen.

Wandtäfelungen sind auf massiven Wänden so anzubringen, daß die Zimmerluft sie an den Mauern reichlich umspülen kann. Die nach den Außenmauern gerichtete Holzseite ist durch Tränkung mit geeignetem Stoffe gegen Fäulnis zu schützen.

Beim Einstemmen von Dübeln zur Befestigung von Wandleisten, Täfelungen und dgl. ist besondere Vorsicht anzuwenden, damit die in den Mauern liegenden Rauchrohre, Bleirohrleitungen usw. nicht beschädigt werden.

Die Treppenhäuser sind gegen den Keller durch Türen oder Glaswände abzuschließen.

Titel XI. Schlosserarbeiten.

Eiserne Vergitterungen von Öffnungen sind möglichst gleich bei der Ausführung des Mauerwerks einzusetzen.

Beschlagteile auf hölzernen Türen sind, abgesehen von solchen Fällen, wo der Baustil ein anderes erfordert, aufzuschrauben, nicht aufzunageln.

Türen zum Abschlusse der feuersicheren Treppenhäuser im Dachboden sowie Türen in Brandmauern müssen, falls sie aus Holz gefertigt sind, auf beiden Seiten mit Eisenblech beschlagen werden. An besonders gefährdeten Stellen empfiehlt sich die Verwendung rauch- und feuersicherer Metalltüren.

Türen zum feuersicheren Abschlusse des Dachbodens sollen nach dem Treppenhause zu aufschlagen und selbsttätig zufallend hergerichtet werden; sie erhalten keine Schlösser. Soll der Zugang zum Dachboden unter Verschuß gehalten werden, ist vor oder hinter der feuersicheren Tür ein verschließbarer leichter Lattenverschlag herzustellen.

Titel XII. Glaserarbeiten.

Zur Verminderung der Unterhaltungskosten sind die Fenster- oder Türflügel derart durch Sprossen zu teilen, daß Scheiben von mehr als 50 zu 70 cm tunlichst vermieden werden.

Für Scheiben bis zu einer Größe von 80 zu 100 cm empfiehlt sich die Verwendung von $\frac{1}{4}$ -Glas mit einer Durchschnittstärke von 2 bis $2\frac{1}{4}$ mm. Für größere Scheiben ist $\frac{3}{4}$ -Glas mit einer Stärke von mindestens 3 mm zu verwenden. Je nach der Bestimmung der Räume ist Glas erster Güte (sog. rheinisches) oder zweiter Güte (sog. halbweißes) zu wählen. Zu besonderen Zwecken kann auch $\frac{8}{16}$ -Glas mit einer Durchschnittstärke von 4 mm sowie Spiegelglas verwendet werden, letzteres jedoch nur, wenn es bei der Nachprüfung des Anschlages genehmigt worden ist.

Bei Oberlichtern ist für eine zweckmäßige Ableitung des Schwitzwassers zu sorgen. Innere Windfangtüren sind tunlichst mit durchsichtigem Glase zu versehen.

Titel XIII. Anstreicher- und Tapezierarbeiten.

Billige Tapeten (bis zum Preise von 50 Pf. für die Rolle) sind im allgemeinen ohne Papierunterlage unmittelbar auf die Fußfläche zu kleben, nachdem die Wände gut geleimt worden ist. Bei allen teureren Tapeten ist eine Papierunterlage zu verwenden. An den Wänden oben und unten sowie an allen Ecken und Vorsprüngen sind Bandstreifen anzuleimen und mit Nägeln zu befestigen.

Titel XIV. Stuckarbeiten.

Die Verwendung von Stuck ist im allgemeinen möglichst zu beschränken. Stuckgesimse sind tunlichst durch Ziehen, nicht durch Anschrauben gegossener Platten herzustellen.

Titel XV. Ofenarbeiten, Zentralheizungs- und Lüftungsanlagen.

Bei Bemessung der Größe der Ofen nach wärmeabgebender Fläche ist neben dem Inhalte des zu heizenden Raumes auch dessen Lage (ob an einer oder an zwei Seiten freiliegend, ob den herrschenden Winden ausgesetzt usw.) zu berücksichtigen.

Ofen und Kochherde aus Kacheln sind entweder mit Ziegeln, $\frac{1}{4}$ Stein stark, oder mit Dachsteinen in doppelter Lage auszufuttern. Der Feuerungsraum ist mit Schamottesteinen in Schamottemörtel zu umkleiden. Kachelöfen für Wohnräume mit starken Wärmeverlusten müssen mit eisernen Füllreguliereinsätzen versehen werden.

Die Anbringung von Klappen in den Rauchröhren der Ofen ist untersagt; es sind luftdicht schließende Ofentüren anzuwenden.

Der Fuß der aus Kacheln herzustellenden Ofen und Kochherde ist mit eingelegten Luftschichten derart zu versehen, daß ein Durchbrennen nach unten und ein Übergreifen des Feuers auf die Balkenlagen verhütet wird.

Werden eiserne Ofen gewählt, so sind in der Regel Füllregulieröfen zu verwenden, die in den vom Feuer berührten Teilen mit Schamottesteinen ausgefüttert sein müssen. Bei Mantelöfen müssen die Mäntel derart hergestellt sein, daß der Ofenkörper überall auf Dichtigkeit untersucht werden und eine Reinigung der Heizflächen leicht erfolgen kann.

Wenn mit eisernen Ofen eine Frischluftzuführung zu den Räumen verbunden werden soll, ist darauf zu achten, daß Kohlen oder Asche nicht in den Luftkanal gelangen können.

Unter Ofen und Kochherde dürfen die Dielenbeläge nicht durchgeführt werden; es sind vielmehr besondere von der Dielung unabhängige Unterbauten zu schaffen. Hierzu empfehlen sich in Räumen mit Balkenlagen starke Ausbohlungen, auch Gewölbe oder betonierte Wellbleche auf eisernen, in den Umfassungsmauern vermauerten Trägern. In unterwölbten sowie in solchen Räumen, unter denen eine feuersichere Decke anderer Art oder unmittelbar der Erdboden liegt, sind besondere Fußmauern herzustellen.

Kachelöfen oder Kochherde aus Kacheln sind auf die so geschaffenen Unterlagen — und zwar in gedielten Räumen unter Anwendung eines hölzernen Rahmens, gegen welchen der später zu verlegende Fußboden anstößt — unmittelbar aufzustellen. Für eiserne Ofen und Kochherde sind dagegen auf die Ausbohlungen usw. zunächst Steinplatten oder Fliesen — in Räumen mit Balkenlagen unter Einbringung eines entsprechend starken Lehmstrichs über den Balken — zu legen. Eine Bekleidung der unter den Ofen befindlichen Holzteile mit Blech genügt nicht.

Über die Behandlung von Zentralheizungs- und Lüftungsanlagen vgl. die Anweisung vom Jahre 1909 (Zentralblatt der Bauverw. Seite 297/302).

Titel XVI. Kraft-, Beleuchtungs- und Wasseranlagen.

Bei Einrichtung elektrischer Anlagen sind die vom Verbands Deutscher Elektrotechniker herausgegebenen „Sicherheitsvorschriften für die Errichtung elektrischer Starkstromanlagen“ zu beachten.

Für die Berechnung der Gas- und Glühlichtbeleuchtung ist die Zahl der Flammen maßgebend. Bogenlampen sind besonders zu berechnen.

Die für die Zuführung von Gas-, Wasser-, elektrischen und Dampfleitungen, sowie für die Abführung von Verbrauchswasser und menschlichen Auswurfstoffen dienenden Rohrleitungen sind im allgemeinen nicht zu vermauern, sondern tunlichst auf der ganzen Länge, für Ausbesserungen zugänglich, frei an den Wänden und Decken entlang zu führen. In besseren Räumen und da, wo Beschädigungen zu befürchten sind, empfiehlt es sich, für die Rohrleitungen Schlitze im Mauerwerk herzustellen und diese erforderlichenfalls mit leicht abnehmbaren Verkleidungen zu versehen.

Der Haupthahn der Wasserleitung ist innerhalb des Kellergeschosses in frostfreier Lage so anzuordnen, daß er leicht zugänglich ist. Für die auf den Fluren belegenen Zapfstellen sind zur schnellen Bekämpfung eines Brandes mehrere Löscheimer bereit zu stellen.

Hydranten sind innerhalb der Gebäude in der Regel nicht anzulegen. Es genügt meist je eine etwa auf dem Mittelpodest der Dachbodentreppe über einem Ausguß anzuordnende Zapfstelle, die mit Eimerspritze und zwei Feuereimern auszustatten ist. Die Zapfstelle ist entweder 60 cm über dem Ausgußbecken anzubringen, oder mit einem kurzen Schlauch zur Füllung des Feuereimers zu versehen. Ist eine frostsichere Anlage in Treppenhäusern nicht ausführbar, so kann unter Umständen die unmittelbare Benutzung einer Steigeleitung unten zum Anschluß der Spritze und oben zum Ansehen von Schläuchen in Aussicht genommen werden. In diesem Falle ist die Steigeleitung unten mit einem leicht auffindbaren Absperrschieber mit Entwässerungsvorrichtung zu versehen.

Bei ausgedehnten Anlagen sind für die Feuerwehr äußere Leitergänge auf den Hofseiten für solche Dachbodenabteilungen vorzusehen, die nicht unmittelbar von einem Treppen Hause zugänglich sind. Dabei ist einer der Holme als Rohrleitung auszubilden, an die unten die Spritze und oben die Schläuche angelegt werden können. Die Leitergänge müssen auf ein etwa 90 cm unter der Brüstung einer Aussteige Luke liegendes Podest münden, daß mit einem 1,10 m hohen Geländer zu umgeben ist.

Hydranten auf Höfen oder Straßen sind so anzuordnen, daß die Schlauchleitungen zu den Spritzen nicht länger als 45 m werden.

Aborte in Wohn- und Geschäftsgebäuden dürfen nur durch Vorräume oder Flure zugänglich sein.

Titel XVIII. Insgemein.

Die für unvorhergesehene Fälle und zur Abrundung der Bau Summe einzustellenden Beträge sollen in der Regel 3 bis 5% der Bau Summe betragen, können aber bei Instandsetzungen oder Umbauten bis auf 20% erhöht werden.

D. Staatliche Vertrags-, Verdingungs- und Ausführungsbedingungen.

Im Nachstehenden sind neben den bei Staatsbauten vorgeschriebenen allgemeinen Vertragsbedingungen für einzelne häufig wiederkehrende Bauausführungen Sonderbedingungen wiedergegeben, die entweder den diesbezüglichen staatlichen Vorschriften unmittelbar entnommen sind oder sich bei der Herausgabe bekannter Ausführungen so bewährt haben, daß sie als Anhalt für ähnliche Fälle gelten können. Auch das staatliche Vertragsformular ist beigelegt.

1. Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Leistungen und Lieferungen.

Nach dem Erlaß des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 17. Januar 1900, III b 601.

§ 1. Gegenstand des Vertrages.

Den Gegenstand des Unternehmens bildet die Ausführung der im Vertrage bezeichneten Leistung oder Lieferung.

Im einzelnen bestimmt sich Art und Umfang der dem Unternehmer obliegenden Leistung oder Lieferung nach dem Vertrage, den Zeichnungen und sonstigen als zum Vertrage gehörig bezeichneten Unterlagen.

Nachträgliche Abänderungen der Beschaffenheit des Lieferungsgegenstandes oder der Leistung anzuordnen, bleibt der Verwaltung vorbehalten. Wird dadurch eine Änderung des Preises bedingt, so erfolgt die Entschädigung hierfür im billigen Verhältnis zu dem vertragsmäßig vereinbarten Preise. Die Entschädigungssätze sind rechtzeitig schriftlich zu vereinbaren. Leistungen oder Lieferungen, welche in dem Vertrage oder in den dazu gehörigen Unterlagen nicht vorgesehen sind, können dem Unternehmer nur mit seiner Zustimmung übertragen werden.

§ 2. Berechnung der Vergütung.

Die dem Unternehmer zukommende Vergütung wird nach den wirklichen Leistungen oder Lieferungen unter Zugrundelegung der vertragsmäßigen Einheitspreise berechnet.

Insofern für Nebenleistungen, insbesondere für das Vorhalten von Werkzeug und Geräten, nicht besondere Preisanätze vorgesehen sind, umfassen die vereinbarten Preise zugleich die Vergütung für Nebenleistungen aller Art. Auch die Gestellung der zu den Güteprüfungen erforderlichen Arbeitskräfte, Maschinen und Geräte liegt dem Unternehmer ohne besondere Entschädigung ob.

Etwaige auf den Lieferungsgegenständen beruhende Patentgebühren trägt der Unternehmer. Er hat die Verwaltung gegen Patentansprüche Dritter zu vertreten.

Für Fässer und Verpackungsmaterial wird weder eine Vergütung geleistet noch eine Gewähr für gute Aufbewahrung übernommen. Sie gehen in das Eigentum der Verwaltung über, sofern nicht abweichende Vereinbarungen getroffen sind.

§ 3. Mehrleistungen oder Mehrlieferungen.

Einseitig oder ohne vorherige Bestellung (Auftrag) von dem Unternehmer bewirkte Leistungen oder Lieferungen brauchen nicht angenommen zu werden; auch ist die Verwaltung befugt, solche Leistungen auf Gefahr und Kosten des Unternehmers wieder beseitigen zu lassen. Dieser hat bei Nichtannahme nicht nur keinerlei Vergütung für

derartige Leistungen oder Lieferungen zu beanspruchen, sondern muß auch für allen Schaden aufkommen, welcher etwa durch die Abweichungen vom Vertrage für die Verwaltung entstanden ist.

§ 4. Beginn, Fortführung und Vollendung der Leistungen oder Lieferungen.

Der Beginn, die Fortführung und Vollendung der Leistungen oder Lieferungen hat innerhalb der im Vertrage festgesetzten Fristen zu erfolgen. Ist im Vertrage über den Beginn der Leistungen oder Lieferungen eine Vereinbarung nicht enthalten, so hat der Unternehmer spätestens 14 Tage nach schriftlicher Aufforderung seitens der Verwaltung zu beginnen. Die Leistung oder Lieferung muß im Verhältnis zu den bedingenen Vollendungsfristen fortgesetzt angemessen gefördert werden (§ 11).

Die Vorräte an Materialien müssen allezeit den übernommenen Leistungen oder Lieferungen entsprechen.

§ 5. Vertragsstrafe.

Die Berechtigung der Verwaltung, eine Vertragsstrafe von dem Guthaben des Unternehmers einzubehalten, richtet sich nach §§ 339 bis 341 BGB.

Die Vertragsstrafe gilt nicht als erlassen, wenn die Verwaltung verspätete oder ungenügende Leistungen oder Lieferungen vorbehaltlos angenommen hat.

Für die Berechnung einer Vertragsstrafe bei Leistungen oder Lieferungen ist der Zeitpunkt maßgebend, zu welchem die Leistung nach dem Vertrage fertiggestellt oder die Anlieferung an dem im Vertrage bezeichneten Anlieferungsorte stattfinden sollte.

Eine tageweise zu berechnende Vertragsstrafe für verspätete Ausführung von Leistungen oder Lieferungen bleibt für die in die Zeit einer Verzögerung fallenden Sonntage und allgemeine Feiertage außer Ansaß.

§ 6. Behinderung der Leistungen oder Lieferungen.

Glaubt der Unternehmer sich in der ordnungsmäßigen Fortführung der übernommenen Leistungen oder Lieferungen durch Anordnungen der Verwaltung oder höhere Gewalt behindert, so hat er der Verwaltung hiervon sofort Anzeige zu erstatten.

Unterläßt der Unternehmer diese Anzeige, so steht ihm ein Anspruch auf Berücksichtigung der angeblich hindernden Umstände nicht zu.

Der Verwaltung bleibt vorbehalten, falls die bezüglichen Angaben des Unternehmers für begründet zu erachten sind, eine angemessene Verlängerung der im Vertrage festgesetzten Leistungs- oder Lieferungsfristen zu bewilligen.

Nach Beseitigung der Hinderungen sind die Leistungen oder Lieferungen ohne weitere Aufforderung ungesäumt wieder aufzunehmen.

§ 7. Güte der Leistungen oder Lieferungen.

Die Leistungen oder Lieferungen müssen den besten Regeln der Technik und den besonderen Bestimmungen des Vertrages entsprechen.

Behufs Überwachung der Ausführung der Leistungen oder Lieferungen, sowie Bornahme von Materialprüfungen steht den Beauftragten der Verwaltung jederzeit während der Arbeitsstunden der Zutritt zu den Arbeitsplätzen und Werkstätten frei, in welchen zu dem Unternehmen gehörige Gegenstände angefertigt werden. Auf Verlangen hat Unternehmer den Beginn der Herstellungsarbeiten rechtzeitig der Ver-

waltung anzuzeigen. Müssen einzelne Leistungen oder Teillieferungen sofort nach ihrer Ausführung geprüft werden, so bedarf es einer besonderen Benachrichtigung des Unternehmers hiervon nicht, vielmehr ist es dessen Sache, für seine Anwesenheit oder Vertretung bei der Prüfung Sorge zu tragen.

Entstehen zwischen der Verwaltung und dem Unternehmer Meinungsverschiedenheiten über die Zuverlässigkeit der hierbei angewendeten Maschinen oder Untersuchungsarten, so kann der Unternehmer eine weitere Prüfung seitens des königlichen Materialprüfungsamts zu Groß-Lichterfelde verlangen, dessen Festsetzungen endgültig entscheidend sind. Die hierbei entstehenden Kosten trägt der unterliegende Teil.

Die bei der Güteprüfung nicht bedingungsgemäß befundenen Gegenstände hat Unternehmer unentgeltlich und, falls die Güteprüfung nicht in der Werkstatt, Fabrik usw. des Unternehmers stattgefunden hat, auch frei Anlieferungsort zu ersetzen (§ 11).

Für die durch Zurückweisung nicht bedingungsgemäßer Gegenstände entstehenden Kosten und Verluste an Materialien hat der Unternehmer die Verwaltung schadlos zu halten.

§ 8. Ort der Anlieferung und Versand.

Die Anlieferung der Leistungs- und Lieferungsgegenstände hat nach den Bestimmungen des Vertrages zu erfolgen.

Ist Anlieferung frei Waggon vereinbart, so ist Unternehmer verpflichtet, die Materialien unter tüchtigster Ausnutzung der Tragfähigkeit der Eisenbahnwagen aufzugeben und die hierbei entstehenden Nebenkosten, wie z. B. für die Ausfertigung der Frachtbriefe und die etwa verlangte bahnamtliche Feststellung des Gewichts der Sendung zu tragen.

In die Frachtbriefe sind seitens des Unternehmers die zu versendenden Materialien nach deren Benennung, Stückzahl, Gewicht und zutreffendenfalls Länge aufzunehmen.

Unterlassung der Gewichtsangabe im Frachtbriefe seitens des Absenders soll dem Antrage auf bahnamtliche Feststellung des Gewichts gleich geachtet werden.

§ 9. Abnahme und Gewährleistung.

Die Abnahme des Gegenstandes der Leistung oder Lieferung erfolgt an den von der Verwaltung zu bezeichnenden Empfangs(Erfüllungs)orten. Erst mit dem Zeitpunkte der Abnahme geht das Eigentum und die Gefahr auf die Verwaltung über.

Sollen die Arbeiten oder Lieferungen zu einem vertraglich bestimmten Zeitpunkte erfolgen, so ist der Unternehmer nicht berechtigt, die Abnahme vor jenem Zeitpunkte zu verlangen.

Ist die im § 7 vorgesehene Güteprüfung bereits vorher vorgenommen und ihr Ergebnis als bedingungsgemäß anerkannt worden, so findet eine Wiederholung bei der Abnahme in der Regel nicht statt.

Mit der Abnahme beginnt die in den besonderen Bedingungen des Vertrages vorgesehene, in Ermangelung solcher nach den allgemeinen gesetzlichen Vorschriften (vgl. §§ 477, 638 BGB. sich bestimmende Frist für die dem Unternehmer obliegende Gewährleistung für die Güte der Leistung oder Lieferung.

Der Einwand nicht rechtzeitiger Anzeige von Mängeln gelieferter Waren (§ 377 des Handelsgesetzbuches) ist nicht statthaft.

Bezüglich der bei der Abnahme zurückgewiesenen Gegenstände liegt dem Unternehmer die gleiche Ersatzverpflichtung ob, wie bezüglich der bei der Güteprüfung nicht bedingungsgemäß befundenen Gegenstände (§ 7).

Für alle Gegenstände dagegen, welche sich während der Dauer der Gewährleistung als nicht bedingungsgemäß erweisen, oder für solche, welche infolge schlechten Materials oder mangelhafter Herstellung bei gewöhnlicher Betriebsnutzung, d. h. mit Ausschluß nachweisbarer Unfälle, betriebsunbrauchbar werden, oder bei der Bearbeitung sich als fehlerhaft herausstellen, ist Unternehmer verpflichtet,

- a) sofern nach den besonderen Bedingungen Naturalersatz stattfindet:
neue, den Bedingungen entsprechende Stücke frei Empfangs(Erfüllungs)ort zu liefern (§ 11);
- b) sofern nach den besonderen Bedingungen Geldausgleich eintritt:
 1. den vertragsmäßigen Lieferpreis,
 2. die Frachtkosten von dem Anlieferungsorte oder der demselben zunächst gelegenen Station nach dem Erfüllungsorte zu vergüten.

Bei Berechnung der Frachtkosten wird der zur Zeit der Ersatzforderung gültige Tarif für Wagenladungen von 10 000 kg zugrunde gelegt. Die bezüglichen Beträge sind innerhalb 4 Wochen nach ergangener Aufforderung einzuzahlen.

§ 10. Gemeinsame Bestimmungen für die Güteprüfung, Abnahme und Gewährleistung.

Unbeschadet des Rechtes, seine Ansprüche im schiedsrichterlichen Verfahren (§ 20) geltend zu machen, ist Unternehmer verpflichtet, sich zunächst dem Urteile des mit der Güteprüfung oder Abnahme betrauten Beamten zu unterwerfen. Etwa erforderliche Nacharbeiten an einzelnen, den Bedingungen nicht voll entsprechenden Leistungs- oder Lieferungsgegenständen hat der Unternehmer ungefümt auszuführen, widrigenfalls dies seitens der Verwaltung auf seine Kosten geschehen kann.

Der Unternehmer ist verpflichtet, auf der Verwaltung gehörigen Lagerplätzen befindliche, zurückgewiesene oder während der Garantiezeit schadhaft gewordene Gegenstände, welche letztere auch auf der der Verwendungsstelle zunächst belegenen Station von der Verwaltung zur Verfügung gestellt werden können, alsbald von der Lagerstelle zu entfernen. Geschieht dies innerhalb der gesetzten Frist nicht, so können diese Gegenstände seitens der Verwaltung auf Kosten und für Rechnung des Unternehmers beliebig veräußert werden (§§ 383, 384 und 386 BGB.).

§ 11. Fristen für Nachlieferungen oder Beseitigung von Mängeln.

Zum Ersatz der bei der Güteprüfung (§ 7), bei der Abnahme (§ 9) und — soweit Naturalersatz stattfindet — auch der nach der Abnahme (§ 9) zurückgewiesenen Leistungen oder Lieferungen ist dem Unternehmer eine angemessene Frist zu bestimmen. Das gleiche gilt, wenn die Leistungen oder Lieferungen untüchtig oder nach Maßgabe der verlaufenen Zeit nicht genügend gefördert sind, von der Beseitigung dieser Mängel. Die Fristbestimmung erfolgt unbeschadet der der Verwaltung schon vor Ablauf der Frist zustehenden Rechte, insbesondere des Rechtes auf Einziehung verwirkter Vertragsstrafen (§ 5).

§ 12. Entziehung der Leistungen oder Lieferungen.

Kommt der Unternehmer innerhalb der Frist den Anordnungen der Verwaltung nicht nach, sind seine Erfolgeleistungen oder -lieferungen nicht bedingungsgemäß, oder wird die Sicherheitsleistung (§ 17) nicht spätestens binnen 14 Tagen nach Aufforderung bewirkt, so ist die Verwaltung berechtigt, nach ihrer Wahl entweder

- a) gänzlich vom Vertrage zurückzutreten und Schadenersatz wegen Nichterfüllung zu verlangen oder
- b) dem Unternehmer die weitere Ausführung der Leistungen oder Lieferungen ganz oder teilweise zu entziehen und Schadenersatz wegen nicht genügender oder verspäteter Erfüllung zu verlangen oder
- c) auf der Erfüllung der dem Unternehmer obliegenden Verpflichtungen vorbehaltlich aller Schadenersatzansprüche zu bestehen. Entscheidet sie sich gemäß a) oder b), so teilt sie dies dem Unternehmer mittels eingeschriebenen Briefes mit. Erfolgt keine Mitteilung, so ist anzunehmen, daß sie sich gemäß c) entschieden habe.

Werden dem Unternehmer die Leistungen oder Lieferungen ganz oder teilweise entzogen, so kann die Verwaltung, unbeschadet ihrer Schadenersatzansprüche, den noch nicht vollendeten Teil auf seine Kosten ausführen lassen oder selbst für seine Rechnung ausführen.

Nach beendeter Leistung oder Lieferung wird dem Unternehmer eine Abrechnung mitgeteilt.

Abschlagszahlungen (§ 14) können im Falle der Entziehung der Leistung oder Lieferung dem Unternehmer nur innerhalb desjenigen Betrages gewährt werden, welcher für ihn als sicheres Guthaben unter Berücksichtigung der entstandenen Gegenansprüche ermittelt ist.

§ 13. Rechnungsaufstellung.

Bezüglich der förmlichen Aufstellung der Rechnung, welche in der Form, Ausdrucksweise und Reihenfolge der Posten genau nach dem Vertrage und dessen Unterlagen einzurichten ist, hat der Unternehmer den von der Verwaltung gestellten Anforderungen zu entsprechen.

Etwaige Mehrleistungen und Mehrlieferungen sind in besonderer Rechnung nachzuweisen, unter deutlichem Hinweis auf die schriftlichen Vereinbarungen, welche darüber getroffen worden sind.

§ 14. Abschlagszahlungen.

Abschlagszahlungen werden dem Unternehmer in angemessenen Fristen auf Antrag nach Maßgabe des jeweilig Geleisteten oder Gelieferten bis zu der von der Verwaltung mit Sicherheit vertretbaren Höhe gewährt (vgl. § 12, Absatz 3).

Hiervon können noch nicht hinterlegte Sicherheitsbeträge (§ 17), sowie anderweitige auf dem Vertrage beruhende Forderungen der Verwaltung gegen den Unternehmer in Abzug gebracht werden.

§ 15. Schlusszahlung.

Die Schlusszahlung erfolgt alsbald nach vollendeter Prüfung und Feststellung der vom Unternehmer einzureichenden Rechnung (§ 13).

bleiben bei der Schlussabrechnung Meinungsverschiedenheiten zwischen der Verwaltung und dem Unternehmer bestehen, so soll diesem gleichwohl das ihm unbestritten zustehende Guthaben nicht vorenthalten werden.

Vor Empfangnahme des von der Verwaltung als Restguthaben zur Auszahlung angebotenen Betrages muß der Unternehmer alle Ansprüche, welche er aus dem Vertragsverhältnisse über die behördlicherseits anerkannten hinaus etwa noch zu haben vermeint, bestimmt bezeichnen und sich schriftlich vorbehalten, widrigenfalls die Geltendmachung dieser Ansprüche später ausgeschlossen ist.

§ 16. Zahlende Kasse.

Alle Zahlungen erfolgen, sofern nicht in den besonderen Bedingungen oder im Vertrage etwas anderes festgesetzt ist, auf der Kasse der Verwaltung, für welche die Leistung oder Lieferung ausgeführt wird.

§ 17. Sicherheitsleistung¹⁾.

Die Sicherheit für die vollständige Vertragserfüllung kann durch Bürgen oder Pfänder bestellt werden; durch Bürgen jedoch nur mit Einwilligung der Verwaltung. Der Bürge hat einen Bürgschein nach Vorschrift der Verwaltung auszustellen.

Die Höhe der zu bestellenden Pfänder beträgt fünf (5) vom Hundert der Vertragssumme, soweit nicht ein anderes bestimmt ist.

Die Verwaltung kann die Hinterlegung eines Generalpfandes zulassen, das für alle von dem Unternehmer im Bereiche der Verwaltung vertragsmäßig übernommenen Verpflichtungen haftet. Die Höhe des Generalpfandes wird verwaltungsfertig nach dem Durchschnittswert sämtlicher von dem Unternehmer auszuführenden oder in den letzten drei Jahren ausgeführten Lieferungen oder Leistungen bemessen und festgesetzt.

Die Verwaltung behält sich das Recht vor, das Generalpfand jederzeit bis höchstens zum Gesamtbetrage der Einzelpfänder, an deren Stelle es bestellt ist, zu erhöhen, sofern es zur Sicherstellung der Verbindlichkeiten des Unternehmers nach ihrem Ermessen nicht genügt. Sie ist berechtigt, ihr Einverständnis mit der Bestellung eines Generalpfandes jederzeit zurückzuziehen und zu verlangen, daß an dessen Stelle innerhalb der von ihr zu bestimmenden Frist die erforderlichen Einzelpfänder hinterlegt werden. Die Freigabe des Generalpfandes erfolgt in diesem Falle nicht vor Stellung sämtlicher Einzelpfänder.

Zum Pfande können bestellt werden entweder Forderungen, die in das Reichsschuldbuch oder in das Staatsschuldbuch eines Bundesstaats eingetragen sind, oder bares Geld, Wertpapiere, Depositscheine der Reichsbank, Sparkassenbücher oder Wechsel.

Hinterlegtes bares Geld geht in das Eigentum der Verwaltung über. Es wird nicht verzinst. Dem Unternehmer steht ein Anspruch auf Rückerstattung nur dann zu, wenn er aus dem Vertrage nichts mehr zu vertreten hat.

Als Wertpapiere werden angenommen die Schuldverschreibungen der Deutschen Reichsanleihe und der Preussischen Staatsanleihe zum Nennwerte, sofern jedoch der Kurswert höher ist, zum Kurswerte, die Schuldverschreibungen der anderen deutschen Bundesstaaten sowie die Stamm- und Stamm-Prioritätsaktien und Prioritätsobligationen derjenigen Eisenbahnen, deren Erwerb durch den Preussischen Staat gesetzlich genehmigt ist, zum Kurswerte, die übrigen bei der Deutschen Reichsbank beleihbaren Effekten zu dem daselbst beleihbaren Bruchteil des Kurswertes.

¹⁾ Bezugsquellen: Erste Berliner Kautionsgesellschaft, Berlin W 57.
D.-E.K.

Depotscheine der Reichsbank oder der Königlichen Seehandlung (Preussische Staatsbank) über hinterlegte verpfändungsfähige (vgl. zu 7) Wertpapiere werden angenommen, wenn gleichzeitig eine Verpfändungsurkunde des Unternehmers und eine Aushändigungsbescheinigung der Reichsbank oder der Königlichen Seehandlung (Preussische Staatsbank) nach Anordnung der Verwaltung überreicht wird.

Sparfassenbücher werden nach dem Ermessen der Verwaltung angenommen. Gleichzeitig ist über das Sparkassenguthaben eine Verpfändungsurkunde nach Anordnung der Verwaltung auszustellen.

Wechsel werden nach dem Ermessen der Verwaltung angenommen, wenn sie an den durch die zuständige Verwaltungsbehörde vertretenen Königlichen Fiskus bei Sicht zahlbar, gezogen und akzeptiert sind, eigene Wechsel nur, wenn sie bei Sicht zahlbar und avaliert sind und wenn als Wechselnehmer der Fiskus bezeichnet ist.

Die Ergänzung einer Pfandbestellung kann gefordert werden, falls diese infolge teilweiser Inanspruchnahme oder bei den gemäß Absatz 7 lediglich zum Kurswerte, nicht aber auch zum Nennwerte anzunehmenden Wertpapieren infolge eines Kursrückganges nicht mehr genügend Deckung bietet.

Die Befriedigung aus den verpfändeten Schuldbuchforderungen, Wertpapieren, Depotscheinen, Sparfassenbüchern und Wechseln erfolgt nach den gesetzlichen Bestimmungen. Die Verwaltung behält sich das Recht vor, jederzeit an Stelle einer in Wechseln oder Bürgschaften bestellten Sicherheit anderweit Sicherheit zu fordern.

Wertpapieren sind stets die Erneuerungsscheine beizufügen.

Zins-, Renten- und Gewinnanteilscheine können dem Unternehmer auf Grund des Vertrages belassen werden. Andernfalls werden sie, so lange als nicht eine Veräußerung der Wertpapiere zur Deckung entstandener Verbindlichkeiten in Aussicht genommen werden muß, an den Fälligkeitstagen dem Unternehmer ausgehändigt.

Die Verwaltung überwacht nicht, ob die ihr verpfändeten Wertpapiere, Depotscheine, Sparfassenbücher und Wechsel zur Auszahlung aufgerufen, ausgelöst oder gekündigt werden, oder ob sonst eine Veränderung betreffs ihrer eintritt. Hierauf zu achten und das Geeignete zu veranlassen, ist lediglich Sache des Verpfänders, den auch allein die nachteiligen Folgen treffen, wenn die nötigen Maßregeln unterbleiben.

Die Rückgabe der Pfänder, soweit sie für Verbindlichkeiten des Unternehmers nicht in Anspruch zu nehmen sind, erfolgt, falls sie nicht als Generalpfand bestellt sind, zu drei Fünfteln ($\frac{3}{5}$) des Gesamtbetrages, nachdem der Unternehmer die bedingungsgemäße Ausführung der Leistung oder Lieferung bewirkt hat. Die Rückgabe der übrigen zwei Fünftel ($\frac{2}{5}$) findet statt, wenn die Zeit der etwa vorgesehenen Gewährleistung abgelaufen ist und die Ersatzansprüche erledigt sind. In Ermangelung anderweiter Verabredung gilt als bedungen, daß die Pfänder in ganzer Höhe zur Deckung der aus der Gewährleistung sich ergebenden Verbindlichkeiten einzubehalten sind.

§ 18. Übertragbarkeit des Vertrages.

Ohne Genehmigung der Verwaltung darf der Unternehmer seine vertragsmäßigen Verpflichtungen nicht auf andere übertragen.

Verfällt der Unternehmer vor Erfüllung des Vertrages in Konkurs, so ist die Verwaltung berechtigt, den Vertrag mit dem Tage der Konkursöffnung aufzuheben. Auch

kann die Verwaltung den Vertrag sofort auflösen, wenn das Guthaben des Unternehmers ganz oder teilweise mit Arrest belegt oder gepfändet wird.

Bezüglich der in diesen Fällen zu gewährenden Vergütung sowie der Gewährung von Abschlagszahlungen finden die Bestimmungen des § 12 sinngemäß Anwendung.

Für den Fall, daß der Unternehmer mit Tode abgehen sollte, bevor der Vertrag vollständig erfüllt ist, hat die Verwaltung die Wahl, ob sie das Vertragsverhältnis mit seinen Erben fortsetzen oder es als aufgelöst betrachten will.

Macht die Verwaltung von den ihr nach Absatz 2 und 4 zustehenden Rechten Gebrauch, so teilt sie dies dem Konkursverwalter oder dem Unternehmer oder seinen Erben mittels eingeschriebenen Briefes mit. Erfolgt keine Mitteilung, so ist anzunehmen, daß sie auf der Erfüllung oder Fortsetzung des Vertrages besteht.

§ 19. Gerichtsstand.

Für die aus dem Vertrage entspringenden Rechtsstreitigkeiten hat der Unternehmer — unbeschadet der im § 20 vorgesehenen Zuständigkeit eines Schiedsgerichts — bei dem zuständigen Gerichte, in dessen Bezirk die den Vertrag abschließende Behörde ihren Sitz hat, Recht zu nehmen.

§ 20. Schiedsgericht.

1. Über alle streitigen Rechtsansprüche, die aus Anlaß und in Ausführung des Vertrags von einer Partei gegen die andere erhoben werden, wird unter Ausschluß des Rechtswegs auf der Grundlage des Vertrags und nach Maßgabe des geltenden Rechts durch ein Schiedsgericht entschieden, sofern nicht die Verwaltung und der Unternehmer im vorkommenden einzelnen Streitfall vereinbaren, daß der Austrag der Rechtsstreitigkeit im ordentlichen Rechtsweg erfolgen soll.

2. Über die von dem Unternehmer erhobenen Rechtsansprüche hat die Behörde, welche vor den ordentlichen Gerichten zur Vertretung der Verwaltung berufen wäre, dem Unternehmer einen schriftlichen Bescheid zu erteilen. Diese Entscheidung gilt als anerkannt, falls der Unternehmer nicht binnen 4 Wochen vom Tage der Zustellung ab der Behörde anzeigt, daß er auf schiedsrichterliche Entscheidung über seine Rechtsansprüche antrage. Auf diese Rechtsfolgen ist in dem Bescheide der Behörde, soll dieser die bezeichnete Rechtswirkung haben, ausdrücklich hinzuweisen.

3. Das Schiedsgericht besteht aus einem Obmann und zwei Beisitzern. Die Behörde (Absatz 2) und der Unternehmer ernennen je einen Schiedsrichter. Der Obmann wird auf Ersuchen der Behörde von dem Präsidenten des Landgerichts bezeichnet, bei welchem die Behörde ihren allgemeinen Gerichtsstand hat. Dieser Obmann muß die Befähigung zum Richteramt besitzen. Die Parteien dürfen zu Schiedsrichtern nur solche Personen ernennen, die an dem Ausgang der Sache ganz unbeteiligt sind und von denen eine durchaus unbefangene Würdigung der Angelegenheit erwartet werden kann. Es dürfen insbesondere von den Parteien solche Personen nicht zu Schiedsrichtern ernannt werden, die mit der Sache bereits befaßt waren oder die gewerbsmäßig die Beratung oder Vertretung von Unternehmern bei schiedsgerichtlichen Verfahren betreiben. Das Ablehnungsrecht nach § 1032 der Zivilprozeßordnung gegenüber dem Obmann und den Beisitzern bleibt unberührt.

4. Der Obmann hat das ganze Verfahren zu leiten, insbesondere auch allein den zur Vorbereitung der Angelegenheit bis zur Verhandlung des Schiedsgerichts erforder-

lichen Verkehr mit den Parteien zu führen. Die Entscheidung des Schiedsgerichts erfolgt nach Stimmenmehrheit. Bestehen wegen der Summen, über welche zu entscheiden ist, mehr als zwei Meinungen, so wird die für die größte Summe abgegebene Stimme der für die zunächst geringere abgegebenen zugerechnet.

5. Der Behörde und dem Unternehmer bleibt es vorbehalten, im einzelnen vorkommenden Streitfall eine andere Besetzung des Schiedsgerichts, als vorstehend in Absatz 3 bestimmt ist, zu vereinbaren.

6. Jedem Beisitzer steht ein Anspruch auf Vergütung nur gegenüber der Partei zu, die ihn zum Schiedsrichter ernannt hat. Hiervon ist ihm bei der Ernennung Kenntnis zu geben. Für die dem Obmann zu gewährende Vergütung haften beide Parteien als Gesamtschuldner. Der Landgerichtspräsident wird dem von ihm bezeichneten Obmann bei der Ernennung mitteilen, daß ihm eine unter billiger Berücksichtigung des Umfangs und der Schwierigkeit seiner Arbeit sowie seiner persönlichen Verhältnisse zu bemessende Vergütung, höchstens aber ein Stundensatz für die auf die Arbeit verwendete Zeit, und zwar für die erste Stunde 20 M., für jede weitere Stunde 5 M. (unter Zusammenrechnung der einzelnen, auf die Tätigkeit verwendeten Zeitabschnitte zu einem Zeitraum), dazu bei Reisen eine besondere Reisevergütung in Höhe der gesetzlichen Tagegelder und Fahrkosten der Beamten der 4. und 5. Rangklasse von den Parteien gewährt werden würde. Wird die von dem Obmann nach Erlassung des Schiedspruchs als angemessen bezeichnete Vergütung von einer der Parteien beanstandet, so hat der Landgerichtspräsident die nach Maßgabe des vorhergehenden Satzes zu bemessende Vergütung nach freiem Ermessen festzusetzen. Durch diese Festsetzung wird die Höhe der Vergütung endgültig bestimmt. Der Obmann ist bei der Mitteilung von seiner Ernennung durch den Landgerichtspräsidenten zu ersuchen, sich bei Annahme des Amtes ausdrücklich damit einverstanden zu erklären, daß seine Vergütung in Gemäßheit der in diesem Absatz getroffenen Bestimmungen festgesetzt werde.

7. Über die Kosten des schiedsgerichtlichen Verfahrens, und zwar zunächst über die Verteilung der Kosten zwischen der Verwaltung und dem Unternehmer dem Grundsatz nach, demnächst auf besonderen Antrag einer Partei auch über die Festsetzung der Kosten einer Partei zu Lasten des Gegners, entscheidet das Schiedsgericht. Die als Schiedsrichtervergütung hierbei von der obsiegenden Partei dem unterliegenden Gegner in Rechnung zu stellenden Beträge sind nach Maßgabe der im Satz 4 des Absatzes 6 für die Höhe der Vergütung des Obmanns getroffenen Bestimmungen zu bemessen. Für die Höhe der Vergütung des Obmanns ist auch in diesem Verfahren deren Festsetzung durch den Landgerichtspräsidenten maßgebend.

8. Wird der Schiedspruch in den in § 1041 der Zivilprozessordnung bezeichneten Fällen aufgehoben, so hat die Entscheidung des Streitfalls im ordentlichen Rechtswege zu erfolgen.

9. Die Fortführung der Leistungen oder Lieferungen nach Maßgabe der von der Verwaltung getroffenen Anordnungen darf durch das schiedsgerichtliche Verfahren nicht aufgehalten werden.

§ 21. Kosten und Stempel.

Briefe und Depeschen, welche den Abschluß und die Ausführung des Vertrages betreffen, werden beiderseits frei gemacht.

Die Postkosten für Geld- und sonstige Sendungen, welche im ausschließlichen Interesse des Unternehmers erfolgen, trägt dieser.

Die Stempelsteuer trägt der Unternehmer nach Maßgabe der gesetzlichen Bestimmungen. Auch diejenigen Stempelbeträge sind von dem Unternehmer zu zahlen, die von der Steuerbehörde etwa nachträglich gefordert werden.

Die übrigen Kosten des Vertragsabschlusses fallen jedem Teile zur Hälfte zur Last.

Anerkannt , den ten 19.....

(Der Unternehmer)

2. Besondere Bedingungen

für

die Verdingung und Ausführung von

zum Bau des

(für Generalunternehmung.)

§ 1. Gegenstand des Vertrages.

Gegenstand des Unternehmens ist die Ausführung der

Arbeiten.....

(die Lieferung der

.....)

für den Bau des

§ 2. Umfang der Leistungen des Unternehmers.

Die zu übernehmenden Arbeiten und Lieferungen ergeben sich aus dem Anschlag (Verdingungsanschlag, Angebote). Die Ausführung hat hiernach sowie auf Grund der zugehörigen Zeichnungen und sonstigen technischen Ausarbeitungen (der Massen-, statischen und Gewichtsberechnungen) zu erfolgen. Dem Hauptexemplare des Vertrages, welches als Grundlage für die Ausführung und Abrechnung der Bauverwaltung verbleibt, sind die erwähnten, durch beiderseitige Namensunterschrift anzuerkennenden Unterlagen urschriftlich oder in beglaubigter Abschrift beizufügen.

Im übrigen gelten für den Umfang und die Art der Leistungen des Unternehmers die angefügten technischen Vorschriften.

§ 3. Nebenleistungen.

Hinsichtlich der Nebenleistungen wird auf die unter a) der technischen Vorschriften enthaltenen Bestimmungen verwiesen. Eine besondere Vergütung für die dort und im Verdingungsanschlag ausdrücklich aufgeführten Nebenleistungen findet nicht statt.

Nebenleistungen, welche weder im Verdingungsanschlage noch in den technischen Vorschriften vorgesehen sind, fallen nicht unter diesen Vertrag und können von dem Unternehmer unentgeltlich nicht gefordert werden.

§ 4. Beginn, Fortführung und Vollendung der Arbeiten und Lieferungen.

Mit der Ausführung der Arbeiten (Lieferungen) ist am zu beginnen.

Die Arbeiten und Lieferungen sind im einzelnen so zu fördern, daß

.....

Die Fertigstellung sämtlicher im Verdingungsanschlage vorgesehenen Leistungen einschließlich aller Nebenarbeiten muß bis zum erfolgt sein.

§ 5. Berechnung der dem Unternehmer zustehenden Vergütung, einschließlich der Vergütung für Tagelohnarbeiten.

Die Höhe der dem Unternehmer im ganzen zustehenden Vergütung wird nach den wirklichen Leistungen und Lieferungen unter Zugrundelegung der im Verdingungsanschlage oder in sonstiger Weise vereinbarten Einheitspreise berechnet.

Für alle mit Zustimmung oder auf Anordnung des bauleitenden Beamten zur Ausführung gelangenden, vom Vertrage abweichenden oder in diesem nicht vorgesehenen Leistungen und Lieferungen sind unter dem Vorbehalte der Genehmigung derjenigen Behörde, welche den Vertrag bestätigt hat, vor der Ausführung angemessene Entschädigung schriftlich zu vereinbaren. Dafür, daß eine solche Vereinbarung rechtzeitig erfolgt, hat sowohl der leitende Baubeamte wie der Unternehmer zu sorgen.

Ist die Feststellung einer Vergütung für Mehrarbeiten verabsäumt worden, so muß der Unternehmer sich eine Entschädigung nach ortsüblichen, der Güte der Leistungen entsprechenden Preisen gefallen lassen.

Werden mit Zustimmung oder auf Anordnung der Bauverwaltung einzelne nicht vertragsmäßige Arbeiten im Tagelohn zur Ausführung gebracht, so kommen hierfür die vom Unternehmer bei Abgabe seines Angebotes anzumeldenden Lohnforderungen zur Berechnung. Diese betragen für die Arbeitsstunde:

- a) eines Poliers, Werkführers oder Monteurs Pf.
- b) eines Gesellen "
- c) eines Lehrlings "
- d) eines Arbeiters "

In diesen Lohnsätzen ist das sogenannte Meistergeld sowie das Vorhalten brauchbarer Geräte und Rüstungen mit enthalten.

Ob und wieweit bei Tagelohnarbeiten zur Beaufsichtigung ein Polier verwendet und in Anrechnung gebracht werden darf, entscheidet der leitende Baubeamte auf Antrag des Unternehmers vor Inangriffnahme der Arbeiten.

Werden die Tagelohnarbeiten zu einer Zeit ausgeführt, in welcher zur Beaufsichtigung der vertragsmäßigen Leistungen Poliere auf der Baustelle tätig sind, so haben diese in der Regel auch die im Tagelohn beschäftigten Gesellen und Arbeiter anzuleiten und zu überwachen. In diesem Falle können besondere Entschädigungen für Poliere nur ausnahmsweise, wenn dies durch bestimmte Umstände gerechtfertigt erscheint, zugewilligt werden.

§ 6. Zahlungen.

Die Zahlungen an den Unternehmer erfolgen durch die Königliche.....
in oder die Kasse in

Die Bestimmung darüber, welche Zahlungen aus der einen oder der anderen Kasse geleistet werden, bleibt der bauleitenden Behörde vorbehalten.

§ 7. Höhe der Konventionalstrafe.

Hält der Unternehmer die in § 4 festgesetzten Fristen durch eigenes Verschulden nicht ein, so verfällt derselbe für jeden Tag der Verspätung in eine Konventionalstrafe von Mark.

§ 8. Sicherheitsstellung.

Die Sicherheitsstellung der übernommenen Verbindlichkeiten soll durch eine Kaution erfolgen. Die Höhe derselben wird auf 5% der Vertragssumme, und zwar auf M. festgesetzt.

Die Kaution ist 14 Tage nach Erteilung des Zuschlages bei der Königlichen.....
..... Kasse in zu hinterlegen (wird durch Einbehaltung von den Abschlagszahlungen eingezogen).

Die Rückgabe der Kaution erfolgt, sobald die Verpflichtungen, zu deren Sicherstellung sie dienen soll, vollständig erfüllt sind, zu drei Fünftel des Gesamtbetrages mit Mark nach Beendigung der Arbeiten und Lieferungen und der Rest von zwei Fünftel mit Mark unmittelbar nach Ablauf der vereinbarten Gewährleistungszeit (§ 9). Ist eine solche nicht vereinbart, so erfolgt die Rückgabe der ganzen Kaution unmittelbar nach Beendigung der Arbeiten und Lieferungen.

Stellen sich vor Ablauf der Haftpflicht an den von dem Unternehmer ausgeführten Arbeiten und Lieferungen Mängel heraus, so wird die Kaution so lange einbehalten, bis diese Mängel vollständig beseitigt sind.

Die Rückgabe der Kaution wird der Baubeamte seinerzeit unter Beifügung einer entsprechenden Bescheinigung rechtzeitig in Anregung bringen.

§ 9. Gewährleistung.

Der Unternehmer bleibt für die Güte der von ihm gelieferten Arbeiten und Materialien nach erfolgter Schlußabnahme noch Jahre lang verhaftet und ist verpflichtet, während dieser Zeit alle hervortretenden Mängel auf seine Kosten zu beseitigen.

Zeigt der Unternehmer sich hierin derart säumig und unzuverlässig, daß eine wiederholte Besichtigung der fraglichen Arbeiten durch den Baubeamten notwendig wird, so hat er die hierdurch entstehenden Unkosten zu tragen. Die Entscheidung darüber, was in jedem Einzelfalle zu geschehen hat, insbesondere die Feststellung und Einziehung der bezeichneten Unkosten bleibt der vorgeordneten Dienstbehörde vorbehalten.

§ 10. Bezeichnung der Schiedsrichter und des Obmannes.

Hierfür sind bei staatlichen Ausführungen die Vorschriften des § 20 der allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Leistungen oder Lieferungen maßgebend (siehe vorstehend D. 1).

§ 11. Rechnungsaufstellung.

Die vom Unternehmer einzureichenden Rechnungen sind doppelt unter Benützung des vom Baubeamten vorzuschreibenden Formulars auszufertigen.

Die Rechnungen müssen frei von Berichtigungen und Rasuren bleiben, von dem Unternehmer unterschrieben sein, auch den Wohnort des letzteren und das Datum der Ausfertigung enthalten.

Zu den Rechnungen ist Papier von 21 cm Breite und 33 cm Höhe zu verwenden. Damit ein Teil der Schrift und der Zahlen bei dem Zusammenheften der Beläge nicht verdeckt wird, ist der innere Rand beiderseitig 1 cm breit freizulassen.

Die Rechnungen sind in der Form, Ausdrucksweise, Bezeichnung der Räume und Reihenfolge der Positionsnummern genau dem Verdingungsanschlages entsprechend aufzustellen.

Tagelohn- und Mehrarbeiten sind in besonderer Rechnung nachzuweisen unter Beifügung der getroffenen Vereinbarungen.

Der Unternehmer hat die Schlußrechnung spätestens Wochen nach erfolgter Schlußabnahme zur Prüfung einzureichen.

Im übrigen wird auf die technischen Vorschriften Bezug genommen.

3. Besondere Bedingungen für die Herstellung einer Kanalisation und einer Wasserversorgungsanlage (Ent- und Bewässerungsanlage nach Vorschriften einer Stadtverwaltung).

§ 1.

Bei sämtlichen Erdarbeiten der einzelnen Bauteile werden Hindernisse, welche sich bei dem Aushub vorfinden, von der Unternehmerin ohne jede besondere Entschädigung beseitigt.

Die bei den Ausschachtungen und Baggerungen gewonnenen Materialien, welche auf der Baustelle nicht zur Wiederverwendung gelangen sollen, werden nach Angabe des Bauleiters ohne besondere Entschädigung abgefahren. Die bei den Erd- und Baggerarbeiten freigelegten Rohrleitungen, Kabel usw. sind gut und sicher zu unterstützen und gegen jede Beschädigung zu schützen. Etwa entstandene Schäden sind von der Unternehmerin zu ersetzen. Bei den vorzunehmenden Tiefbohrungen sind die in der Bekanntmachung der Direktion der königlichen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie gewünschten Bohrproben nach Vorschrift in zweifacher Zahl von jeder Bohrung zu entnehmen und vorschriftsmäßig verpackt und bezeichnet dem Magistrate zu übergeben.

§ 2.

Die Baugruben sind durch Ausschaltungen, Bohlwände und Aussteifungen gehörig zu schützen, so daß Unglücksfälle vermieden werden.

Für alle etwa vorkommenden Unglücksfälle bei sämtlichen Bauausführungen haftet die Unternehmerin allein.

Dieselbe ist verpflichtet, auch die angrenzenden Grundstücke und Gebäude gegen Beschädigungen zu schützen und allen Schaden zu ersetzen, welcher mit den Ausführungen der Unternehmerin im Zusammenhang steht.

§ 3.

Für die Unterbringung des Zementes hat Unternehmerin einen wasserdichten, verschließbaren Zementschuppen vorzuhalten.

§ 4.

Für die Güte des gelieferten Zementes gelten die Normen für die einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement, welche von dem Minister für Handel usw. unter dem 10. November 1878 aufgestellt sind.

Die zu liefernde Zementmarke von nur anerkannt guten Zementfabriken bedarf der Genehmigung des Bauleiters.

Tonnen oder Säcke mit unbrauchbarem Zement, abgebundenen Krusten usw. werden zurückgewiesen und eine Konventionalstrafe von 10 Mk. für jede vertragswidrig gelieferte Menge von 170 l erhoben.

§ 5.

Über die Güte der von der Unternehmerin gelieferten Materialien und Arbeiten entscheidet der Bauleiter. Nichttauglich befundene Materialien sind innerhalb 24 Stunden von der Baustelle zu entfernen und durch brauchbares Material zu ersetzen.

Mangelhafte Arbeiten sind unverzüglich auf Anordnung des Bauleiters zu beseitigen und auf Kosten der Unternehmerin ordnungsmäßig herzustellen.

Die Materialien dürfen erst verarbeitet werden, wenn dieselben von einem Beauftragten des Magistrats besichtigt und als brauchbar bezeichnet sind.

Diese Abnahme ändert jedoch nichts in den Verpflichtungen der Unternehmerin, alle etwa später auftretenden Mängel der Ausführung wie der Materialien auf ihre alleinigen Kosten zu beseitigen.

§ 6.

Für Rüstungen und sonstige Nebenarbeiten, welche zu der Fertigstellung der verdingenen Arbeiten notwendig sind, wird eine besondere Entschädigung nicht geleistet, auch wenn dieselben in den Anschlagpositionen nicht besonders vermerkt sind.

§ 7.

Die Reihenfolge der Ausführungen der einzelnen Arbeiten, der Zeitpunkt des Aufbruches der einzelnen Straßen zum Zwecke der Rohrverlegungen ist mit dem Magistrat besonders zu vereinbaren.

§ 8.

Bei diesen Ausführungen in den Straßen der Stadt ist auf den Verkehr nach den einzelnen Grundstücken Rücksicht zu nehmen. Auf Erfordern ist die Baugrube auf Kosten der Unternehmerin zu überbrücken, so daß der Verkehr nach dem Grundstücke nicht abgeschnitten wird, oder es hat die Unternehmerin auf andere Weise für die Aufrechterhaltung des Verkehrs Sorge zu tragen.

Auch bei Lagerung von Materialien in den Straßen, bei der Abfuhr des übrigbleibenden Bodens ist Rücksicht auf den Verkehr zu nehmen.

Den Anordnungen des Bauleiters hat sich die Unternehmerin zu fügen, andernfalls der Bauleiter auf Kosten der letzteren die erforderlichen Maßnahmen ohne weiteres zu treffen berechtigt ist.

Die Unternehmerin hat sich auch allen polizeilichen Anordnungen zu fügen, ohne besondere Entschädigung verlangen zu können.

§ 9.

Die Unternehmerin hat stets einen Vertreter auf der Baustelle zu halten, welcher die Anordnungen des Bauleiters entgegennimmt. Derselbe ist auch verpflichtet, untüchtige oder widerspenstige Arbeiter auf Verlangen sofort von der Baustelle zu entfernen.

§ 10.

Die Klinker und Hintermauerungssteine sollen rechteckig und sauber, aus durchgearbeiteter Tonmasse (25 cm lang, 12 cm breit, 6,5 cm dick), vollständig durchgebrannt sein, frei von Mergel und sonstigen Salzen, welche zu Ausschwichungen Veranlassung geben können, sowie frei von Rissen, angeliefert werden.

Die Verblendklinker von gelber Farbe müssen hell klingen und mindestens einen fehlerfreien, ebenen Kopf mit scharfer Kante zeigen.

§ 11.

Die Tonröhren und Sohlshalen müssen aus den Fabriken Münsterberg i. Schl. oder Friedrichsfeld in Baden als erstklassige Ware frei von jeder Beschädigung, Rissen oder Unebenheiten angeliefert werden.

Die Muffen dürfen nicht nachträglich angepreßt sein. Die Glasur (Salzglasur) muß innen und außen tadellos sein.

Unrunde Röhre oder verzogene Sohlplatten müssen auf Anordnung des Bauleiters beseitigt und dürfen nicht verwendet werden.

Bei Meinungsverschiedenheiten ist der Ausdruck der Oberleitung maßgebend, dem sich die Unternehmerin zu unterwerfen hat. Sollten wiederholt nicht erstklassige Waren angeliefert werden, so erfolgt die Beschaffung derselben durch den Bauleiter anderwärts auf Kosten und Gefahr der Unternehmerin.

§ 12.

Die Dichtungsmaterialien müssen den Anforderungen entsprechen, welche an gute Leitungen gestellt werden müssen. Namentlich darf der Asphalt nicht Beimengungen enthalten, welche denselben hart und spröde, oder zu leicht flüchtig machen. In heißem Wasser von 50° C darf der Kitt nicht so weich werden, daß die Dichtigkeit der Leitung in irgendeiner Weise leidet. Auch darf der Kitt nicht so hart werden, daß er spröde wird.

§ 13.

Dem Bauleiter bleibt vorbehalten, jederzeit die Tonrohrleitungen auf ihre Dichtigkeit mit einem Druck von 3 m Wassersäule bezw. bis zum Niveau des Straßenkörpers zu prüfen, auch während die Baugrube noch offen ist. Die zur Anlieferung des Wassers zu einer solchen Prüfung erforderlichen, im Besitze der Stadt befindlichen Apparate stellt die Stadtgemeinde unentgeltlich.

Die Baugrube ist sorgfältig mit Boden, unter Stampfen desselben in Höhenlagen von nicht über 30 cm Stärke wieder zu verfüllen.

§ 14.

Bei der Wiederherstellung des Straßenkörpers in den früheren Zustand sind Zusatzmaterialien von der Unternehmerin ohne besondere Entschädigung in vorschriftsmäßiger Güte, dem alten Material mindestens gleichwertig, anzuliefern.

Für die Straßenbefestigungen ist im Vertrage eine dreijährige Garantiefrist nach Fertigstellung der Gesamtanlage festgesetzt. Während dieser Zeit hat Unternehmerin alle Verschäden über und neben den Baugruben auf eigene Kosten zu beseitigen.

§ 15.

Die gußeisernen Röhren müssen die in den deutschen Rohr-Normalien (gemeinschaftlich aufgestellt von dem Vereine deutscher Ingenieure und dem deutschen Vereine von Gas- und Wasserfachmännern) und im Projekt vorgeschriebenen Maße besitzen und gerade sein, die Erdsflächen senkrecht zur Achse stehen.

Für die Lieferung der gußeisernen Röhren und Formstücke wird bestimmt, daß ein feinkörniges, zähes, im Kupolofen ungeschmolzenes Roheisen von bekannt guten Marken, möglichst frei von Phosphor, Silizium und Schwefel verwendet wird. Direkt aus dem Hochofen gegossenes Eisen ist ausdrücklich ausgeschlossen. Das Eisen soll möglichst hart, aber so gegossen werden, daß es mit dem Meißel bearbeitet, auch gebohrt und das Bohrloch mit Gewinde versehen werden kann. Das Eisen soll jedoch beim Bruch keine weißen, glatten Flächen (Spiegel) zeigen, sondern möglichst fein und dichtkörnig sein. Die Zugfestigkeit des Eisens soll mindestens 1200 kg pro qcm betragen, welche durch Zerreißproben nachzuweisen ist.

Die Röhren müssen stehend in trockenem Formsand, die Fassonstücke in trockenem Lehm oder Sand gegossen sein.

Die geraden Röhren müssen einen verlorenen Kopf am oberen Ende erhalten, welcher bei großen Röhren auf der Drehbank senkrecht zur Rohrachse abgestoßen wird. Auf der Muffe jedes Rohres ist das Fabrikzeichen und der lichte Rohrdurchmesser in arabischen Ziffern einzugießen.

Im übrigen sind bei dem Gießen und Formen die besten Regeln der Technik zu befolgen. Die Röhren und Formstücke müssen, nachdem die inneren und äußeren Flächen von Sand gereinigt worden sind, sich frei von Schlacken, Sandlöchern, Luftblasen und sonstigen Gußunvollkommenheiten zeigen. Die Wandungen müssen überall gleiche Stärke zeigen. Ungleichwandige Rohre werden zurückgewiesen.

Sämtliche Abmessungen, Wandstärken, Rohr- und Muffendurchmesser, innere und äußere Formen müssen den oben erwähnten Vorschriften der deutschen Rohr-Normalien entsprechen. Die Rohre müssen zylindrisch sein, die Achsen senkrecht zu den Erdsflächen stehen.

Um festzustellen, ob die Muffe überall gleich tief und kreisrund ist, soll eine eiserne Leere, bzw. eine abgedrehte, eiserne Scheibe in jedes eingesetzt werden.

Zur Prüfung der Form und des Durchmessers des muffenlosen Endes soll ein abgedrehter, eiserner Ring auf das letztere geschoben werden.

Die Muffe muß konzentrisch zu dem Rohre sitzen.

Nicht den Bedingungen entsprechende Röhren werden von der Abnahme ausgeschlossen.

Röhren, welche nicht ganz kreisrund sind und deren äußerer Durchmesser und innere Muffenabmessungen von den vorgeschriebenen Maßen so weit abweichen, daß bei dem Sineinanderchieben beliebiger Röhren die in den Zeichnungen zu den deutschen Rohr-Normalien vorgeschriebene Fugenweite (Bleidichtungsstärke) um mehr als $\frac{\text{plus}}{\text{minus}} 15\%$ sich ändert, werden zurückgewiesen; desgleichen alle Röhren, deren Wandstärke mehr als $\frac{\text{plus}}{\text{minus}} 5\%$ von der vorgeschriebenen Stärke abweichend sind.

Die Rohrstärke wird mittels Rohrtaster, Leeren und anderer geeigneter Werkzeuge geprüft. Durch Rollen der Rohre auf wagerechter Bahn soll die Gleichmäßigkeit der Wandstärke, die Rundung des Querprofils und Achsenlage geprüft werden.

Die für die Kanalisation anzuwendenden, gußeisernen Druckrohre werden auf 12 Atm. Druck, jedes Normalrohr wird auf 20 Atm. Druck, jedes Formstück und Rohre mit geringerer Wandstärke als die Normalstärke werden auf 10 Atm. Druck in üblicher Weise geprüft.

Fehlerhafte Rohre dürfen nicht ausgebessert werden, die Abnahme wird vielmehr verweigert.

Die in der Fabrik abgenommenen Rohre werden nach der Druckprobe auf 150 bis 190° C erhitzt und mit einer fast bis zum Siedepunkt erhitzten Anstrichmasse von Bitumen überzogen, so daß dieselben einen gleichmäßigen, dünnen, schwarzglänzenden Überzug erhalten, welcher sich nach der Erhaltung durch Reiben oder Schläge nicht entfernen lassen darf. Die innere Muffe und das Spitzende werden nicht asphaltiert.

Die Unternehmerin übernimmt die Verpflichtung für die sorgfältige Prüfung und Abnahme der Rohre, ist aber auch verpflichtet, auf Verlangen des Bauleiters den Nachweis der Güte der Röhren auf der Baustelle zu liefern, mit Ausnahme von Druckproben, über welche ein amtliches Druckprobeattest von der Fabrik beigebracht werden muß. An jedem Rohr ist das Gewicht mit weißer Ölfarbe deutlich und sichtbar anzuschreiben.

§ 16.

Diejenigen Bauwerke, welche, wie die großen Sammelbrunnen an der Pumpstation, in das Grundwasser eintauchen, in die der Eintritt des Grundwassers aber ausgeschlossen sein soll, werden nach Fertigstellung einer Dichtigkeitsprobe unterworfen. Nachdem die Bassins mit Wasser gefüllt 72 Stunden lang gestanden haben, soll gemessen werden, wieviel der Wasserpiegel in den Bassins sinkt. Sinkt der Wasserpiegel in 24 Stunden mehr als 1% des Überdrucks, so werden die Bassins nicht abgenommen, sondern müssen abgeändert und gedichtet werden, bis die verlangte Dichtigkeit nachgewiesen ist.

§ 17.

Nach Fertigstellung und Füllung des Druckrohrnetzes und des Hochreservoirs wird festgestellt, ob die Anlagen wasserdicht hergestellt sind. Die Undichtigkeiten sind durch die Unternehmerin zu beseitigen. Betragen dieselben mehr als ein Zehntel Prozent in 24 Stunden, so kann der Bauleiter eine Freilegung und Dichtung der Rohrleitungen, Reservoirs und Zubehör verlangen. Die Kosten trägt die Unternehmerin.

§ 18.

Außer der üblichen Garantie für Konstruktion, Arbeit und Material ist zu garantieren, daß die Pumpmaschinen bei normalem Betrieb und Verwendung einer Kohle

von 7500 Kalorien nicht mehr als 1,6 kg solcher Kohle pro Stunde und Pferdekraft, nach gehobenem Wasser und manometrischer Förderhöhe bemessen, gebrauchen.

Für die Enteisungsanlage (Patent Dr. Heß u. v. d. Linde) ist zu garantieren, daß sie das Wasser so weit vom Eisen befreit, wie es mit den besten anderen Enteisungsmethoden (Nieseler mit Kiesfilter) möglich ist, auch daß durch die Enteisung keine neuen Keime ins Wasser gelangen und daß die Betriebskosten geringer ausfallen als bei den vorgenannten anderen Methoden, daß der Wasserverlust für die tägliche, mehrmalige Spülung der Enteisungskessel nicht mehr als zirka 2% der Förderung beträgt; und daß der Stadtgemeinde aus den Rechten der Patentinhaber keine Kosten und Weiterungen entstehen, daß die die patentierten Apparate liefernde Firma verpflichtet ist, der Stadtgemeinde während der Dauer des deutschen Patents die Filtermasse zu Mk. 20,50 pro 100 kg ab Urdingen zu liefern und daß, sollte sie dazu nicht mehr imstande sein, der Stadtgemeinde das Recht der Benutzung des Patents zur Herstellung der Masse ohne weitere Vergütung zufällt und daß die Firma alsdann die Verpflichtung hat, der Stadtgemeinde genaue Anweisung zur Herstellung der Späne zu geben, die jedoch streng geheim zu halten ist.

Die Abnahme der Maschinen- und Kesselanlage erfolgt nach betriebsfähiger Herstellung der Anlage. Bei der Abnahme wird der Heizeffekt der Kessel, der Kohlenverbrauch, Dampfverbrauch und die Leistungsfähigkeit der Maschinen durch den technischen Beirat des Magistrats unter Zuziehung des Lieferanten festgestellt. Die zu den anzustellenden Versuchen erforderlichen Veranstaltungen hat Unternehmerin auf eigene Kosten vorzunehmen.

In gleicher Weise werden die Rohrtiefbrunnen und die Anlage der Enteisung des Brunnenwassers auf ihre Leistungsfähigkeit geprüft werden.

Werden die durch das Angebot gewährleisteten Leistungen nicht voll erfüllt, so muß die Unternehmerin alle die Änderungen auf eigene Kosten vornehmen, welche von dem Oberleitenden als notwendig erachtet, auf Grund des Gutachtens eines Sachverständigen verlangt werden.

§ 19.

Die in den Bauprojekten und Anschlägen vorgesehenen Hochbauten, Maschinen-, Kessel- und Beamtenhäuser, Wasserturm und Hochreservoir müssen mit besten Materialien in sauberster Ausführung hergestellt werden und zwar nach den speziellen Bedingungen, welche die Stadt Burg für ihre Hochbauten vorschreibt.

Von sämtlichen Materialien sind vor deren Beschaffung bzw. Verwendung Proben zur Genehmigung vorzulegen.

4. Besondere Vertragsbedingungen für die Anfertigung, Lieferung und Aufstellung von Eisenbauwerken.

§ 1. Gegenstand der Unternehmung.

Gegenstand des Unternehmens ist die Anfertigung, Anlieferung und Aufstellung d

§ 2. Ausführungsunterlagen.

Art und Umfang der Arbeiten und Lieferungen sind im Bedingungenanschlag beschrieben. Die Ausführung hat hiernach und auf Grund der genehmigten Zeichnungen

(§ 14) der Festigkeits- und Gewichtsberechnungen sowie der sonstigen Entwurfsanlagen zu erfolgen.

Im übrigen gelten

- a) die allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Staatsbauten,
- b) die in den nachstehenden §§ 3 bis 27 enthaltenen besonderen Bedingungen.

§ 3. Nebenleistungen des Unternehmers und Beihilfen der Eisenbahnverwaltung.

1. Zu den im § 3 der allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Staatsbauten erwähnten Nebenleistungen, für die der Unternehmer keine besondere Vergütung erhält, gehören:

- a) Die Anlieferung sämtlicher Bauteile sowie der Stoffe, Rüstungen, Werkzeuge, Geräte, Winden, Krane und Maschinen, die zum Aufstellen und zum Anstrich erforderlich sind, auf der zum Werk des Unternehmers am günstigsten gelegenen preußisch-hessischen Eisenbahnstation und die Beförderung von der im Verbindungsanschlag angegebenen Entladestelle bis zur Baustelle einschließlich Auf- und Abladen.
- b) Die Aufstellung und Wiederbeseitigung der Rüstungen, Winden, Krane und Maschinen.
- c) Die Lieferung und Bearbeitung der Probestäbe zu den Baustoffprüfungen und die Gestellung der zu den Güteprüfungen und Gewichtsermittlungen erforderlichen Arbeitskräfte und Geräte.
- d) Die Grundanstriche und der erste Deckanstrich der Bauteile einschließlich Lieferung der Farben.
- e) Das Herrichten der Auflagersteine für die Aufnahme der Lager, Schrauben und Anker.
- f) Das Untergießen der Auflagerplatten und Vergießen der Schrauben und Anker.
- g) Das Bohren der Löcher in die Schwellen zur Befestigung der Geländer.
- h) Die Erfüllung aller Anforderungen der Eisenbahnverwaltung wegen Freihaltung des lichten Raumes, der Straßenpolizei wegen Freihaltung der Wege und der Wasserbauverwaltung wegen der Wasserläufe (vgl. auch § 27).
- i) Alle Vorkehrungen zum Schutze der Arbeiter nach den Unfallverhütungsvorschriften, auch gegen die Gefahren des Eisenbahnbetriebes.
- k) Das Aufstellen, Vorhalten und Abbrechen der Bauzäune, Baubuden, Lager-
schuppen und Aborte, die Beleuchtung der Baustelle, die Beschaffung, Anbringung und Beleuchtung von Warnungstafeln, das ordnungsmäßige Räumen und Reinigen der Baustelle nach Beendigung der Arbeit (vgl. § 27).

2. Die Eisenbahnverwaltung stellt auf ihre Kosten die bahnpolizeiliche Aufsicht und gewährt dem Unternehmer folgende Beihilfen:

- a) Auf den preußisch-hessischen Staatsbahnen die frachtfreie Beförderung der Bauteile, Stoffe, eisernen Rüstungen, Werkzeuge, Geräte, Winden, Krane und Maschinen von der für die Werkstatt des Unternehmers am günstigsten gelegenen und vom Unternehmer in seinem Angebot bezeichneten preußisch-hessischen Eisenbahnstation bis zu der im Verbindungsanschlag von der Eisenbahnverwaltung angegebenen Station oder Entladestelle.

- b) Die frachtfreie Rückbeförderung der unter 2a bezeichneten Gegenstände nach der Auslieferungsstation oder einer anderen vom Unternehmer im Angebot angegebenen nicht weiter entfernten Station der preussisch-hessischen Staatsbahnen.
 - c) Die frachtfreie Beförderung der von Unterlieferern unmittelbar zur Baustelle angelieferten Bauteile bis zu der sich aus 2a ergebenden Beförderungsweite.
 - d) Die kostenfreie Entnahme von Wasser aus ihren in der Nähe der Baustelle vorhandenen Brunnen und Wasserpfosten, sofern keine besonderen Umstände oder Betriebsrücksichten dagegen sprechen.
 - e) Die unentgeltliche Abgabe der Stoffe zum Vergießen der Auflager, Anker und Steinschrauben, wie Zement und Blei.
3. Für andere Gegenstände als die unter 2 genannten wird Frachtfreiheit nicht gewährt, insbesondere also nicht für die Beförderung
- a) der Eisenteile und Baustoffe von den Bezugsquellen nach den Werkstätten des Unternehmers,
 - b) der hölzernen Gerüste, der Holzteile zu den eisernen Rüstungen und der Brennstoffe.

§ 4. Vorschriften für die frachtfreie Beförderung auf den preussisch-hessischen Staatsbahnen.

1. Der Unternehmer hat die zur Verladung nötigen Wagen zu bestellen, und zwar — soweit die Eisenbahnverwaltung nichts anderes bestimmt hat —, in der für Sendungen des öffentlichen Verkehrs vorgeesehenen Weise unter Bezeichnung der zu verladenden Gegenstände und mit der ausdrücklichen Angabe, daß es sich um Dienstgutsendungen handelt.

2. Das Ladegewicht der Wagen ist nach Möglichkeit auszunutzen.

3. Als Ladefristen gelten, soweit es sich um die Verladung und Entladung auf Freiladegleisen handelt, die für den öffentlichen Verkehr festgesetzten Fristen; soweit Anschlüsse oder Lagerplätze in Frage kommen, gelten die für diese festgesetzten verkürzten Fristen.

Wenn auf Betriebsgleisen der Bahnhöfe oder der freien Strecke verladen oder entladen werden muß, sind die Ladefristen nach den verfügbaren Zugpausen besonders zu vereinbaren.

Nach Ablauf der Ladefrist wird Standgeld nach Maßgabe der bestehenden Vorschriften erhoben.

4. Werden Sendungen, die nach dem Vertrage als Dienstgut zu befördern sind, von den Unternehmern nicht als Dienstgut aufgegeben, so ist die Eisenbahnverwaltung berechtigt, die tarifmäßige Fracht ganz oder teilweise einzuziehen oder einzubehalten.

§ 5. Ordnungsvorschriften.

1. Der Unternehmer und seine Beamten und Arbeiter dürfen den Bahnkörper der im Betrieb befindlichen Gleise ohne Begleitung oder Aufsicht eines Bahnpolizeibeamten nicht betreten. Muß der Bahnkörper betreten werden, so hat der Unternehmer dies so zeitig dem bauleitenden Beamten anzuzeigen, daß die bahnpolizeiliche Aufsicht gestellt werden kann.

2. Ob eine Arbeit ohne Betreten des Bahnkörpers ausgeführt werden kann, entscheidet allein der bauleitende Beamte. Für seine Entscheidung wird in erster Linie die

Sicherheit des Betriebes und der Arbeiter bestimmend sein. Der Umstand, daß eine andere Art der Ausführung für den Unternehmer vorteilhafter oder bequemer ist, wird erst in zweiter Linie berücksichtigt werden.

3. Die bahnpolizeiliche Aufsicht entbindet den Unternehmer nicht von der Verpflichtung zur Sicherung der Arbeiter nach § 3, 1i.

4. Die Betriebsbeamten sind im Sinne des § 14, 1 der im § 2 genannten allgemeinen Vertragsbedingungen berechtigt, Arbeiter oder Angestellte des Unternehmers, die diesen Ordnungsvorschriften zuwiderhandeln, von der Baustelle zu verweisen.

§ 6. Bau- und Lagerplätze.

1. Der Unternehmer muß sich vor Abgabe seines Angebotes von der Lage und Zugänglichkeit der ihm von der Verwaltung zu überweisenden Bau- und Lagerplätze überzeugen.

2. Er hat die polizeiliche Genehmigung zum Aufstellen der Bauzäune, Baubuden, Lagerstuppen, Aborte usw. einzuholen.

3. Er hat anderen Unternehmern das Lagern von Baustoffen auf den Lagerplätzen zu gestatten, wenn der bauleitende Beamte es für zulässig erachtet.

4. Die Plätze sind sofort nach beendeter Bauausführung zu säubern und ordnungsmäßig zurückzugeben.

§ 7. Liefer- und Vollendungsfristen.

1. Alle Bauwerke, die den Gegenstand der Unternehmung bilden, einschließlich aller Nebenarbeiten, müssen spätestens Wochen nach Zuschlag vollendet sein.

2. Die weiteren für die sichere Beurteilung des Fortschritts der Bauarbeiten notwendig erscheinenden Zwischenfristen (für Lieferung der Gerüst- oder Werkstattzeichnungen, der Bauwerkseisen und Gußstücke, Beginn der Werkstattarbeiten, Aufstellung der Gerüste usw.) werden im Rahmen der Gesamtfrist mit dem Unternehmer wie folgt besonders vereinbart:

3. Herstellung der Bauwerke in mehreren getrennten Bauabschnitten.

§ 8. Verzugsstrafen.

1. Überschreitet der Unternehmer die im § 7 Absatz 1 oder 3 festgesetzte Frist, so verfällt er für jeden Werktag der Überschreitung in eine Verzugsstrafe von (wörtlich) Mark, auch wenn die Überschreitung von Unterlieferern verursacht ist.

2. Der Unternehmer kann aus der Verpflichtung, mangelhafte Bauteile durch bedingungsmäßige zu ersetzen, keinen Anspruch auf Verlängerung der Vollendungsfrist herleiten; auch kann er einen solchen Anspruch nicht erheben, wenn ihm mangelhafte Zeichnungen oder Berechnungen zur Umarbeitung zurückgegeben werden.

3. Sollte für einzelne Teillieferungen und Leistungen gemäß § 7 Absatz 2 oder 3 Fristverlängerung zugestanden werden, so bleibt die Verpflichtung zur Zahlung der Verzugsstrafe bei Überschreiten der im § 7 Absatz 1 (3) festgesetzten Hauptfrist bestehen.

§ 9. Zahlungen.

Die Zahlungen erfolgen durch die Königliche
Kasse zu

§ 10. Sicherheitsleistung.

Das nach § 26 der allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Staatsbauten zu stellende Pfand ist innerhalb 14 Tagen nach Erteilung des Zuschlages bei der Hauptkasse der königlichen Eisenbahndirektion zu hinterlegen.

§ 11. Prüfung und Abnahme der Baustoffe und Bauwerksteile.

1. Vor der Zusammensetzung der einzelnen Bauteile müssen die Bauwerksteile und Gußstücke durch einen Beamten der Eisenbahnverwaltung auf ihre Abmessungen und Güte geprüft und abgenommen sein. Die Prüfung und Abnahme der Baustoffe geschieht, auch wenn sie auf den Werken von Unterlieferern stattfindet, auf Kosten der Verwaltung (vgl. jedoch § 3, 1c).

2. Während der Zusammensetzung und vor der Aufstellung der Bauwerksteile läßt die Eisenbahnverwaltung durch ihre Beamten die Güte der Arbeiten und den kunstgerechten Zusammenbau der Bauteile auf eigene Kosten prüfen.

3. Auf rechtzeitigem Antrag des Unternehmers läßt die Eisenbahnverwaltung zusammengesetzte Bauteile auf ihre Kosten vor der Absendung vorläufig abnehmen. Endgültig wird das fertige Bauwerk jedoch erst auf der Baustelle abgenommen.

4. Der Unternehmer kann sich bei allen Prüfungen und Abnahmen selbst beteiligen oder vertreten lassen.

5. Bei Rückgabe der genehmigten Werkzeichnungen wird dem Unternehmer mitgeteilt, ob der ständige Abnahmebeamte des Eisenbahn-Zentralamts oder ein anderer Beamter abnehmen wird.

§ 12. Gewährleistung.

1. Der Unternehmer haftet vom Tage der Abnahme des ganzen Bauwerks an noch $1\frac{1}{2}$ Jahre für die Güte der Baustoffe, der Arbeiten und des Anstriches.

2. Er hat innerhalb dieses Zeitraumes an den Bauwerken auftretende Mängel baldigst zu beseitigen. Kommt er der Aufforderung dazu nicht nach, so ist die Verwaltung berechtigt, die Mängel auf seine Kosten beseitigen zu lassen.

Technische Vorschriften.

§ 13. Prüfung der Unterlagen. Änderungsvorschläge.

1. Der Unternehmer hat die ihm übergebenen Entwurfstücke (Zeichnungen, Festigkeitsberechnungen usw.) zu prüfen und bei Unklarheiten die Ergänzung schriftlich zu beantragen.

2. Etwaige Änderungsvorschläge sind schriftlich anzubringen. Namentlich steht es dem Unternehmer frei, begründeten Antrag zu stellen, wenn die Beschaffung der Baustoffe in den vorgeschriebenen Abmessungen auf Schwierigkeiten stößt.

3. Über die angeregten Änderungen entscheidet die Verwaltung endgültig.

§ 14. Werkzeichnungen und Gewichtsberechnung.

1. Wenn dem Verdingungsanschlag keine Werkzeichnungen beigelegt sind, so hat der Unternehmer sie anzufertigen. Sie sind zunächst in drei unterschriebenen Ausfertigungen — davon eine auf Leinen aufgezogen für die Baustelle — zur Genehmigung einzureichen. Nach Fertigstellung des Bauwerks ist sodann für das Brückenbuch eine

vierte Ausfertigung auf Pausleinen oder Lichtpausleinwand in der Größe von höchstens einem ganzen Whatmannbogen zu liefern.

2. Die Werkzeichnungen müssen alle für die Ausführung der Bauteile und ihrer Verbindungen erforderlichen Maße enthalten.

3. Bedürfen einzelne Zeichnungen der Abänderung, so hat der Unternehmer sie zu berichtigen.

4. Der Unternehmer hat mit den Werkzeichnungen eine genaue Gewichtsrechnung nach anliegendem Muster in drei Ausfertigungen einzufenden, die geschäftlich wie die Zeichnungen behandelt wird. (Muster je nach Art der Ausführung wechselnd.)

5. Der Unternehmer erhält eine Ausfertigung der geprüften und genehmigten Zeichnungen und Berechnungen mit Genehmigungsvermerk zurück.

6. Als Einheitsgewichte sind anzunehmen:

für 1 cbm Gußeisen	7250 kg,
für 1 cbm Flußeisen und Flußstahl	7850 kg.

§ 15. Gewichtsprüfung. Abrechnung.

1. Die Eisenbauwerke werden bis auf die unter 4 bezeichneten Gußteile nach dem Rechnungsgewicht abgerechnet. Mehr- oder Mindergewicht wird nicht berücksichtigt.

2. Das wirkliche Gewicht der Bauteile wird von einem Beamten der Verwaltung stichweise festgestellt.

3. Verbandsteile, deren Gewicht um mehr als 2 vom Hundert hinter dem berechneten zurückbleibt, ferner

Teile aus Flußeisen } Teile aus Flußstahl }	deren Gewicht um mehr als 6%
und Teile aus Gußeisen,		deren Gewicht um mehr als 10%

größer ist als das berechnete, können zurückgewiesen werden.

4. Gußteile, deren Gewicht umständlich zu berechnen ist, werden nach Stückzahl oder nach dem wirklichen Gewicht bezahlt. Das wirkliche Gewicht wird durch einen vereideten Wiegemeister des Werkes oder auf einer öffentlichen Wage ermittelt.

§ 16. Beschaffenheit der Bauwerkseisen.

1. Das Flußeisen soll glatt gewalzt sein und darf keine Schiefer, Blasen oder Rantentriffe haben.

2. Der Flußstahl soll gleichmäßiges Gefüge haben, rein, zäh und ohne Blasen oder Poren sein, die die Verwendung beeinträchtigen.

3. Die Gußstücke sollen, wenn nicht Hartguß oder andere Eisengußsorten vorgeschrieben sind, aus grauem, weichem Roheisen sauber und fehlerfrei gegossen und langsam abgekühlt sein. Das Gußeisen soll zäh und so weich sein, daß es sich mit Meißel und Feile bearbeiten läßt. Bei gußeisernen Säulen bis zu 400 mm mittlerem Durchmesser und 4 m Länge darf die Wandstärke eines Querschnittes höchstens um 5 mm verschieden sein. Der Querschnitt muß dabei stets mindestens den vorgeschriebenen Flächeninhalt haben. Bei Säulen von größerem Durchmesser und größerer Länge darf der zulässige Unterschied für je 100 mm Mehrdurchmesser und je 1 m Mehrlänge um $\frac{3}{4}$ mm zunehmen. Die Wandstärke soll jedoch in keinem Falle unter 10 mm sein. Säulen sind aufrecht zu gießen, wenn dies der Verbindunganschlag vorschreibt.

§ 17. Prüfung der Baustoffe.

I. Prüfungsregeln.

1. Die Zugfestigkeit wird durch Zerreißproben, die Zähigkeit durch Biege- und Bearbeitungsproben festgestellt.

2. Die Probestäbe und Streifen sind kalt abzutrennen und kalt zu bearbeiten.

3. Die Probestäbe werden von dem Abnahmebeamten nach freiem Ermessen ausgewählt. Zur Prüfung von Walzeisen werden nach Möglichkeit Abfallenden — die aber erst nach der Stempelung abgetrennt werden dürfen — verwendet. Für die Prüfung von Gußstücken sind Angußstäbe zu verwenden, die mit dem Gußstück zusammen auszulühen sind und erst nach der Abstempelung abgetrennt werden.

4. Mit sichtbaren Fehlern behaftete Stäbe oder Streifen werden von der Prüfung ausgeschlossen.

5. Die Probestäbe für Zerreißproben sollen eine Versuchslänge von 200 mm und einen Querschnitt von 300 bis 500 qmm haben.

Bei geringerem Querschnitt (f) ist die Versuchslänge (l) nach der Formel $l = 11,3\sqrt{f}$ zu bestimmen. Für Rundeisen von weniger als 20 mm Durchmesser ergibt sich hiernach die Versuchslänge gleich dem zehnfachen Durchmesser. Über die Versuchslänge hinaus erhalten die Probestäbe nach beiden Seiten noch auf je 10 mm Länge den gleichen Querschnitt.

6. Reißt der Probestab nicht im mittleren Drittel seiner Versuchslänge, so ist der Versuch zu wiederholen, wenn der Versuchsstab die vorgeschriebene Drehung nicht erreichte.

7. Die Zerreißmaschinen müssen leicht und sicher auf ihre Richtigkeit geprüft werden können.

8. Zu Biegeproben sind Probestreifen von 30 bis 50 mm Breite oder Rundstäbe von einer der Verwendung entsprechenden Dicke zu benutzen. Querproben werden nur von solchen Eisen gemacht, die auch quer beansprucht sind.

9. An Stäben und Streifen zu Biege- und Bearbeitungsproben ist die Walzhaut möglichst zu belassen. Die Kanten sind abzurunden.

10. Bleche von weniger als 5 mm Stärke, Riffel- und Warzenbleche werden nur auf Biegung geprüft.

11. Bei gußeisernen Säulen wird die Wandstärke durch Anbohren an geeigneten Stellen, jedesmal an zwei einander gegenüberliegenden Punkten, die bei liegend gegossenen in der Biegungsebene des Kerns liegen, geprüft.

12. Die zu den Stoffproben vom Prüfungsbeamten ausgewählten Eisen, Abfallenden und Angüsse werden gestempelt. Neben dem Stempelzeichen ist eine Zahl und bei Blechen ein Zeichen für die Walzrichtung einzustempeln.

13. Vorschriftsmäßig befundene Bauwerkseisen werden mit dem Abnahmestempel gezeichnet. Nicht bedingungsmäßige werden so gezeichnet, daß ihre Verwerfung leicht erkannt werden kann, sie selbst aber dadurch nicht für andere Zwecke unbrauchbar werden.

II. Umfang der Stoffprüfungen. Ausschluß der Bauwerkseisen aus nicht bedingungsmäßigem Stoff.

A. Flußeisen.

1. Wird sagweise geprüft, so muß jedes zur Abnahme vorgelegte Stück die Satznummer tragen. Aus jedem Satz werden 3 Stück, höchstens aber von je 20 oder anfangenen 20 Stück ein Stück entnommen.

2. Wird nicht sachweise geprüft, so werden von je 100 Stück 5 Stück, höchstens aber von je 2000 kg oder angefangenen 2000 kg derselben Querschnittsform 1 Stück entnommen.

3. Entspricht mehr als die Hälfte der vorgenommenen Proben den Gütevorschriften nicht, so kann die Teillieferung ohne weiteres verworfen werden. Sonst werden für jede nicht genügende Probe 2 weitere Stücke geprobt. Entspricht eins davon den Vorschriften nicht, so kann die Abnahme der übrigen Stücke abgelehnt werden.

B. Flußstahl.

1. Die Prüfung und Abnahme erfolgt sachweise. Jedes Stück muß die Satznummer tragen.

2. Von jedem Satz werden 3 Proben, höchstens aber von je 1000 kg oder angefangenen 1000 kg 1 Probe entnommen.

3. Bei ungenügendem Ausfall der Prüfungen wird, wie unter A. Flußeisen, angegeben, verfahren.

III. Gütevorschriften.

A. Flußeisen.

a) Zerreißproben.

Art des Baustoffes	Walzrichtung	Grenzwerte der Zugfestigkeit in kg/qmm	Kleinste Dehnung in % der Versuchslänge
Formeisen und Bleche	von 4 bis unter 7 mm Dicke	längs	18
		quer	15
	von 7 bis 28 mm Dicke	längs	20
		quer	17
Netzeisen } Schraubeneisen }	längs	36—42	22
		38—45	20

b) Biege- und Bearbeitungsproben.

1. Flacheisen, Formeisen, Bleche.

α) Biegeproben:

Kaltprobe. Die Probestäbe sollen, kalt gebogen, eine Schleiße mit einem lichten Durchmesser gleich der halben Dicke des Versuchsstückes bilden können, ohne irgendwelche Risse zu zeigen.

Härtungsbiegeprobe. Sowohl Längs- als auch Querproben — soweit letztere nach § 17 I. 8 in Frage kommen — sind hellrotwarm in Wasser von 28° C abzuschrecken und dann so zusammenzubiegen, daß sie eine Schleiße mit einem lichten Durchmesser gleich der Dicke des Versuchsstückes bilden. Hierbei dürfen keine Risse entstehen.

β) Rotbruchprobe:

Ein in rotwarmem Zustande auf 6 mm Dicke und etwa 40 mm Breite abgeschmiedeter Probestreifen soll mit einem sich verjüngenden Lochstempel, der 80 mm lang ist und 20 mm Durchmesser am dünnen, 30 mm am dicken Ende hat, im rotwarmen Zustande gelocht werden. Das 20 mm weite Loch soll dann auf 30 mm erweitert werden können, ohne daß ein Einriß entsteht.

2. Nieteisen.

α) Biegeproben:

Rundeisenstäbe sind hellrotwarm in Wasser von etwa 28° C abzuschreden und dann so zusammenzubiegen, daß sie eine Schleife bilden, deren Durchmesser an der Biegestelle gleich der halben Dicke des Versuchstüdes ist. Hierbei dürfen keine Risse entstehen.

β) Stauchproben:

Ein Stück Nieteisen, dessen Länge gleich dem doppelten Durchmesser ist, soll sich im warmen der Verwendung entsprechenden Zustande bis auf ein Drittel seiner Länge zusammenstauchen lassen, ohne Risse zu zeigen.

3. Schraubeneisen.

Biegeproben:

Rundeisenstäbe sind hellrotwarm in Wasser von etwa 28° C abzuschreden und dann so zusammenzubiegen, daß sie eine Schleife bilden, deren Durchmesser an der Biegestelle gleich der Dicke des Versuchstüdes ist. Hierbei dürfen keine Risse entstehen.

B. Flußstahl, geschmiedet, gewalzt oder gegossen.

Zerreißproben:

Die Zugfestigkeit soll 45 bis 60 kg/qmm, die Dehnung bei geschmiedetem oder gewalztem Stoff mindestens 16% und bei gegossenem Stoff mindestens 10%, der Versuchslänge betragen.

C. Gußeisen.

Biegeproben:

Der Probestab muß unbearbeitet und aus dem Abstich hergestellt sein, der zur Anfertigung der Gußstücke verwendet ist. Er muß bei einem Kreisquerschnitt von 30 mm Durchmesser und 650 mm Länge auf zwei 600 mm voneinander entfernten Stützen liegend, in der Mitte eine allmählich bis auf 460 kg zunehmende Belastung ertragen, bevor er bricht. Die Durchbiegung darf hierbei nicht weniger als 6 mm betragen.

§ 18. Bearbeitung der Bauteile.

1. Die durch Niete oder Schrauben zu verbindenden Teile müssen genau aufeinander passen und in den Fugen dicht schließen. Die Längskanten von Teilen gleicher Breite müssen sich genau decken. Die Stehbleche müssen mit den Gurtwinkeln bündig abschließen.

2. Der Grat an Walzeisen und Gußtüden ist zu beseitigen.

3. Biegungen und Kröpfungen sind ohne Verdrehung, Budel, Risse, Anbrüche oder verbrannte Stellen herzustellen. Hinter den Kröpfungen oder Biegungen sollen die Teile schon vor dem Vernieten richtig anliegen. Sie dürfen nicht erst durch die ertaltenden Niete herangezogen werden.

4. Formeisen über 160 mm Höhe dürfen nicht mit der Sphäre geschnitten werden. Im übrigen sind die durch Scherenschnitt beschädigten Kanten durch volles Abarbeiten zu beseitigen.

5. Die Kanten der Steh- und Anschlußbleche, die Stirnflächen aller Flach-, Winkel-, Form- und Trägereisen sowie zusammengesetzter Träger sind auf genaues Maß zu bearbeiten. Sämtliche Stoßfugen müssen so genau gearbeitet sein, daß die Stoßflächen sich berühren.

6. Ausparungen an Formeisen von 300 mm Höhe und darüber müssen auf kaltem Wege hergestellt werden. Werden dazu Ausklinkmaschinen oder Scheren benutzt, so ist die Schnittfläche 5 mm dick abzarbeiten. Bei Formeisen unter 300 mm Höhe genügt eine Wabarbeitung von 3 mm. Bei diesen Formeisen dürfen die Ausparungen mit der Warm säge hergestellt werden. Die einspringenden Ecken sind gut auszurunden.

7. Einspringende Ecken bei Blechen dürfen nur dann mit der Schere geschnitten werden, wenn an dem Endpunkt eine genügende Zahl von Löchern vorgebohrt ist, um das Einreißen mit Sicherheit zu verhindern.

8. Beim Brennschneidverfahren sind die Schnittflächen nachzarbeiten. Will der Unternehmer andere neuartige Arbeitsverfahren anwenden, so hat er dies vorher schriftlich mitzuteilen und den Nachweis zu führen, daß sie unschädlich sind.

9. Die Budelplatten, Tonnen- oder Wellbleche und sonstigen Belageisen für Bahnhahnabdeckungen sind zu verzinken, wenn im Verdingungsanschlag nichts anderes bestimmt ist. Das Verzinken wird besonders vergütet (vgl. § 27).

10. Der Zinküberzug soll auf das Quadratmeter jeder Seite mindestens 0,5 kg betragen, dem Mehrbedarf bei stärkeren Blechen und Walzeisen entsprechend wird in der Gewichtsberechnung ein Durchschnittsverbrauch von 0,6 kg/qm angenommen. Es darf nur Tauch- oder Feuerverzinkung (Handverzinkung) angewendet und nur bestes deutsches Hüttenzink verwendet werden.

11. Die Berührungs-, Gleit- und Rollflächen der Auflager und der Auflagerrollen, sowie der Zapfen der Säulenköpfe sollen mit Maschinen genau nach Zeichnung bearbeitet werden.

12. Für Gußstücke mit künstlerischer Ausbildung sind Modelle zur Genehmigung vorzulegen.

§ 19. Herstellung der Niet- und Schraubenlöcher.

1. Niet- und Schraubenlöcher in den Stäben und Knotenblechen sind zu bohren. Nur die Löcher in Futterplatten dürfen gestanzt werden. Der an den Löchern entstehende Grat ist sorgfältig zu entfernen.

2. Alle Löcher in Teilen, die einzeln gebohrt werden, sind zunächst mit einem etwas kleineren Durchmesser herzustellen und erst nach dem Zusammenbau der Teile mit der Reibahle auf die vorgeschriebene Lochweite glatt aufzuweiten. Die Verwendung der Rundfeile ist hierbei verboten. Meßbare Versetzungen der Eisenlagen gegeneinander dürfen in den aufgeriebenen Löchern nicht vorhanden sein.

3. Der Abstand der Lochmitten von den Ranten der Stäbe und Bleche soll in der Regel gleich dem doppelten Lochdurchmesser sein. Senkrecht zur Krafttrichtung kann der Abstand bis auf das anderthalbfache des Lochdurchmessers verringert werden.

4. Die Lochranten dürfen keine Risse zeigen. Zur Versenkung der Nietköpfe dürfen sie nur mit Besenfeilbohrern (Fräsern) gebrochen werden, deren Schnittwinkel der Zeichnung in § 21 entspricht.

§ 20. Reinigung und Anstrich der Bauteile vor der Zusammensetzung.

1. Die Eisenteile sind vor der Zusammensetzung gründlich entweder trocken durch Scheuern mit Bürsten, oder naß durch Beizen mit Salzsäurelösung von Staub, Schmutz, Glühspan und Rost zu reinigen.

2. Gebetzte Teile sind zunächst in Kaltwasser zu tauchen, um die anhaftende Säure unschädlich zu machen, darauf sind sie in reinem Wasser abzuspielen und weiterhin in kochendem Wasser bis zur Siedehitze zu erwärmen und dann zu trocknen.

3. Die gereinigten Teile sind mit dünnflüssigem, schnell trocknendem wasser- und säurefreiem Leinölfirnis allseitig satt zu streichen und sodann zum Abtrocknen zu lagern.

4. In diesem Zustande sind sie dem Prüfungsbeamten vorzulegen.

§ 21. Verbinden und Vernieten der Bauteile.

1. Die Bauteile müssen auf einer Zulage, die die richtige Form des Bauteils sichert, ohne die Untersuchung zu behindern, zusammengepaßt und durch Dorne und Schrauben verbunden werden. Dabei darf kein Stück in eine einseitige Spannung gezwängt werden. Die einzelnen Verbindungen müssen sich lösen lassen, ohne daß die Stücke federn oder sich verziehen.

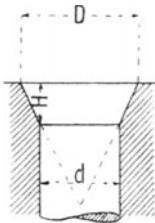
2. Vor dem Vernieten sind die Berührungsflächen der einzelnen Teile nochmals zu reinigen und mit Leinölfirnis zu streichen. Sodann sind sie so fest miteinander zu verschrauben und zu verdornen, daß sie während des Nietens ihre Lage nicht ändern. Geschieht dies in einzelnen Fällen dennoch, so bestimmt der Abnahmebeamte, ob die Stücke durch neue zu ersetzen sind, oder ob der Fehler auf andere Weise beseitigt werden darf.

3. In tragenden Teilen sind in der Regel nur Niete für

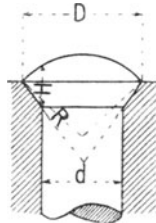
16 — 20 — 23 — 26 mm Lochweite

zu verwenden. Die Nietköpfe müssen nach einer der nachstehenden Formen gebildet werden.

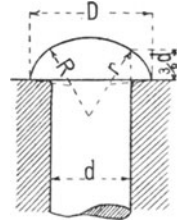
Voller Nietkopf.



Halbversenkter Nietkopf.



Versenkter Nietkopf.



$$H = 0,5 d \quad D = 1,5 d \quad R = d \quad r = 0,5 d$$

4. Die Niete sind in hellrotwarmem Zustande nach Beseitigung des Glühspans in die gehörig gereinigten Nietlöcher unter gutem Vorhalten einzuschlagen. Sie müssen die Löcher bei der Stauchung vollständig ausfüllen.

5. Bei Anwendung von Nietpressen darf der Druck erst nach dem Schwinden der Glühhitze, etwa nach 10 bis 15 Sekunden, abgestellt werden.

6. Setz- und Schließkopf müssen in der Achse des Nietschaftes sitzen. Der Schließkopf ist gut auszuschlagen. Beide Nietköpfe müssen gut anliegen. Neben den Nietköpfen dürfen keine schädlichen Eindrückungen entstehen. Der Bart ist zu beseitigen. Die Köpfe dürfen keinerlei Risse zeigen.

7. Die Niete dürfen nicht verstemmt werden.

8. Nach dem Vernieten ist zu prüfen, ob die Niete fest sitzen. Lose Niete sind herauszuschlagen und durch vorschriftsmäßige zu ersetzen. In keinem Fall dürfen lose Niete kalt nachgetrieben werden. Nach dem Vernieten sind die Köpfe sofort mit Leinölfirnis zu streichen.

9. Bei Reihennieten ist die Arbeit in der Mitte des Stabes zu beginnen und nach den Enden fortzusetzen. Umgekehrt darf nicht verfahren werden.

10. Nebeneinanderstehende Nietreihen sollen in derselben Weise gleichzeitig in Längsabschnitten von höchstens 2 m geschlagen werden.

11. Die Schraubengewinde sind nach Whitworth'scher Vorschrift rein auszuschneiden. Die Muttern dürfen weder schlottern, noch zu festem Gang haben.

12. Die Schraubenköpfe und Muttern müssen mit der ganzen Anlagefläche aufliegen. Bei schiefen Anlageflächen sind schräge Unterlagscheiben zu verwenden.

13. Sind nach dem Verdingungsanschlage oder den Zeichnungen abgedrehte Schrauben zu verwenden, so müssen sie in die Bohrlöcher schließend passen.

14. Die vorstehenden Bestimmungen gelten auch für die Arbeiten auf der Baustelle.

15. Unbeschadet ihrer Versandfähigkeit sind die Bauteile in der Werkstatt so weit zu verbinden, daß an Nietarbeit auf der Baustelle möglichst wenig übrig bleibt.

§ 22. Aufbau.

1. Vor Beginn der Aufstellung hat der Unternehmer genaue Stichmaße der Abstände der Auflagermauern zu nehmen und die für die Auflagerung und den Aufbau wichtigen Höhenpunkte abzuwiegen.

2. Hierbei sowie bei Festlegung der Hauptmittellinien und Punkte leistet die Verwaltung auf Antrag des Unternehmers Hilfe.

3. Ergeben sich Abweichungen gegen die Angaben in den Zeichnungen, so bestimmt die Verwaltung, wie sie ausgeglichen werden sollen.

4. Alle Auflager sowie die Säulen und Stützen sind so auszurichten und einzustellen, daß der Druck sich auf das Auflager und von diesem auf das Mauerwerk möglichst gleichmäßig verteilt. Um das zu erreichen, ist zwischen der Grundplatte und den Auflagersteinen durch Eintreiben von schlanken Keilen eine Fuge von mindestens 15 mm Dicke herzustellen und durch den Füllstoff zu schließen. Nach dem Erhärten dieses Stoffes müssen die Keile entfernt und die von ihm herrührenden Höhlungen nachträglich mit demselben Füllstoff ausgefüllt werden.

§ 23. Gerüste.

1. Unter Gerüsten sind in den nachstehenden Vorschriften alle diejenigen Hilfsbauten verstanden, die zur vorübergehenden Unterstüzung oder Zugänglichmachung der zusammenzubauenden Teile eines neuen, eines zu verstärkenden oder eines auszuwechselnden oder abzubrechenden Bauwerks oder der zur Bauausführung erforderlichen Hilfskonstruktionen dienen. Es gehören also dazu insbesondere auch alle Arten von Hilfsbrücken und Stegen, Arbeitsbühnen, Fachwerkfrane, Kranbahnträger u. dgl.

2. Die Bauart der Gerüste bleibt, soweit nicht bei der Ausschreibung oder in dem Verdingungsanschlage besondere Vorschriften gegeben sind, im allgemeinen dem Unternehmer überlassen. Dieser ist auch für die Verwendung guten Baustoffes, für die Herstellung fester Verbindungen und für die Beachtung ausreichender Vorsicht beim Aufbau, bei der Benutzung und beim Abtragen der Gerüste allein verantwortlich.

3. Für solche Gerüste, die nicht nach feststehenden Handwerksregeln hergestellt werden können, sind der Verwaltung Zeichnungen und Festigkeitsberechnungen in doppelter Ausfertigung zur Prüfung einzureichen. Der Unternehmer erhält die eine Ausfertigung mit den Prüfungsbemerkungen der Verwaltung zurück und ist verpflichtet, diese Bemerkungen und alle darin etwa vorgeschriebenen Ergänzungen und Änderungen

des Entwurfes bei der Ausführung zu berücksichtigen. Das gleiche gilt für etwaige Verstärkungen und Ergänzungen, die bei oder nach der Aufstellung erforderlich werden. Die Zeichnungen müssen in einem solchen Maßstabe angefertigt sein, daß alle für die Tragfähigkeit wesentlichen Teile daraus sicher erkannt werden können. Der Festigkeitsberechnung ist eine genaue Beschreibung der Art und Weise voranzuschicken, wie das Gerüst aufgebaut und benutzt werden soll. Den daraus folgenden Belastungsannahmen sind dann die in der Berechnung für die verwendeten Baustoffe zugelassenen größten Beanspruchungen gegenüberzustellen.

4. Bei Pfahlstügen sind Abmessungen und Anordnung der Rammpfähle dem Baugrund anzupassen. Für wichtige Rammpfähle, z. B. solche, die Verkehrs- oder andere schwere Lasten zu tragen haben, ist ein Rammregister zu führen und das Ziehen der Pfähle während der letzten Hitze festzustellen. Verlangt die Eisenbahnverwaltung eine Probebelastung, so trägt sie die Kosten.

5. Für Gerüste, die auf öffentlichen Verkehrsstraßen oder in öffentlichen Wasserläufen hergestellt werden müssen, ist unter Vermittlung der Eisenbahnverwaltung die Genehmigung der zuständigen Behörden einzuholen. Bei Aufstellung der Entwürfe hat der Unternehmer die unter und über der Rüstung liegenden Kanäle, Rohr-, Kabel-, Draht- und sonstigen Leitungen zu berücksichtigen. Er ist verpflichtet, alle Feststellungen im Benehmen mit den zuständigen Behörden und Anstalten rechtzeitig vorzunehmen und die besonderen Verhältnisse bei Aufstellung der Entwürfe zu beachten. Die Verwaltung wird den Unternehmer bei der Ausschreibung über die in dieser Hinsicht bestehenden Verhältnisse insoweit unterrichten, daß er ohne zeitraubende und kostspielige Feststellungen seine Preise abgeben kann.

6. Der Unternehmer hat alle Anforderungen, die ihm im öffentlichen Interesse auferlegt werden, innerhalb der gestellten Fristen zu erfüllen.

7. Werden keine anderen Vereinbarungen getroffen, so hat der Unternehmer die Gerüste sogleich nach Beendigung der Arbeiten zu beseitigen und alle Veränderungen und Beschädigungen an Bauwerken oder angrenzenden Verkehrswegen, soweit sie durch den Bau oder den Abbruch der Gerüste veranlaßt sind, gleich nach Abbruch der Gerüste auf eigene Kosten zu beseitigen.

8. Soweit nachstehend nicht anderweite Bestimmungen getroffen sind, sind die Gerüste nach den gleichen Grundsätzen auszubilden, wie die Brücken und Hochbauten.

9. Zulässige Beanspruchungen. Durchbildung im einzelnen.

a) Bei Verwendung neuer und ungeschwächter Gerüstteile von bester Beschaffenheit sind bei größeren Gerüstbrücken folgende Beanspruchungen zulässig:

α) Flußeisen.

	der Hauptträger und der Fahrbahn kg/qcm	der sonstigen Teile kg/qcm
Ohne Berücksichtigung des Winddrucks . .	1300	1400
Mit " " " . .	1500	1600

Die Scherspannung darf 1000 kg/qcm, der Lochleibungsdruck 2000 kg/qcm betragen.

Für die auf Druck beanspruchten Glieder ist nach der Eulerschen Formel bei Berücksichtigung der Windkräfte mindestens eine vierfache, sonst mindestens fünffache Knickstabilität nachzuweisen.

Als Länge dieser Glieder ist die ganze Stablänge einzuführen.

Sind gedrückte Stäbe aus mehreren Walzeisen zusammengesetzt, so sollen diese auf ihre ganze Länge durch Stege oder Vergitterung verbunden werden. Einzelne Bindeplatten werden im allgemeinen nicht als ausreichende Versteifung angesehen. Für Druckstäbe einwandiger Träger, die aus Winkelbündeln bestehen, sind Bindeflacheisen in genügender Zahl mit mindestens je zwei Nieten an jedem Flacheisenrande zulässig.

Unter dürfen nur mit 800 kg/qcm beansprucht werden. Abgedrehte Schrauben dürfen ebenso hoch beansprucht werden wie Niete. Für Gelenkholzen ist die Biegsicherheit nachzuweisen.

Schwarze Schrauben dürfen nur bei Windverbänden und in nebensächlichen Teilen angewendet und nur $\frac{2}{3}$ so hoch beansprucht werden wie Niete.

Die Schrauben in Hauptkonstruktionen sollen möglichst zweisehnittig sein.

β) Holz.

Das Holz muß gesund und gerade gewachsen sein. Querschnittschwächungen sind in der Rechnung zu berücksichtigen.

Zulässige Beanspruchungen.

Kiefernholz.

Biegung, Zug und Druck parallel zur Faser	100 kg/qcm
Biegung, Zug und Druck senkrecht zur Faser	30 „
Abscherung parallel zur Faser	10 „

Eichen- und Buchenholz.

Zug und Biegung	150 kg/qcm
Druck parallel zur Faser	110 „
Druck senkrecht zur Faser	45 „
Abscherung parallel zur Faser	15 „

Die Sicherheit gegen Knicken soll nach der Eulerschen Formel mit $E = 100000 \text{ kg/qcm}$ mindestens achtfach sein, wobei als Länge der Druckglieder die ganze Stablänge einzuführen ist.

Für verdübelte Balken kann im allgemeinen bei guter Ausführung die Tragfähigkeit zu 75% der eines vollen Balkens von dem Gesamtquerschnitt der verdübelten Balken angenommen werden. Die baulichen Einzelheiten sind in jedem Falle besonders zu berechnen. Die Dübel müssen aus Hartholz oder Eisen hergestellt sein. Haben verdübelte Balken wandernde Lasten aufzunehmen (z. B. Krane), so sind die Dübel nicht schräg zu stellen, sondern so, daß sie in Ober- und Unterholz gleichmäßig eingreifen.

Bei allen Holzverbindungen, namentlich an den Kopfsenden der Balken und bei den Zangen und Verstrebungen, ist besonders auf die Gefahr des Abscherens zu achten.

Alle Verbandsteile sollen entsprechend den auftretenden Kräften angeschlossen werden.

Die Schraubenbolzen sollen die verbundenen Teile nur zusammenhalten, nicht aber auf Abscheren oder Biegung beansprucht werden.

Der Bohlenbelag der Gerüste und Arbeitsbühnen ist für gleichmäßig verteilte Last und für die größten Einzellasten zu berechnen.

b) Für Gerüstteile, die bereits bei anderen Bauwerken gebraucht wurden, ist nur eine geringere Beanspruchung zulässig. Die nötigen Angaben hierüber hat der Unternehmer in der Festigkeitsberechnung zu machen.

10. Bodenpressung. Der Druck hölzerner Stützen ist durch untergelegte Schwellen so zu verteilen, daß ein Einsinken in den Boden nicht eintritt. Gewachsener Boden darf je nach seiner Beschaffenheit, höchstens mit 1 bis 5 kg/qcm, aufgeschütteter Boden höchstens mit 0,6 bis 0,8 kg/qcm belastet werden.

11. Rammpfähle für schwere Lasten. Die Tragfähigkeit der Rammpfähle ist nach der Brixschen Formel zu berechnen.

Diese Formel lautet:

$$P = \frac{h}{m \cdot e} \cdot \frac{Q^2 \cdot g}{(Q + g)^2}$$

Hierin bedeutet:

P die zulässige Belastung des Pfahles in kg,

Q das Bärgewicht in kg,

g das Pfahlgewicht in kg,

h die Fallhöhe in cm,

e das durchschnittliche Ziehen des Pfahles für jeden Schlag der letzten Höhe (meist 10 Schläge) in cm,

m den Sicherheitsgrad. Er ist nicht kleiner als 2 anzunehmen. Die Verwaltung darf höhere Werte vorschreiben.

Die Holzpfähle müssen mindestens eine achtfache Sicherheit gegen Knicken besitzen.

Gestatten in besonderen Fällen, worüber die Verwaltung allein zu entscheiden hat, die Bodenverhältnisse die Annahme, daß der Pfahl an einem Ende eingespannt, am anderen gelenkig geführt ist, so darf die freie Länge zu 0,7 l gewählt werden.

Bei einer Probelastung dürfen die Rammpfähle bei 1,5facher Belastung nicht merkbar einsinken.

12. Belastungsannahmen. Alle Kräfte sind in ihrer Zusammensetzung und Zerlegung sowohl für die unbelastete wie auch für die belastete Rüstung bis in den Boden zu verfolgen. Unter allen Umständen sollen die Gerüste mindestens 1½fache Sicherheit gegen Umstürzen haben.

Für die Berechnung kommen folgende Belastungen in Betracht:

a) das Eigengewicht der Gerüste und Hilfskonstruktionen. Hierbei ist das Gewicht bei

Flußeisen zu 7850 kg

Kiefernholz. zu 700 „

Eichen- und Buchenholz zu 1000 „

für das Kubikmeter anzunehmen.

b) das Gewicht der Brückenkonstruktion nebst Zubehör für den jeweilig ungünstigsten Fall,

c) die zufällige Belastung durch die Bauteile, Menschengedränge, Krane, Flaschenzüge usw.,

d) der Winddruck. Er ist mit 150 kg auf das Quadratmeter anzunehmen. In besonderen Fällen kann diese Annahme bis auf 100 kg/qm ermäßigt werden.

Als windgetroffene Fläche wird gerechnet die Vorderfläche der Gerüste und Brückenteile, beide um die Hälfte erhöht, wenn Hinterflächen in Frage

kommen. Die Angriffsfläche der Gerüst- und Brückenteile ist nach den wirklichen Abmessungen der Teile schätzungsweise zu bestimmen.

Außerdem muß der Winddruck auf die zufälligen Lasten, wie Fahrzeuge, Krane usw. berücksichtigt werden, wenn nicht diese Windkräfte von dem Bauwerk selbst, wie z. B. bei einer Brückenverstärkung aufgenommen werden können.

e) der Stoß des fließenden Wassers.

Bei den Verstärkungen der Eisenbahnbrücken, bei denen die Rüstungen außer der Eigenlast der Brücke auch noch die Verkehrslast aufzunehmen haben, kann, wenn bei der Ausschreibung nichts anderes bestimmt ist, der Lastenzug der Vorschriften für die Berechnung eiserner Brücken vom September 1895 der Berechnung der Gerüste zugrunde gelegt werden.

§ 24. Anstrich.

1. Nachdem der Abnahmebeamte die einzelnen oder verbundenen Bauteile geprüft hat (§ 20), sind die Fugen zwischen den Berührungsflächen sorgfältig auszukitten und die Teile allseits mitfarbe zu streichen. Dieser Grundanstrich darf nur dünn aufgetragen werden und muß gut trocknen.

2. Nach beendigter Aufstellung und Verbindung der Bauteile auf der Baustelle sind zunächst alle Räume zwischen den Verbandsteilen, in denen sich Wasser ansammeln kann, mit Kitt vollständig auszufüllen und sorgfältig zu verstreichen. Sodann ist der Grundanstrich auszubessern und an den auf der Baustelle geschlagenen Nietten nachzuholen.

3. Hierauf hat der Unternehmer dem ganzen Eisenbahnwerk den ersten Farbanstrich mit der in seinem Angebote bezeichneten, als guter Koffschuß anerkannten Ölfarbe zu geben.

4. Alle Flächen des Eisenwerkes, die mit Erde, Steinen, Kies, Sand, Mörtel oder Mauerwerk in Berührung treten, sind nicht mit Ölfarbe, sondern mit gutem angewärmten Asphaltlack zu streichen.

§ 25. Wasserdichtigkeit einzelner Bauteile.

Soweit für einzelne Bauteile Wasserdichtigkeit verlangt wird, kann die Verwaltung auf ihre Kosten diese Dichtigkeit durch eine Wasserprobe feststellen lassen.

§ 26. Probebelastung.

1. Die Verwaltung behält sich vor, die Bauwerke nach den Annahmen der Festigkeitsberechnung zur Probe zu belasten.

2. Zur Teilnahme an diesen Prüfungen wird der Unternehmer rechtzeitig eingeladen.

3. Zeigt ein Bauwerk bei diesen Belastungen größere Spannungen, Durchbiegungen oder Schwankungen, die auf Mängel der Baustoffe oder der Arbeit zurückzuführen sind, so hat der Unternehmer nach Anweisung der Verwaltung Abhilfe zu schaffen.

4. Die Kosten der Belastungsprobe trägt die Verwaltung.

§ 27. Ergänzende Bestimmungen örtlicher Art.

(Bestimmungen über Verzinsungs- und Asphaltierungsarbeiten, Schonung von Kanälen, von Rohr-, Kabel- und Drahtleitungen, Rücksicht auf Schifffahrt, Eisenbahn- und Straßenverkehr, Abschluß der Baustellen u. dgl.)

5. Besondere Bedingungen

für

die Lieferung der Baustoffe zur Pflasterung des
..... Straßenzuges

§ 1. Gegenstand des Vertrages.

Gegenstand des Unternehmens ist die Lieferung der Pflastermaterialien zur Befestigung des Straßenzuges

§ 2. Umfang und Art der Leistungen des Unternehmers.

Der Umfang und die Art der zu übernehmenden Lieferungen ergeben sich aus dem zum Vertrage gehörigen Preisverzeichnis.

§ 3. Beschaffenheit der Baustoffe.

Die Reihenpflastersteine müssen 19 bis 20 cm hoch sein, aus bestem schwedischen Granit bestehen und eine möglichst ebene Oberfläche von 12—14 × 20—24 cm haben. Die Fußfläche der Steine muß mindestens zwei Drittel der Kopffläche betragen. Die Güte der Steine muß dem angelieferten Probestein entsprechen und bezeichnet dieser die untere Grenze der Abnahmefähigkeit.

Die Kleinpflastersteine für die Brückenbahn müssen 8 bis 10 cm hoch sein und ebenfalls aus bestem schwedischen Granit bestehen. Die Mosaiksteine sollen 4 bis 5 cm im Quadrat groß, 7 cm hoch sein, aus festem scharfkantig gespaltenem schwedischen Granit bestehen und möglichst glatte Kopfflächen haben. Die Bordschwellen müssen aus bestem schwedischen Granit bestehen, 28 cm stark, 30 cm hoch, vollkantig und sauber, in den Anstrichflächen gestockt, bearbeitet sein.

§ 4. Beginn, Fortführung und Vollendung der Lieferungen.

Mit den Lieferungen ist 14 Tage nach erteiltem Zuschlage zu beginnen; sie sind so zu fördern, daß innerhalb von 4 Wochen die sämtlichen Pflastermaterialien angeliefert sind.

§ 5. Berechnung der dem Unternehmer zustehenden Vergütung.

Die Höhe der dem Unternehmer im ganzen zustehenden Vergütung wird nach der wirklich ausgeführten Lieferung unter Zugrundelegung der im Preisverzeichnis oder in sonstiger Weise vereinbarten Einheitspreise berechnet. Für etwa mit Zustimmung der Bauverwaltung zur Ausführung kommende, vom Vertrage abweichende Lieferungen sind vorher die erforderlichen schriftlichen Vereinbarungen zu treffen. Ist die Feststellung einer Vereinbarung verabfümt worden, so wird der Unternehmer nach den ortsüblichen der Güte der Lieferung entsprechenden Preisen entschädigt.

§ 6. Zahlungen.

Die Zahlungen erfolgen durch die kasse in
oder auf Antrag des Unternehmers durch eine andere seinem Wohnsitz zunächstgelegene Kasse.

Die Bestimmung darüber, welche Zahlungen aus der einen oder anderen Kasse geleistet werden, bleibt der Bauverwaltung vorbehalten.

§ 7. Höhe der Verzugsstrafe.

Fällt der Unternehmer die in § 4 festgesetzten Fristen durch eigenes Verschulden nicht ein, so verfällt derselbe für jeden Tag der Verspätung in eine Verzugsstrafe von M.

§ 8. Sicherheitsstellung.

Die für die übernommenen Verbindlichkeiten zu stellende Sicherheit wird auf 5% der Vertragssumme und zwar auf M. festgesetzt.

Die Sicherheit ist 14 Tage nach erteiltem Zuschlage bei der Kasse in zu hinterlegen. Die Rückgabe der Sicherheit erfolgt nach Beendigung der übernommenen Lieferungen zu drei Fünftel des Gesamtbetrages mit M. Der Rest von zwei Fünftel mit M. wird unmittelbar nach Ablauf der in § 9 vereinbarten Gewährleistungszeit zurückgezahlt. Stellen sich vor Ablauf der Haftpflicht an den gelieferten Baustoffen Mängel heraus, so wird die Sicherheit bis zur Beseitigung dieser Mängel einbehalten.

§ 9. Gewährleistung.

Der Unternehmer bleibt für die Güte der von ihm gelieferten Baustoffe nach erfolgter Schlußabnahme noch ein halbes Jahr lang haftbar und ist verpflichtet, alle während dieser Zeit hervortretenden Mängel auf seine Kosten zu beseitigen.

§ 10. Bezeichnung der Schiedsrichter und des Obmannes.

Im Anschluß an die in den allgemeinen Vertragsbedingungen enthaltenen Bestimmungen soll das Schiedsgericht, welches bei Streitigkeiten über die durch den Vertrag begründeten Rechte und Pflichten, sowie über die Ausführung des Vertrages anzurufen ist, mit Zustimmung beider Parteien gebildet werden aus:

1. (Vertreter der Bauverwaltung)
2. (Vertreter des Lieferanten)

Können sich im Notfalle der Heranziehung eines Obmannes die Schiedsrichter über die Wahl eines solchen nicht einigen, so erfolgt dessen Ernennung durch

§ 11. Rechnungsaufstellung.

Die vom Unternehmer einzureichenden Rechnungen sind unter Benützung des von der Bauverwaltung vorgeschriebenen Formulars doppelt auszufertigen. Die Rechnungen müssen frei von Berichtigungen und Rasuren bleiben, die eigenhändige Unterschrift des Unternehmers, seinen Wohnsitz und das Datum der Aufstellung enthalten.

Zu den Rechnungen ist Papier von 21 × 33 cm Größe zu verwenden, dessen innere Ränder auf 1 cm Breite von Schrift und Zahlen frei bleiben müssen.

Die Rechnungen sind in Form, Ausdrucksweise und Reihenfolge der Positionsnummern genau dem Preisverzeichnis des Vertrages entsprechend aufzustellen. Mehrlieferungen sind in besonderer Rechnung unter Beifügung der getroffenen Vereinbarungen nachzuweisen.

Die Einreichung der Schlußrechnung hat spätestens 4 Wochen nach erfolgter Schlußabnahme zu erfolgen.

....., den 190 .

(Vertreter der Bauverwaltung.)

Anerkannt:

....., den 190 .

Der Unternehmer.

6. Besondere Bedingungen

für

die Verdingung und Ausführung der Steinsekerarbeiten, ausschließlich Lieferung der Baustoffe, zur Regelung des Straßenzuges

§ 1. Gegenstand des Vertrages.

Gegenstand des Unternehmens ist die Ausführung der Steinsekarbeiten ausschließlich Lieferung der Baustoffe zur Regelung des Straßenzuges

§ 2. Umfang der Leistungen des Unternehmers.

Die zu übernehmenden Arbeiten ergeben sich aus dem anliegenden Preisverzeichnis Die Ausführung hat hiernach, sowie auf Grund der zugehörigen Zeichnungen und sonstigen technischen Ausarbeitungen und Massenberechnungen zu erfolgen. Im übrigen gelten für den Umfang und die Art der Leistungen des Unternehmers die untenstehenden technischen Vorschriften.

§ 3. Nebenleistungen.

Eine besondere Vergütung für die im Verdingungsanschlage und unter a) der technischen Vorschriften ausdrücklich aufgeführten Nebenleistungen findet nicht statt. Andere Nebenleistungen sind vom Unternehmer nur auf schriftliche Anordnung der Bauverwaltung auszuführen, ohne welche eine Entschädigung nicht gewährt wird.

§ 4. Beginn, Fortführung und Vollendung der Arbeiten.

Mit der Ausführung der Arbeiten ist spätestens Tage nach ergangener Aufforderung zu beginnen, die Arbeiten sind so zu fördern, daß die gesamten Pflasterungen innerhalb 6 Wochen nach erfolgter Aufforderung fertiggestellt sind. Werden die Arbeiten durch (den Bau der brücke) unterbrochen, so wird der Termin um die Dauer der Unterbrechung verlängert.

§ 5. Berechnung der dem Unternehmer zustehenden Vergütung einschließlich der Vergütung für Tagelohnarbeiten.

Die Höhe der dem Unternehmer im ganzen zustehenden Vergütung wird nach den wirklichen Leistungen unter Zugrundelegung der im Preisverzeichnis oder in sonstiger Weise vereinbarten Einheitspreise berechnet. Alle Maße sind vom Unternehmer unter Zuziehung des von der Bauverwaltung bestellten Aufsichtsbeamten sofort nach der Ausführung zu nehmen und durch eine Richtigkeitsbescheinigung nachzuweisen. Für alle

mit Zustimmung oder auf Anordnung der Bauverwaltung zur Ausführung gelangenden, vom Vertrage abweichenden oder in diesem nicht vorgesehenen Leistungen und Lieferungen sind vor der Ausführung die erforderlichen schriftlichen Vereinbarungen zu treffen. Ist die Feststellung einer Vergütung für Mehrarbeiten verabsäumt worden, so erhält der Unternehmer eine Entschädigung nach den ortsüblichen, der Güte der Leistungen und Lieferungen entsprechenden Preisen.

Werden auf Anordnung oder mit Zustimmung der Bauverwaltung einzelne nicht vertragsmäßige Arbeiten im Tagelohn zur Ausführung gebracht, so kommen hierfür die vom Unternehmer nachstehend in Buchstaben angegebenen Lohnforderungen zur Berechnung.

Diese betragen für die Arbeitsstunde:

- a) eines Steinsehers Pf.
- b) eines Hammers „
- c) eines Lehrlings „

In diesen Lohnsätzen ist das sogenannte Meistergeld, sowie das Vorhalten von Geräten mit enthalten. Der die Ausführung der vertragsmäßigen Arbeiten beaufsichtigende Steinsehmeister hat ebenfalls die Tagelohnarbeiten zu überwachen und werden daher besondere Entschädigungen für Meisterstunden nicht gewährt.

§ 6. Zahlungen.

Die Zahlungen an den Unternehmer erfolgen durch die Kasse in oder auf Antrag des Unternehmers durch eine andere seinem Wohnsitz zunächstgelegene Kasse, soweit dies bestimmungsgemäß zulässig ist.

Die Bestimmungen darüber, welche Zahlungen aus den einzelnen Kassen zu leisten sind, bleibt der Bauverwaltung vorbehalten.

§ 7. Höhe der Verzugsstrafe.

Fällt der Unternehmer die im § 4 festgesetzten Fristen durch eigenes Verschulden nicht ein, so verfällt derselbe für jeden Tag der Verspätung in eine Verzugsstrafe von M.

§ 8. Sicherheitsstellung.

Die für die übernommenen Verbindlichkeiten zu stellende Sicherheit wird auf 5% der Vertragssumme und zwar auf M. festgesetzt.

Die Sicherheit ist 14 Tage nach Erteilung des Zuschlages bei der Kasse in zu hinterlegen.

Die Rückgabe der Sicherheit erfolgt nach Ablauf der im § 9 vereinbarten Gewährleistungszeit.

Stellen sich vor Ablauf der Haftpflicht an den vom Unternehmer ausgeführten Arbeiten Mängel heraus, so wird die Sicherheit bis zur vollständigen Beseitigung derselben einbehalten.

§ 9. Gewährleistung.

Der Unternehmer bleibt für die Güte der von ihm geleisteten Arbeiten nach erfolgter Schlußabnahme noch 1 Jahr lang haftbar und ist verpflichtet, während dieser Zeit alle auftretenden Mängel auf seine Kosten zu beseitigen.

§ 10. Bezeichnung der Schiedsrichter und des Obmannes.

Im Anschlusse an die in den allgemeinen Vertragsbedingungen enthaltenen Bestimmungen soll das Schiedsgericht, welches bei Streitigkeiten über die durch den Vertrag begründeten Rechte und Pflichten, sowie über die Ausführung des Vertrages anzurufen ist, mit Zustimmung beider Parteien gebildet werden aus:

1. (Vertreter der Bauverwaltung)
2. (Vertreter des Lieferanten)

Können sich im Notfalle der Heranziehung eines Obmannes die Schiedsrichter über die Wahl eines solchen nicht einigen, so erfolgt dessen Ernennung durch

§ 11. Rechnungsaufstellung.

Die vom Unternehmer einzureichenden Rechnungen sind unter Benutzung des von der Bauverwaltung vorgeschriebenen Formulars doppelt auszufertigen. Die Rechnungen müssen frei von Berichtigungen und Raturen bleiben, die eigenhändige Unterschrift des Unternehmers, seinen Wohnsitz und das Datum der Ausfertigung enthalten. Zu den Rechnungen ist Papier von 21 × 33 cm Größe zu verwenden, dessen innere Ränder auf 1 cm Breite von Schrift und Zahlen frei bleiben müssen. Die Rechnungen sind in Form, Ausdrucksweise und Bezeichnung der Positionsnummern genau dem Preisverzeichnis entsprechend aufzustellen. Tagelohn und Mehrarbeiten sind in besonderer Rechnung unter Beifügung der getroffenen Vereinbarungen nachzuweisen.

Die Einreichung der Schlussrechnung durch den Unternehmer hat spätestens 4 Wochen nach erfolgter Schlußabnahme zu erfolgen.

Technische Vorschriften.

a) Nebenleistungen.

Sofern im Verdingungsanschlage nicht ausdrücklich anders bestimmt ist, werden sämtliche zur vollständigen und ordnungsmäßigen Herstellung der ausgeschriebenen Arbeiten erforderlichen Nebenleistungen nicht besonders vergütet, z. B. die Bewegung von Bodenmassen bis zu 10 cm Auftrag oder Abtrag, die Verteilung des von der Bauverwaltung anzuliefernden Rieles auf der Verwendungsstelle, das profilmäßige Einebnen desselben, Feststampfen, Herstellen der Längs- und Quergefälle nach Angabe, das Befestigen der gepflasterten Flächen, Füllen der Fugen und Begießen, Nachregulierung und Nachrammung, Aussparen aller in der Straßenfläche befindlichen Gegenstände der Be- und Entwässerung, die Beleuchtung und Herstellung der Einfriedigungen zur Absperrung der im Bau befindlichen Straßenteile, das Heranschaffen bzw. die Anlieferung des Wassers, das Einschlämmen und Feststampfen des Planums, sowie alle sonstigen zur fertigen Arbeit gehörenden Nebenleistungen.

b) Art und Umfang der Ausführung.

Falls die Straße dem Verkehr nicht entzogen werden kann, haben die Arbeiten derart zu erfolgen, daß zunächst die eine Hälfte der Straße gepflastert wird, während die andere Hälfte dem Straßenverkehr dient. Nach Fertigstellung wird alsdann der Verkehr auf die neugepflasterte Seite umgeleitet und die andere Hälfte der Straße in Angriff genommen.

Die zur Aufhöhung des Straßenzuges nötigen Bodenmassen werden durch die Bauverwaltung angeliefert und eingeebnet, die genaue profilmäßige Einebnung hat dagegen

der Unternehmer vorzunehmen. Das Planum ist gut vorzubereiten, zu stampfen und zu schlämmen; vorher sind genaue Absteckungen nach Anordnung der Bauverwaltung vorzunehmen. Die Arbeiten sind den Regeln der Technik entsprechend sauber und durchaus solide herzustellen, insbesondere sind die Steine der verschiedenen Pflasterarten mit engen Fugen und mit den geeigneten Flächen aneinanderzusetzen, gut zu verfüllen, fest einzuschlagen und zu rammen, so daß Gewähr für eine feste Lage der Steine vorhanden ist. Die Riesbettung ist in einer Stärke von mindestens 20 cm aufzubringen und muß beiderseits 15 cm über das Pflaster hinausreichen.

Jeden Abend muß eine Fläche, welche dem Fortschreiten der Pflasterarbeiten am nächsten Tage entspricht, derart unter Wasser gesetzt werden, daß dasselbe stehen bleibt und während der Nacht versickern kann. Damit infolge dieser Maßnahmen Unglücksfälle nicht entstehen können, hat der Unternehmer für die nötigen Absperrungen zu sorgen.

Die Bettung ist der Wölbung entsprechend festzustampfen und das Pflaster mit möglichst dichten Fugen in gleichmäßigen Reihen zu setzen. Jeder Stein ist fest zu unterstopfen, an die bereits gesetzten fest anzutreiben, die Spitze (kleinere Fläche) des Steines nach unten zu setzen und die unten entstehenden Höhlungen während des Verlegens mit Keilzwickern fest auszufüllen. Zu den Randschichten sind stets die größten Steine zu verwenden, auch ist das Pflaster wegen des Setzens beim Rammen um mindestens 5 cm höher zu setzen.

Nach dem Setzen ist so viel Kies, als zum Füllen der Fugen nötig ist, aufzubringen und einzuschlämmen, sowie dann das Pflaster mit einer mindestens 25 kg schweren Handramme abzurammen. Alle beim Rammen zerprungenen oder versenkten Steine sind herauszunehmen und durch neue zu ersetzen. Bei starkem Regen darf nicht gerammt werden.

Die Bordschwelle sind mit scharfschließenden Stoßfugen zu verlegen. Die obere Fläche der Bordschwelle muß in der durch das Quergefälle der Bürgersteige bestimmten Neigung verlegt werden.

Das Mosaikpflaster der Bürgersteige ist auf einer 15 cm starken Lage von Kies fest und dicht schließend herzustellen und muß nach dreimaligem Abrammen eine durchaus ebene Oberfläche mit dem vorgeschriebenen Quergefälle haben.

c) Abnahme.

Die Abnahme der Pflasterarbeiten erfolgt nach Quadratmetern, das Verlegen der Bordschwelle nach laufenden Metern. Schachtdeckel und Regeneinfallschächte werden nicht in Abzug gebracht.

d) Aufsicht.

Der Unternehmer hat während der Ausführung der Vertragsarbeiten, falls er selbst die Aufsicht nicht übernimmt, für eine geeignete sachverständige Vertretung zu sorgen.

....., den 190 .

(Vertreter der Bauverwaltung.)

Anerkannt:

....., den 190 .

Der Unternehmer.

7. Besondere Bedingungen für Erd- und Baggerarbeiten nebst Vertragsformular.

Erdarbeiten zum Ausbau der Lünne-Wasserstraße.

Besondere Bedingungen für die Ausführung der Erdarbeiten für die Verbreiterung und Vertiefung der Lünne-Wasserstraße auf der Strecke von Warren bis Große-Brücke (km 80 bis 100) und für die Vorhäfen an den Schleusen Große-Brücke.

§ 1. Form und Wirkung des Angebotes.

Der unterzeichnete Unternehmer verpflichtet sich durch Namensunterschrift, die unter Befügung der genauen Wohnungsangabe deutlich zu schreiben ist, zur Anerkennung und Innehaltung der in den nachstehenden Paragraphen getroffenen Bestimmungen.

Als Grundlage für die Abrechnung dient der mit Ziffern und Buchstaben deutlich einzutragende Einheitspreis des vorstehenden Angebotes auch dann, wenn die endgültige Feststellung der örtlichen Aufnahmen eine Änderung der in dem vorliegenden Bedingungenanschläge überschläglich angegebenen Massen ergeben sollte. Ebenso sind etwaige Abänderungen in der Wahl der Strecken mit flacher oder steiler Uferbefestigung ohne Einfluß auf den abgegebenen Einheitspreis.

§ 2. Gegenstand des Vertrages.

Gegenstand des Vertrages ist:

1. die Verbreiterung und Vertiefung der Lünne-Wasserstraße auf der Strecke Warren bis Große-Brücke (km 80,0 bis 100,0);
2. die Erweiterung der Vorhäfen an den Schleusen bei Große-Brücke.

Der Umfang der Erdarbeiten und Baggerungen ist aus der beigefügten Übersicht ersichtlich. Die Querschnitte liegen zur Einsicht bei der Neubauabteilung zu Lünnewalde aus.

§ 3. Arbeitsweise und Arbeitsplan.

Der Unternehmer hat mit seinem Angebote einen von ihm als maßgebend für seinen Betrieb anzuerkennenden vollständigen Arbeitsplan einzureichen, in welchem namentlich die zu verwendenden Betriebsmittel, die ungefähre Anzahl der in den verschiedenen Arbeitsperioden zu beschäftigenden Arbeiter, die Größe der täglichen und jährlichen Leistung, die Art der von ihm beabsichtigten Bodenförderung und der Gang der Arbeiten darzulegen sind. Abweichungen von dem Arbeitsplan bzw. Abänderungen desselben bedürfen der vorherigen Genehmigung der Bauverwaltung.

Die Bauverwaltung prüft den eingereichten Arbeitsplan bzw. die Abänderungen desselben lediglich mit Rücksicht auf ihre eigenen Interessen und übernimmt durch die Billigung derselben keine Gewährleistung dafür, daß der Plan ausführbar oder zweckmäßig ist.

Sofern die nach dem Arbeitsplan in gewissen Zeiträumen zu bewirkenden Leistungen mit den in demselben in Aussicht genommenen Betriebsmitteln nicht ausgeführt werden können, hat der Unternehmer letztere zu vermehren oder durch andere zweckentsprechende zu ersetzen.

Um die Bauverwaltung in den Stand zu setzen, sich von dem planmäßigen Fortgange der Arbeiten zu überzeugen, hat der Unternehmer außerdem regelmäßig nach vorzuschreibendem Muster abzufassende Monatsberichte an die Bauverwaltung einzureichen, welche die in Tätigkeit gewesenen Arbeitskräfte und Betriebsmittel nachweisen und eine Übersicht der geleisteten Arbeitsmengen enthalten.

§ 4. Allgemeine Anordnung der Arbeiten.

Die Arbeiten sind auf der Strecke km 80 bis 85 und km 90 bis 100,7 zugleich zu beginnen und nach näherer Weisung so weiterzuführen, daß auf der erstgenannten Strecke mindestens 16 m Kanallänge, auf der zweiten mindestens 32 m Kanallänge je Tag fertiggestellt werden. Die Arbeiten auf der Strecke km 85 bis 90 sind erst nach Ausführung der an dieser Strecke angeordneten Brücken- und Wegeverlegungen etwa 15 Monate später zu beginnen, so daß gegebenenfalls die auf den beiden anderen Strecken freiwerdenden Bagger usw. dann hier weiter benutzt werden können.

Die Bauverwaltung ist berechtigt, von dem Unternehmer jederzeit die Inangriffnahme und vorzugsweise Förderung derjenigen Arbeiten zu fordern, welche sie für dringlich hält. Da der Verkehr auf dem Kanal nicht gesperrt werden darf, ist die nördliche Hälfte des Querschnitts gesondert von der südlichen Hälfte herzustellen und zwar muß mindestens 1,2 km Entfernung zwischen zwei Baustellen vorhanden sein. Die Arbeiten an den Vorhäfen bei der Schleuse Große-Brücke sind streckenweise nach näherer Anordnung auszuführen und müssen insgesamt bis zum 1. Juli 1910 fertiggestellt sein.

Die Arbeiten sind so einzurichten, daß die Ausführung der in unmittelbarem Anschluß daran auszuführenden Uferbefestigungs-, Böschungs- und Dichtungsarbeiten, sowie auch sonstigen von der Bauverwaltung angeordneten Arbeiten nicht gehindert wird. Während auf den Strecken mit flacher Uferbefestigung die Herstellung der Böschung bis zum Übergang in Sohlenform ohne Unterbrechung erfolgen kann, ist bei den Strecken mit steiler Uferbefestigung eine Trennung der Arbeiten notwendig, und muß zunächst der Querschnitt über Wasser bis zum Wasserspiegel für sich hergestellt werden, sodann wird von der Bauverwaltung das Bohlwerk einschließlich Hinterbettung eingebracht, wobei der überschüssige Boden in den Kanal geworfen wird. Erst dann kann mit dem Ausbaggern des Kanalquerschnittes vorgegangen werden. Für die Berechnung der Bodenmassen wird die Unterseite der Hinterbettung, also der wirklich ausgehobene Querschnitt zugrunde gelegt.

Für die Unterbringung der Bodenmassen, soweit sie nicht an der Südseite des Kanals zur Einschüttung des 2 m über dem Wasserspiegel angeordneten, 2 m breiten Leinpfades Verwendung finden, werden dem Unternehmer seitens der Bauverwaltung Ablagerungsplätze angewiesen, die in dem Lageplan bereits besonders angegeben sind. Nähere Angaben über die Verteilung der Ablagerungsmassen sind in dem anliegenden Massenverteilungsplan angegeben. Für den Transport des Bodens aus den Prähmen nach den Ablagestellen dürfte sich zum Teil die Einrichtung eines Spülbetriebes empfehlen, da sich der leichte Sandboden des Kanals für diese Förderungsart zu eignen scheint. Die aufzuhöbenden Flächen liegen in der Nähe des Ufers, so daß vom Spülschiff aus höchstens 400 m weit landeinwärts gespült zu werden braucht. Die Ausführung etwaiger Durchstiche durch die schon bestehenden Leinpfaddämme am Kanalufer, um den Weg zu den Ablagerungsplätzen zu verringern, ist Sache des Unternehmers und wird nicht besonders vergütet. Dem Unternehmer bleibt es jedoch unbenommen, auch eine andere Förderungsart des Bodens in Vorschlag zu bringen.

Wünscht der Unternehmer den gewonnenen Boden anderweitig als auf den ihm überwiesenen Ablagerungsflächen unterzubringen, oder an Gemeinden oder Private abzugeben, so hat er dieses der Bauverwaltung anzuzeigen und ihre Genehmigung nachzusuchen.

Für die Ausführung der Arbeiten sind die angehefteten Normalquerschnitte maßgebend. Aus der Massenverteilung ist zu ersehen, an welchen Strecken steile oder flache

Uferbefestigung vorgesehen ist. Abänderungen in der Wahl des Querschnitts bleiben vorbehalten.

Die Ausführung der Arbeiten an den in der Nähe der die Wasserstraße kreuzenden fünf Wegebrücken mit einer Länge von je 50 bis 100 m wird nicht immer im Zusammenhange mit den anschließenden Strecken möglich sein. Die Bauverwaltung behält sich in dieser Beziehung besondere Anordnungen vor. Soweit Boden zur Anlage der neuen Anrampungen benötigt wird, ist der Unternehmer zum Einbau desselben in die Rampen verpflichtet. Der Abbruch bzw. die Ausbaggerung etwa gesprengter Brückenpfeiler oder Widerlager ist nicht mit einbegriffen.

§ 5. Ausführung der Erdarbeiten.

Dem Unternehmer werden die künftigen Uferlinien bzw. die Kanalachse abgesteckt und die Querschnitte angegeben. Für Innehaltung der richtigen Abmessungen, wie Tiefe usw. bleibt derselbe verantwortlich. Insbesondere hat der Unternehmer die Böschungen mit richtiger Neigung herzustellen, so daß die Uferbefestigungen unmittelbar darauf seitens der Bauverwaltung verlegt werden können. Von den auszuhebenden Flächen ist der Rasen und Mutterboden abzunehmen und nach Anordnung der Bauverwaltung zur späteren Wiederverwendung beiseite zu setzen.

Für die vorstehend aufgeführten Nebenarbeiten wird eine besondere Vergütung nicht gewährt, diese ist vielmehr in dem geforderten Einheitspreis mit enthalten.

Die auf den dazu bestimmten Ablagerungsplätzen abzulagernden Bodenmassen sind einzuebnen. Die Böschungen der Anschüttungen sind in der Regel 1 : 1½ anzulegen und dürfen eine flachere Neigung als 1 : 2 nicht erhalten. Auch die Anlegung etwaiger Wegerampen zu den Anschüttungsflächen ist mit im Einheitspreis einbegriffen.

Der Unternehmer darf fremdes Eigentum nicht betreten; er haftet für alle Schäden, die auf fremden Grundstücken durch seine Arbeiten und Arbeiter verursacht werden. Dies gilt besonders bei Anwendung eines Spülbetriebes, wobei der Unternehmer durch Anlage von Gräben usw. für eine genügend sichere und rasche Abführung der mitgespülten Wassermassen zu sorgen hat und durch Dämme gegebenenfalls bei der Ablagerung nicht beteiligte Flächen zu sichern hat.

Ferner hat der Unternehmer mit allen Mitteln und geeigneten Maßnahmen dafür Sorge zu tragen, daß durch den Baggerbetrieb der Schiffsverkehr auf dem Kanal möglichst wenig gestört wird. Aus Störungen, welche der Baggerbetrieb etwa durch die seitens der Bauverwaltung zur Aufrechterhaltung der Schifffahrt angeordneten Maßregeln erleidet, kann der Unternehmer Entschädigungsansprüche nicht herleiten. Die Bauverwaltung wird Maßregeln treffen, daß Begegnungen und Überholungen von Schiffszügen nach Möglichkeit an den Baustellen vermieden werden.

§ 6. Berechnung der Vergütung.

Vor Beginn der Erd- und Baggerarbeiten werden die für die Abrechnung gültigen Querschnitte in der Regel in Abständen von 50 m von der Bauverwaltung im Beisein des Unternehmers aufgenommen. Die Aufnahme der Profile erfolgt streckenweise auf die Länge von mindestens 1 km für jede Baustelle.

Die Ermittlung der zu vergütenden Baggermassen erfolgt im Abtrage gemessen nach den Querschnitten, welche vor Beginn der Baggerung und unmittelbar nach Beendigung derselben vor Inangriffnahme anderer Arbeiten insbesondere der Uferbe-

festigungs- und Dichtungsarbeiten von den Beamten der Bauverwaltung und zwar im Beisein des Unternehmers aufgenommen werden, widrigenfalls das Ergebnis auch ohne Anwesenheit des Unternehmers oder seines Vertreters für letzteren so verbindlich ist, daß er daraufhin die Richtigkeit der Ermittlungen durch Unterschrift anerkennen muß.

Erst mit der Abnahme geht die Gefahr auf die Bauverwaltung über und hat der Unternehmer demgemäß bis dahin alle von ihm übernommenen und fertigen Arbeiten auf seine Kosten instand zu halten.

Der auszuhebende Boden besteht nach den im Allgemeinen alle 50 m aufgenommenen Bohrerquerschnitten, in denen die Ergebnisse aus den in 10 m Abstand vorgenommenen Bohrungen eingetragen sind, zum größten Teil aus mehr oder weniger feinem Sande mit Ausnahme der je in 50 m Querschnittsentfernung abgebohrten, muränenartigen Steinablagerung in km 97,3 bis 97,9 und der anschließenden ebenso abgebohrten groben Riebschicht von km 97,9 bis 99.

Die Bohrproben liegen im Geschäftszimmer der Bauverwaltung zur Besichtigung aus. Sie sollen als Unterlage für die Preisstellung dienen.

Der Bauverwaltung steht die Wahl frei, entweder dem Unternehmer die gewonnenen Stein- und Riebsmassen kostenlos zu überlassen, oder sie neben dem Kanal in Entfernungen bis zu 50 m von der Uferbegrenzungslinie durch den Unternehmer aussetzen zu lassen.

Im ersten Falle muß Unternehmer die erforderlichen Lagerplätze auf seine Kosten selbst sich beschaffen, im letzteren Falle sind die Massen in meßbaren Haufen zu dem im Verdingungsanschlag als Nebenarbeiten in Pos. . . . einzusetzenden Einheitspreisen der Bauverwaltung unterzubringen.

Der abgegebene Einheitspreis soll aber als Durchschnittssatz für die ganze aus dem Querschnitt auszuhebende Bodenmenge gelten und es wird danach für etwa schwerer zu fördernde Bodenarten keine Entschädigung gewährt, ebenso nicht für die Beseitigung von Hindernissen wie Baumstämmen, Sträuchern, einzelnen Steinen, alten Pfählen usw.

§ 7. Mehrleistungen.

Treten bei dem Erdaushub Nachtreibungen, Rutschungen oder Aufquellungen ein, so bestimmt die Bauverwaltung, ob die Böschungen zur dauernden Offenhaltung des Kanalquerschnitts mehr als vorgesehen abgeflacht werden sollen. Der Unternehmer darf derartige Abflachungen, bei Vermeidung seines Anspruches auf Entschädigung für die Mehrleistung, nach den vertraglichen Preisen nicht vornehmen, ohne dazu vorher die schriftliche Genehmigung der Bauverwaltung eingeholt zu haben¹⁾.

§ 8. Nebenarbeiten und Tagelohnarbeiten.

Der Unternehmer ist verpflichtet, die im Verdingungsanschlag vorgesehenen Nebenarbeiten auf Verlangen der Bauverwaltung auszuführen, auch jederzeit tüchtige Vorarbeiter und Arbeiter im Tagelohn zu den im Angebote angeführten Preise zu stellen.

Über die im Tagelohn gestellten Leute hat der Unternehmer an den aufsichtsführenden Beamten täglich Nachweise einzureichen, und zwar bis zum Mittag des nächsten Tages, auf welchen Namen und Stundenzahl angeführt sind. Diese Nachweise, welche von dem genannten Beamten zu bescheinigen sind, hat der Unternehmer den alle 14 Tage einzureichenden Rechnungen über Tagelöhne beizufügen.

¹⁾ Anmerkung. Bei Torf- und Moorboden empfiehlt sich der in der Bemerkung am Schluß vorgeschlagene Zusatz.

Die Kosten der Aufnahme der Querschnitte vor Beginn und nach Beendigung der Arbeiten trägt die Bauverwaltung.

§ 9. Behandlung von Funden.

Alle bei dem Ausheben des Bodens aufgefundenen Gegenstände von geschichtlichem, naturgeschichtlichem, künstlerischem oder sonstigem Werte hat der Unternehmer an den bauleitenden Beamten abzuliefern. Der Unternehmer entsagt zugunsten der Bauverwaltung allen Ansprüchen an solchen Gegenständen und verpflichtet sich, den gleichen Verzicht jedem von ihm beschäftigten Angestellten und Arbeiter aufzuerlegen.

Stößt der Unternehmer auf vorhistorische Anlagen, auf Erd- oder Steindenkmäler, so hat er, auch wenn sie bereits bekannt gewesen sein sollten, der Bauleitung vor deren weiterer Aufdeckung Kenntnis zu geben.

§ 10. Beginn der Arbeiten und Vollendungsfrist.

Mit den Arbeiten ist 3 Wochen nach dem erfolgten Zuschlage zu beginnen; sie sind derart zu fördern, daß sie bis zum 1. Mai 1911 fertiggestellt sind.

§ 11. Verzögerung der Bauausführung.

Der Unternehmer kann aus Verzögerungen bei dem Bezuge seiner Materialien und Geräte oder aus Arbeitermangel einen Anspruch auf Verlängerung der Arbeitsfrist nicht herleiten. Ob sie bei länger als 3 Wochen dauerndem, allgemeinem Arbeiterausstand anzurechnen ist, entscheidet allein der zuständige Regierungspräsident.

§ 12. Verzugsstrafe.

Bei Überschreitung der im § 10 gestellten Fristen verfällt der Unternehmer für jeden Tag in eine Verzugsstrafe von 50 Mk.

§ 13. Bauleitung, Vertretung des Unternehmers.

Leitende Behörde ist die Königliche Regierung in K. Die Bauausführung untersteht einem königlichen Wasserbauinspektor, welcher durch einen Regierungsbaumeister in jeder Hinsicht vertreten werden kann. Der Unternehmer und seine Angestellten sind gebunden, die Anweisungen zu befolgen, welche seitens des Regierungsbaumeisters oder der von dem Wasserbauinspektor sonst benannten Regierungsbauführer, Ingenieure und Bauaufseher in bezug auf die getroffenen Anordnungen ergehen.

Der Unternehmer hat für alle Fälle der Abwesenheit von der Strecke einen mit Vollmacht versehenen Vertreter zu stellen.

Ist auch ein solcher nicht anzutreffen, so gelten Mitteilungen und Zustellungen, soweit für solche nicht besondere gesetzliche Vorschriften zu beachten sind, seitens der Bauverwaltung als an den Unternehmer bewirkt, wenn die Schriftstücke auf dem Geschäftszimmer des Wasserbauinspektors niedergelegt und die Niederlegung durch Anschlag auf der Baustelle oder, soweit möglich, durch Mitteilung an einen Bediensteten des Unternehmers bekannt gemacht ist.

§ 14. Entziehung der Arbeit oder Lieferung.

Macht die Bauverwaltung von dem ihr nach § 13 der allgemeinen Bedingungen für die Ausführung von Staatsbauten zustehenden Rechte der gänzlichen oder teilweisen

Entziehung der Arbeit Gebrauch, so verpflichtet sich der Unternehmer noch ausdrücklich, der Bauverwaltung die bis dahin benutzten Maschinen, Wagen, Gerüste, Gerätschaften, Gleise, Bauhütten, Baracken und dergleichen zur Benutzung für die Fortführung der Arbeiten zu überlassen.

§ 15. Abschlags- und Schlußzahlung. Zahlende Kasse.

Dem Unternehmer können auf seinen Antrag nach Maßgabe der von ihm geleisteten Arbeiten Abschlagszahlungen, aber nicht unter 5000 M., gewährt werden.

Die Schlußzahlung erfolgt nach vollständiger Beendigung sämtlicher Arbeiten und nach Erfüllung aller übernommenen Verpflichtungen durch die Königliche Regierungshauptkasse zu X., durch welche auch die Abschlagszahlungen geleistet werden.

Sonstige Zahlungen können auch durch die Baukasse zu Y. erledigt werden.

§ 16. Sicherstellung.

Als Sicherheit für die rechtzeitige und vertragsmäßige Ausführung der übernommenen Arbeiten hat der Unternehmer binnen 14 Tagen nach Genehmigung des Vertrages ein Haftgeld von 10 000 M. bei der Regierungshauptkasse in X. zu hinterlegen. Die Rückzahlung des Haftgeldes erfolgt nach der Schlußzahlung.

§ 17. Gerichtsstand.

Für die aus diesem Vertrage entspringenden Rechtsstreitigkeiten hat der Unternehmer — unbeschadet der im § 29 der allgemeinen Bedingungen vorgesehenen Zuständigkeit eines Schiedsgerichts — bei dem für den Sitz der Bauverwaltung zuständigen Gericht Recht zu nehmen.

§ 18. Schiedsgericht.

Falls die Schiedsrichter sich über die Wahl eines Obmannes nicht einigen können, wird letzterer von dem Regierungspräsidenten in Z. auf Ersuchen des Regierungspräsidenten in X. ernannt.

§ 19. Zuschlagsfrist.

Die Zuschlagsfrist beträgt 4 Wochen, vom Tage der Eröffnung der Angebote gerechnet.

Lünneberg, den 190 .

Für die Bauverwaltung:

Anerkannt:

Der Unternehmer:

Bemerkung.

Bei torfigem und moorigem Boden treten häufig größer ausgedehnte Aufstrebungen in dem ausgehobenen Querschnitt ein, die meistens zu erheblichen Differenzen zwischen Bauverwaltung und Unternehmer führen. Es ist dann unerlässlich, in der Beschreibung des Arbeitsvorganges die Art der Ausführung möglichst genau vorzuschreiben und auch in den Bedingungen diesen Fall vorzusehen. Jede Unklarheit in der Beschreibung des Arbeitsvorganges oder den Sonderbedingungen rächt sich insofern, als der solide rechnende, leistungsfähige Unternehmer das Risiko für diese zweifel-

haften Arbeiten in den Preis einrechnen muß, während nicht leistungsfähige oder in der Berechnung unbewanderte Unternehmer in der Regel zur Klage drängen werden.

Es wird folgender Nachtrag zu § 7 vorgeschlagen: Bei Torf, Moor und sonstigen trotz Verflachung der Böschungen zum Nachrutschen in den Querschnitt neigenden Bodenarten kann auf Antrag des Unternehmers die Feststellung der Massen statt nach dem wirklichen Aushubquerschnitt nach den geförderten Massen (in Prähmen oder Aufschüttung gemessen) ermittelt werden.

Auch hierbei soll der abgegebene Einheitspreis mit der Änderung maßgebend sein, daß der Preis als Quotient $\frac{\text{Einheitspreis}}{\text{Auflockerungskoeffizient}}$ eingesetzt wird. Der Auflockerungskoeffizient ist an Ort und Stelle gemeinsam von der Bauverwaltung und dem Unternehmer durch Probegaggerung auf Kosten des Unternehmers festzustellen.

Unternehmer ist aber dann verpflichtet, die zur Probegaggerung eingerichtete Betriebsart (Verdünnungsgrad bei Spülung, Form der Baggereimer usw.) während dieser Art der Berechnung unverändert beizubehalten. Bei Änderungen gilt die Feststellung durch die Bauverwaltung so lange, bis Unternehmer den Beweis der Unrichtigkeit erbringt.

Die Bauverwaltung ist befugt, nach ihrem Ermessen ohne besondere Entschädigung die Probegaggerungen zu wiederholen; dasselbe Recht steht dem Unternehmer zu, wenn einwandfrei eine weitere ungünstige Bodenlagerung festgestellt wird.

Vertragsmuster.

Haupt- (oder Neben-) Exemplar.

Vertrag

über Herstellung einer 40 m langen Futtermauer bei X.

Zwischen dem Vorstand des Kgl. . . . Bauamtes zu N, namens (und vorbehaltenlich der Genehmigung)¹⁾ des die Staatsbauverwaltung vertretenden Regierungs-Präsidenten zu N einerseits und dem Maurermeister Georg M. zu N wird nachstehender Vertrag geschlossen.

§ 1.

Der Maurermeister Georg M. zu N übernimmt die Herstellung einer 40 m langen Futtermauer bei X einschließlich Lieferung der Baustoffe, jedoch ausschließlich der Zementlieferung, zu den in dem angehefteten Preisverzeichnis enthaltenen Einheitspreisen. Der Gesamtpreis beläuft sich hiernach auf

21 226,25 M.,

in Worten „Einundzwanzigtausend zweihundert sechsundzwanzig Mark 25 Pfennige“.

Für die Ausführung sind die bei der Verdingung eingereichten Proben für Ziegelsteine und Mauerfand maßgebend.

Der Preis der zu liefernden Baustoffe in demjenigen Zustande, in welchem sie mit dem Grund und Boden in dauernde Verbindung gebracht werden sollen, beträgt gemäß der am Schlusse des Preisverzeichnisses befindlichen besonderen Berechnung

17 653,25 M.

¹⁾ Die in Klammern angegebenen Worte bleiben in den Fällen fort, in welchen der Ortsbaubeamte zur selbständigen Vergebung befugt ist.

Davon werden als nicht zu versteuernde Mengen, d. h. in mindestens 3 Stücken, von dem Unternehmer im Eigenbetriebe im Deutschen Reiche erzeugt oder hergestellt, Materialien im Werte von schätzungsweise

7000,00 M.

Die Vergütung für die auf der Baustelle auszuführenden Arbeiten beträgt

3573,00 M.

§ 2.

Für die Ausführung sind die hier beigehefteten allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Staatsbauten, sowie die besonderen Bedingungen für die Herstellung einer 40 m langen Futtermauer bei X nebst 2 Blatt Zeichnungen maßgebend.

§ 3.

Die nach den besonderen Bedingungen zu bestellende Sicherheit wird auf

1000,00 M.,

buchstäblich „Eintausend Mark“ festgesetzt.

Dieser Vertrag ist zweimal ausgefertigt und von beiden Teilen unterzeichnet worden.

Ort und Datum.

Unterschrift des Baubeamten.

Ort und Datum.

Unterschrift des Unternehmers.

Stempel = Berechnung.

Der Gesamtwert des Vertrages beträgt	21 226,25 M.
Darunter stempelpflichtiger Materialwert nach § 1 des Vertrages	
17 653,25 — 7000,00 =	10 653,25 „
Hiervon $\frac{1}{3}\%$ Wertstempel.	36,00 M.
Allgemeiner Vertragsstempel (in der darstellbaren Hälfte)	1,50 „
Zur Hauptausfertigung	37,50 M.
Zur Nebenausfertigung	3,00 „
Rechnerisch richtig.	
N. N.	

E. Die Aufstellung der Kostenanschläge seitens des Unternehmers.

Vorbemerkung.

In den vorhergehenden Abschnitten sind die Bestimmungen mitgeteilt worden, welche von den betreffenden Behörden für die Veranschlagung von Staatsbauten maßgebend sind. Wenn auch in den meisten Fällen der Unternehmer für Arbeiten im eigenen Betriebe zur Abgabe von Angeboten hierin genügende Unterlagen finden wird, erscheint es doch angebracht, die wesentlichsten Merkmale für eine sichere Kostenermittlung für diese Fälle hier nachstehend noch einmal zusammenzufassen. Allgemein gültige Gesetze lassen sich natürlich hier nicht geben, und die nachfolgende Zusammenstellung will auch nur den Anspruch darauf machen, als Leitfaden für die Berechnung angesehen zu werden.

1. Kosten der Lieferungen.

Sie wechseln je nach der Entfernung des Ursprungsortes von der Verwendungsstelle, nach den Lohnverhältnissen, der Arbeitseinteilung und den Betriebsarten in der Erzeugung bzw. Bearbeitung der Lieferungsgegenstände. Wenn bestimmte Baustoffe mit Angabe der Bezugsquellen vorgeschrieben sind, können die Kosten für die Lieferungen zum Bau für jeden Bewerber nahezu gleich bleiben. Bei anderen Lieferungsarten, namentlich bei Holzlieferungen, wird der Einkaufspreis, die Lage des Arbeitsplatzes zur Verkehrsstraße und die Transportart ganz wesentlich die Preise beeinflussen.

Einige Angaben hierüber finden sich in den Abschnitten III und IV.

2. Kosten der Ausführungsarbeiten.

Sie sind abhängig von den je nach der Gegend wechselnden Lohnsätzen, nach der Arbeitsleistung, dem Arbeiterangebot, der bezüglichen Ausbildung der Arbeiter für die fraglichen Arbeiten und der verfügbaren Arbeitszeit. Die Leistungen können erheblich gehoben und die Preise infolgedessen erniedrigt werden durch ausgedehnten maschinellen Betrieb, für den andererseits aber das Vorhandensein eines hinreichenden Geräteparkes und die eventuell an den Bau sich gleich anschließende Wiederverwendung dieses Parkes maßgebend sein wird. Auch hier werden die Abschnitte III und IV verwertbare Unterlagen geben.

3. Instandhaltungs- und Abnutzungskosten der Geräte.

Diese Kosten werden je nach dem Zustande der Geräte sich innerhalb der Grenzen von 4 bis 6% fast überall halten lassen. Der in die Berechnung einzuführende Prozentsatz kann sich aber wesentlich zugunsten einer billigeren Preisstellung ändern, wenn alte, für den bezüglichen Bau noch vollständig ausreichende Maschinen zwar vorhanden, aber bereits erheblich abgeschrieben sind und nur noch durchgeführt werden, weil sie den Betrieb gerade noch aushalten. Auch der Gesamtbestand der Unternehmer an Geräten spielt eine wesentliche Rolle, weil nötigenfalls leichter ein Austausch von Geräten je nach der zweckmäßigeren Verwendung möglich ist. Die Abschreibungen von den Geräten müssen unter allen Umständen neben den Unterhaltungskosten berücksichtigt werden, und man wird gut tun, die Abschreibungshöhe bei der Bilanzauflistung jährlich nicht unter 10% zu bemessen. Welcher Anteil hieran auf den bezüglichen Bau entfällt, läßt sich nicht ohne weiteres angeben. Er wird von der Betriebsart und Dauer sowie von der eventuell raschen Weiterverwendung wesentlich abhängen und zweckmäßig in der weiter unten angegebenen Berechnung des sogenannten Unternehmergewinn einzurechnen sein.

4. Unvorhergesehene Arbeiten

wie Nachbesserungen, Frostschäden, Hochwasserschäden, Schäden durch Arbeiterausfälle und Anziehen der Löhne bei größeren, auf einer kurzen Strecke zusammenliegenden Bauten, namentlich bei kurzen Fristen, erfordern besondere Sorgfalt bei der Berechnung. Es mag dahingestellt bleiben, wo dieser Mehraufwand am besten einzuberechnen ist; er erstreckt sich auf alle vorgenannten Positionen, kann unter Umständen

auch die Bauleitungskosten erheblich beeinflussen und ist, je nach der Art des Baues und dem Sicherheitsgrade der Berechnung, in den Einzelpreisen mit 3 bis 10% anzusetzen.

5. Bauleitungskosten.

Sie richten sich nach der Art der Bauten, namentlich nach deren örtlicher Lage und räumlichem Umfange. Sie können bei schwierigen und hoch bezahlten Arbeiten, z. B. schwierigen Fundierungen, unter Umständen prozentual geringer werden, wie bei langgestreckten Erdarbeiten mit billigen Preisen. Zu berücksichtigen ist auch, welche Leistungen für die Beschaffung der Einzelunterlagen von dem Unternehmer gefordert werden. Von wesentlichem Einfluß ist ferner der Umstand, ob langgeschultes Personal von einem Bau zum andern zu verwenden ist, oder ob bei gleichzeitiger starker Inanspruchnahme des Unternehmers neues Personal eingestellt werden muß.

Große Firmen können daher den Prozentsatz hierfür verhältnismäßig niedrig halten; dasselbe kann bei kleinen Unternehmern eintreten, die bei entsprechend kleinen Bauten die örtliche Bauleitung selbst übernehmen. In letzterem Falle werden jedoch diese Kosten meistens ganz erheblich unterschätzt. Die Preußische Wasserbauverwaltung rechnet alles in allem, einschließlich Titel „Insgemein“ und der Abrechnung usw., mit einem Durchschnittssatz von 6%. Im allgemeinen wird ein Mittelsatz von 3% der Ausführungsarbeiten hierfür ausreichen.

6. Insgemein.

Hierhin gehören alle Geschäftsumkosten, Stempel- und Gerichtskosten und die Ausgaben für Beiträge an Krankentassen, Unfall- und Invaliditätsversicherung, sowie Wohlfahrtseinrichtungen usw. Sie sind wie die Kosten zu 5. Bauleitungskosten von den Betriebseinrichtungen abhängig. Bei ausgedehnten maschinellen Einrichtungen können sie verhältnismäßig gering und bei größeren Tagelohnarbeiten dagegen sehr hoch angesetzt werden. Als Durchschnittssätze mögen 2 bis 4% der Kostensummen für 2 und 4 genügen. Es mag besonders darauf hingewiesen werden, daß die neuen Vorschriften für Wohlfahrtseinrichtungen erhebliche Kostenansprüche stellen, die mit 3 bis 4% der reinen Arbeitslöhne durchschnittlich anzusetzen sind.

7. Unternehmergewinn.

Wenn schon die vorigen Angaben verhältnismäßig weit schwanken, so ist das noch viel mehr beim Unternehmergewinn der Fall. Die Berechnung ist zum Teil individuell; mindestens ist aber bei der Aufstellung zu beachten die Art der Geldbeschaffung und des Zahlungseinganges. Der Geschäftsbetrieb, namentlich aber die Rücksichtnahme auf das in den Gerätepark hineingesteckte Kapital, welches unter Umständen bei Nichtgebrauch totliegt und trotzdem amortisiert werden muß, kann unter Umständen dahin führen, daß der Unternehmer eine Arbeit mit ganz niedrigem Gewinn ausführt. Ähnlich wird es der Fall sein, wenn der Unternehmer „ins Geschäft hineinkommen“ will. Im allgemeinen wird bei eingehender und aufs äußerste durchgeführter Berechnung der vorgenannten Positionen ein Gewinn von 7% der Lieferungs- und Ausführungskosten als Mittelsatz gelten können.

F. Gebührenordnung der Architekten und Ingenieure

aufgestellt vom Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, Verband deutscher Zentralheizungs-Industrieller, Verband deutscher Elektrotechniker, Deutscher Verein von Gas- und Wasser-Fachmännern, Verein deutscher Ingenieure, Verein deutscher Maschinen-Ingenieure. 1901.

I. Allgemeine Bestimmungen.

§ 1. Grundsätze für die Bemessung der Gebühren.

1. Die Gebühren werden im allgemeinen nach der Bausumme in Rechnung gestellt, und zwar für Vorarbeiten und Ausführungsarbeiten¹⁾ getrennt. Für erstere ist die Summe des Kostenanschlages oder — falls oder solange ein Kostenanschlag nicht aufgestellt ist — die Kostenschätzung maßgebend, für letztere die Summe der Baukosten.

2. Vorarbeiten sind:

- a) der Vorentwurf in Skizzen nebst Kostenschätzung und gebotenen Falles Erläuterungsbericht,
- b) der Entwurf in solcher Durcharbeitung, daß danach der Kostenanschlag c) aufgestellt werden kann,
- c) der Kostenanschlag zur genauen Ermittlung der Baukosten,
- d) die Bauvorlagen, bestehend in den zur Nachsuchung der behördlichen Genehmigungen nötigen Zeichnungen und Schriftstücken.

Ausführungsarbeiten sind:

- e) die Bau- und Werkzeichnungen in einem für die Ausführung genügenden Maßstabe,
- f) die Oberleitung. Diese umfaßt die Vorbereitung der Ausschreibungen, den Entwurf der Verträge über Arbeiten und Lieferungen, die Verhandlungen über die Verträge mit den Lieferanten und Unternehmern bis zum Vertragsabschlusse; die Bestimmung der Fristen für den Beginn, die Fortführung und die Fertigstellung der Bauarbeiten; die Überwachung der Bauausführung; den Schriftwechsel in den bei der Ausführung vorkommenden Verhandlungen mit Behörden und dritten Personen; die Prüfung und Feststellung der Baurechnungen.

3. Die für die Berechnung der Gebühren in Betracht zu ziehende Gesamtbau-summe umfaßt sämtliche Kosten, welche für den Bau angewandt werden, mit Ausschluß der Kosten des Grunderwerbes und der Bauleitung sowie der Gebühren für den Architekten und Ingenieur. Übernimmt der Bauherr selbst Materiallieferungen und Arbeitsleistungen, so werden deren Kosten bei der Berechnung der Gebühr nach ortsüblichen Preisen zu den übrigen Baukosten hinzugerechnet.

4. Die Zahlung der Gebühr berechtigt den Auftraggeber nur zu einmaliger Ausführung des gelieferten Entwurfes; Benutzung zu wiederholter Ausführung ist von neuem gebührenpflichtig.

5. Umfaßt ein Auftrag mehrere Bauwerke nach demselben Entwürfe, so sind die Gebühren, vorausgesetzt, daß diese Bauwerke auf einmal ausgeführt werden, für Vorentwurf und Oberleitung nach der Gesamtsumme, für die übrigen Arbeiten den erforderlichen Leistungen entsprechend zu berechnen. Umfaßt ein Auftrag mehrere gleichartige Bauwerke nach verschiedenen Entwürfen, so sind die Gebühren für jedes Bauwerk einzeln zu berechnen.

6. Umfaßt ein Bauauftrag mehrere verschiedenen Gebieten, Gruppen oder Bauklassen angehörende Bauwerke, so darf die Gebühr für jedes getrennt berechnet werden.

¹⁾ Unter „Bauausführung“ ist nicht die „Baunternehmung“ zu verstehen.

7. Wird auf Veranlassung oder unter Zustimmung des Auftraggebers durch Veränderung des Entwurfes eine Vermehrung der vorbereitenden Arbeiten erforderlich, so ist dafür eine der Mehrleistung entsprechende Gebühr zu zahlen.

8. Wird nur der Vorentwurf als eine in sich abgeschlossene Leistung geliefert, so erhöht sich die Gebühr um die Hälfte.

9. Werden für eine Baustelle mehrere Vorentwürfe nach verschiedenen Bauprogrammen verlangt, so ist jeder Vorentwurf besonders zu berechnen. Sind nach demselben Bauprogramme und für dieselbe Baustelle mehrere Vorentwürfe auf Verlangen des Bauherrn aufgestellt, so wird die Gebühr für den ersten voll, für alle weiteren nach Verhältnis der Mehrleistung berechnet.

10. Für den Entwurf sind die Teilbeträge aus § 1, 2a) und b) zusammen zu berechnen, auch wenn ein Vorentwurf nicht geliefert worden ist.

11. Sind im Auftrage des Auftraggebers mehrere Entwürfe für dieselbe Bauaufgabe angefertigt worden, so sind die Gebühren für den ersten Entwurf aus § 1, 2a) und b), für jeden der weiteren Entwürfe nach Verhältnis der Mehrleistung, jedoch mindestens mit der Hälfte der Gebühren aus § 1, 2a) und b) zu berechnen.

12. Die Gebühren für die Oberleitung gelten unter der Voraussetzung, daß die Bauausführung durch Einzel- oder Gesamtunternehmer erfolgt. Für solche Leistungen, welche ohne Zuziehung von Unternehmern ausgeführt werden, verdoppelt sich die Gebühr für § 1, 2f) bezüglich des von dieser Ausführungsart betroffenen Teiles der Bausumme. Die Gebühr für § 1, 2e) kommt auf alle Fälle auch dann zur Berechnung, wenn die Pläne des Entwurfes ganz oder zum Teil als Bau- und Werkzeichnungen verwendet werden können.

13. Erstreckt sich der Auftrag nur auf die Ausführungsarbeiten, so erhöht sich die Gebühr für § 1, 2e) und f) um ein Viertel.

14. Für Umbauten erhöhen sich die Gebühren den erforderlichen Leistungen entsprechend, mindestens aber um die Hälfte.

15. Werden seitens eines Lieferanten oder Unternehmers Provisionen oder Rabatte auf Bestellungen gewährt, so fallen diese dem Bauherrn zu.

16. Dem Auftraggeber ist auf Verlangen eine Ausfertigung des Entwurfes ohne besondere Vergütung zu übergeben.

§ 2. Nebenkosten.

In die festgesetzten Gebühren sind nicht eingeschlossen und daher vom Auftraggeber besonders zu vergüten:

17. Die Kosten aller für die Aufstellung des Entwurfes notwendigen Unterlagen, als: Katasterauszüge, Lage- und Höhenpläne¹⁾; Bauaufnahmen, Bodenuntersuchungen, Bohrungen, Wassermessungen, Analysen, statistische Erhebungen u. dgl.; die Bau- und Bauzeichnungen des zu bearbeitenden Gebäudes für Entwürfe zu Heizungs-, Lüftungs-, Beleuchtungs-, Be- und Entwässerungs- sowie elektrischen Anlagen.

18. Die Kosten der besonderen Bauleitung, d. h. die Gehaltsbezüge der Bau- führer, Bauaufseher, Bauwächter usw.; die Kosten für die Beschaffung und Unter- haltung eines besonderen Baubureaus, für die Vervielfältigung der Unterlagen und

¹⁾ Bezüglich der Kosten der Arbeiten des Landmessers wird auf die Gebührenordnung des deutschen Geometer-Vereins vom 21./7. 1902, Verlag von Konrad Wittwer, Stuttgart, sowie auf die damit über- einstimmende Gebührenordnung der „Vereinigung selbständiger in Preußen vereid. Landmesser zu Berlin, E. B.“ vom Jahre 1901, Verlag von C. Seyffarth, Liegnitz, verwiesen.

für die Ausschreibung und Vergebung der Arbeiten, Lieferungen u. dgl., sowie für die zur Abrechnung erforderlichen Vermessungen. Die Gehaltsbezüge eines zur besondern Bauleitung erforderlichen Bauführers sind auch dann — und zwar nach Verhältnis des Zeitaufwandes — zu erstatten, wenn der Bauführer zur Leitung mehrerer Bauten vom Architekten oder Ingenieur bestellt ist.

19. Bei Hochbauten die Gebühren der mit statischen Berechnungen, Konstruktionen, maschinellen Anlagen u. dgl. betrauten Ingenieure, bei Ingenieurbauten diejenigen des mit der künstlerischen Ausbildung des Entwurfes betrauten Architekten und der zugezogenen Spezialisten.

20. Die Mühewaltung bei Auswahl, Erwerb, Veräußerung, Benutzung und Belastung von Grundstücken, Baulichkeiten usw. sowie bei Ordnung der Rechtsverhältnisse.

21. Die aus Anlaß des Baues erforderlichen Reisen.

22. Etwa geforderte Revisions- und Inventarzeichnungen sowie bei Straßen, Eisenbahnen und Kanälen die Schlußvermessungen.

§ 3. Zahlungen.

23. Abschlagszahlungen auf die Gebühren sind auf Verlangen bis zu $\frac{3}{4}$ der nach dieser Gebührenordnung zu bewertenden, bereits bewirkten Leistungen zu gewähren. Insbesondere sind die Gebühren für die Vorarbeiten zu $\frac{3}{4}$ sofort nach deren Ablieferung fällig. Die Restzahlungen sind, gesondert nach Vorarbeiten und Ausführungsarbeiten, längstens 3 Monate nach Erfüllung des Auftrages zu leisten.

§ 4. Besondere Gebühren.

24. Gutachten, Schätzungen, schiedsgerichtliche Arbeiten, statische Berechnungen, künstlerische Darstellungen u. dgl. stehen außerhalb dieser Gebührenordnung und sind nach der darauf verwendeten geistigen Arbeit, nach der fachlichen Stellung des Beauftragten und nach der wirtschaftlichen Bedeutung der Frage zu bewerten.

25. Für nach der Zeit zu vergütende Arbeiten sind zu berechnen:

für die erste Stunde 20 M.,

für jede fernere Stunde 5 M.

26. Für Reisen im Inlande sind außer den im § 4, 24 und 25 oder § 6 und § 8 bis 10 aufgeführten Gebühren 30 M. für den Tag zu vergüten. Dieser Satz kommt auch für Teile eines Tages voll in Ansatz; jedoch kann er für einen Tag nur einmal angesetzt und soll nach Verhältnis verteilt werden, wenn gleichzeitig mehrere Auftraggeber beteiligt sind. Neben diesem Tagesätze sind die Auslagen für Fahrten, Gepädbeförderung und Arbeiter zu erstatten.

27. Die Leistungen von Gehilfen werden deren Stellung entsprechend in Rechnung gestellt.

II. Gebühren der Architekten.

§ 5. Grundlagen der Berechnung.

28. Die Gebühren für die Leistungen der Architekten bei der Vorbereitung und Ausführung von Bauten werden

sowohl nach der Bau sum me

als nach der Art

als nach der Ausbausum me

der Bauwerke bemessen.

29. Die Bausumme umfaßt die sämtlichen Baukosten. Sie ist bei Berechnung der Gebühren für die Vorarbeiten dem Kostenanschlage und für die Ausführungsarbeiten der Bauabrechnung zu entnehmen. Wenn und solange die Bauabrechnung nicht vorliegt, tritt an deren Stelle der Kostenanschlag, und solange auch dieser fehlt, an dessen Stelle die Kostenschätzung.

30. Nach der Art der Bauwerke werden unterschieden:

Gruppe I: Schuppen, Scheunen, Ställe, Remisen, Gewächshäuser, Lagerhäuser, Speicher, Schlacht- und Viehhöfe; Werkstätten, Betriebsanlagen, Fabriken; Aborts- und Barackenbauten;

Gruppe II: Wohn-, Gast-, Kaufhäuser, Banken; Schulen, Kasernen, Gefängnisse, Bade-, Heil- und Pflegeanstalten, Markt- und provisorische Hallenbauten, Geschäft-, Bureau-, Verwaltungs-, Verkehrs- sowie alle solche Gebäude, welche nicht unter den Gruppen I und III besonders benannt sind;

Gruppe III: Kirchen aller Art, Friedhofsbauten, Gedenthallen; Hochschulen, Akademien, Bibliotheken, Museen, Theater, Konzerthäuser; Börsen, Parlaments- und Rathäuser;

Gruppe IV: Denkmäler, Brunnen, Grotten, Lauben, Bänke; Raumausstattungen; Fest- und Trauerdekorationen, bauliche Ausstattungsgegenstände (Altäre, Kanzeln usw.);

Gruppe V: Möbel und kunstgewerbliche Gegenstände (Lichtträger, Geräte, Schmucksachen usw.).

31. Die Ausbausumme umfaßt den auf den Ausbau und die Ausschmückung des Bauwerkes fallenden Teil der Bausumme, welcher in Kostenanschlägen und Bauabrechnungen im einzelnen nachzuweisen ist. Dabei werden die Bauarbeiten wie folgt geschieden:

Rohbau	Ausbau:
Ausfachungsarbeiten	—
Maurerarbeiten	Putzarbeiten und Mehrkosten für Ziegelverblendung.
Steinmearbeiten:	Mehrkosten für Profilierung und Verzierung (durchschnittlich zu $\frac{1}{3}$ der Gesamtkosten anzunehmen).
Lieferung und Verlegen des Materials in einfacher glatter Bearbeitung (durchschnittlich zu $\frac{2}{3}$ der Gesamtkosten anzunehmen).	—
Asphalt- und Folierarbeiten.	Zulagen für Verzierung und Bekleidung sichtbarer Holzteile, Fußböden, hölzerne Treppen.
Zimmerarbeiten:	Kunstschmiedearbeiten.
Balken, Fachwände, Dachverband.	Metallverzierungen.
Eisenkonstruktionen	Putz- und Stuckarbeiten.
Dachdecker- und Klempnerarbeiten . . .	Bildhauerarbeiten mit Modellen.
—	Bekleidungen aus Stuckmarmor, Terrazzo, Mosaik, Steinplatten, Fliesen, Kacheln, Formsteinen, Terrakotten usw.
—	Tischler-, Glaser- und Schlosserarbeiten.
—	Maler- und Tapezierarbeiten.

—	Heizungs- und Lüftungsanlagen, Ofen- feherarbeiten.
—	Wasser- und Gasleitungen, Abortsanlagen.
—	Elektrische und Maschinenanlagen.
Pflasterungen, Wege und Gartenanlagen	
Insgemein	Unvorhergesehene Arbeiten des Ausbaues.

§ 6. Berechnung der Gebühren.

32. Die Gesamtgebühren werden nach Maßgabe der beigelegten Tabelle in Hundertsteln der Bausumme berechnet, welche mit den Gruppen und mit steigendem Ausbaue wachsen, dagegen mit steigenden Bauummen abnehmen.

33. Die Grundgebühren der Tabelle in den Gruppen I bis IV entsprechen den am Kopfe der Spalten 2 bis 5 bezeichneten Mindestsätzen für das Verhältnis der Ausbausumme zur Bauumme und werden für jedes weitere Hundertstel dieses aus dem Kostenanschlage bzw. aus der Bauabrechnung nachzuweisenden Verhältnisses um den in Spalte 6 angegebenen Zuschlag erhöht.

34. Solange die Ausbausumme nicht nachgewiesen ist, wird das Ausbauverhältnis zu den Mindestsätzen der Tabelle angenommen. Nach geschעהner Lieferung des Entwurfes steht es dem Architekten jedoch zu, den Nachweis durch Vorlage eines Kostenanschlages zu führen.

35. An Einzelgebühren werden berechnet

für	}	a) Vorentwurf . . .	10	}	40	Hundertstel der in der Tabelle an- gegebenen Sätze.	
		b) Entwurf	20				30
Vorarbeiten		c) Kostenanschlag . . .	7				10
		d) Bauvorlagen	3				
für	}	e) Bauzeichnungen . . .	20	}	40		
		u. Werkzeichnungen	20				20
Ausführungs- arbeiten		f) Bauleitung	20				20

Beispiele der Gebührenberechnung.

Beispiel 1. Villa. Gebühren für Vorentwurf und Entwurf. Nach der Kosten-
schätzung: Bauumme 100 000 M.

$$\text{Gruppe II: } \frac{100\,000}{100} \cdot 4,95 \cdot 0,30 = 1485 \text{ M.}$$

Beispiel 2. Dieselbe Villa. Gebühren für alle Vorarbeiten. Nach dem Kosten-
anschlage: Bauumme 100 000 M., Ausbausumme 50 000 M., Ausbauverhältnis = $\frac{50}{100}$.

$$\text{Gruppe II: } \frac{100\,000}{100} \cdot [4,95 + (50 - 30) 0,074] \cdot 0,40 = 2572 \text{ M.}$$

Beispiel 3. Dieselbe Villa. Gebühren für alle Arbeiten.

Nach dem Kostenanschlage: Bauumme 100 000 M., Ausbausumme 50 000 M.,
Ausbauverhältnis = $\frac{50}{100}$.

Nach der Bauabrechnung: Bauumme 120 000 M., Ausbausumme 66 000 M.,
Ausbauverhältnis = $\frac{55}{100}$.

$$\begin{aligned} \text{Gruppe II: } & \frac{100\,000}{100} \cdot (4,95 + 20 \cdot 0,074) \cdot 0,40 + \\ & \frac{120\,000}{100} \cdot (4,70 + 25 \cdot 0,070) \cdot 0,60 = 7216 \text{ M.} \end{aligned}$$

Gebühren der Architekten in Prozenten der Bausumme.

	1	2				3	4		5	6	7
	Für Bausummen bis Mark	I		II		III	IV		I—IV	V	
		In den Gruppen									
		Grundgebühr									
beim Verhältnisse der Ausbausumme zur Bausumme bis											
je $\frac{1}{100}$ mehr											
	1 000	6,00	9,00	12,00	15,00	0,135	21,00				
	2 000	5,60	8,40	11,20	14,00	0,125	19,60				
	3 000	5,30	8,00	10,60	13,30	0,120	18,60				
	4 000	5,10	7,70	10,20	12,80	0,115	17,90				
	5 000	4,90	7,40	9,80	12,30	0,110	17,20				
	6 000	4,80	7,20	9,60	12,00	0,108	16,80				
	7 000	4,70	7,00	9,40	11,70	0,106	16,40				
	8 000	4,60	6,90	9,20	11,50	0,104	16,10				
	9 000	4,55	6,85	9,10	11,40	0,103	15,95				
	10 000	4,50	6,80	9,00	11,30	0,102	15,80				
	15 000	4,30	6,50	8,60	10,80	0,097	15,10				
	20 000	4,10	6,20	8,20	10,30	0,093	14,50				
	25 000	4,00	6,00	8,00	10,00	0,090	14,00				
	30 000	3,90	5,85	7,80	9,70	0,088	13,60				
	35 000	3,80	5,70	7,60	9,50	0,086	13,30				
	40 000	3,70	5,55	7,40	9,30	0,084	13,00				
	50 000	3,60	5,40	7,20	9,00	0,081	12,60				
	60 000	3,50	5,25	7,00	8,70	0,079	12,20				
	70 000	3,40	5,10	6,80	8,50	0,077	11,90				
	80 000	3,35	5,05	6,70	8,40	0,076	11,75				
	90 000	3,30	5,00	6,60	8,30	0,075	11,60				
	100 000	3,25	4,95	6,50	8,20	0,074	11,45				
	150 000	3,10	4,70	6,20	7,80	0,070	10,90				
	200 000	3,00	4,50	6,00	7,50	0,067	10,50				
	250 000	2,90	4,30	5,80	7,20	0,065	10,10				
	300 000	2,80	4,20	5,60	7,00	0,063	9,80				
	350 000	2,75	4,10	5,50	6,90	0,062	9,65				
	400 000	2,70	4,00	5,40	6,80	0,061	9,50				
	500 000	2,65	3,90	5,30	6,60	0,059	9,25				
	600 000	2,60	3,80	5,20	6,40	0,058	9,00				
	700 000	2,55	3,75	5,10	6,30	0,057	8,85				
	800 000	2,50	3,70	5,00	6,20	0,056	8,70				
	900 000	2,45	3,65	4,90	6,10	0,055	8,55				
	1 000 000	2,40	3,60	4,80	6,00	0,054	8,40				
	1 250 000	2,30	3,45	4,60	5,80	0,052	8,10				
	1 500 000	2,20	3,30	4,45	5,60	0,050	7,80				
	2 000 000	2,10	3,20	4,30	5,40	0,049	7,50				
	2 500 000	2,05	3,10	4,15	5,20	0,047	7,25				
	3 000 000	2,00	3,00	4,00	5,00	0,045	7,00				
	4 000 000	1,95	2,95	3,90	4,90	0,044	6,85				
	5 000 000	1,90	2,90	3,80	4,80	0,043	6,70				
	6 000 000	1,85	2,85	3,70	4,70	0,042	6,55				
	7 000 000	1,80	2,80	3,65	4,60	0,041	6,40				
	10 000 000	1,75	2,70	3,55	4,50	0,040	6,30				

Die Bausumme wird nach der nächst untern Stufe abgerundet, solange die Gebühr dadurch höher ausfällt.

III. Gebühren der Ingenieure.

§ 7. Art der Berechnung.

36. Für die Gebührenberechnung werden die Ingenieurarbeiten, sofern sie nicht als Hochbauten nach II zu verrechnen sind, in drei Gruppen geteilt, und zwar in solche, die

- A. nach Hundertsteln der Baukosten (§ 8),
- B. nach der Länge der Linie (§ 9),
- C. nach der Größe der Fläche vergütet werden (§ 10).

Die Gruppe A zerfällt in vier Bauklassen 1, 2, 3 und 4.

37. Für die Arbeiten der Gruppen B und C werden Gebührengrenzen für einfache und schwierige Verhältnisse angegeben. Die zu zahlenden Gebühren sind in jedem Falle vertragsmäßig zwischen diesen Grenzen mit dem Bauherrn zu vereinbaren.

38. Die Frage, ob einfache oder schwierige Verhältnisse vorliegen, wird gleichzeitig nach der Geländegestaltung, nach den wirtschaftlichen Umständen und nach technischen Gesichtspunkten entschieden.

39. Alle Arbeiten, deren Baukosten den Betrag von 5000 M. nicht erreichen, dürfen nach den Sätzen für Zeitgebühren (§ 4, 25) verrechnet werden.

40. Die Anteile der Einzelleistungen an der Gesamtgebühr werden für Ingenieurarbeiten folgendermaßen festgesetzt.

Bezeichnung der Einzelleistung	Teilbeträge in Hundertsteln
a) Vorentwurf und Kostenschätzung	25
b) Entwurf	} 30
c) Kostenschlag	
d) Bauvorlagen	5
e) Bau- und Werkzeichnungen	10
f) Oberleitung der Bauausführung	30

§ 8.

A. Gebührensätze für Arbeiten, welche nach der Bausumme vergütet werden.

41. Hierher gehören alle Bauwerke, welche nicht nach den Bestimmungen für die Gruppen B § 9 und C § 10 zu berechnen sind, nämlich:

Bauklasse 1.

Bohlwerke, Brücken, gerade feste bis 10 m Spannweite; einfache Deichsiele; einfache Durchlässe; Erdarbeiten jeder Art; Anlagen zur Fortleitung und Verteilung der Elektrizität; Fashinenbauten; Felsprengungen; Futtermauern; Gerinne für Wasserleitungen ohne Kunstbauten; Gräben für Wasserleitungen ohne Kunstbauten; einfache Hafenanlagen ohne Kunstbauten; Pflasterungen als Uferdeckung; Rohrleitungen ohne Abzweige; einfache Straßenanlagen, Straßenbefestigungen; Stützmauern mit einfacher Gründung; Trockenmauern; einfache Uferdeckungen; einfache feste Wehre.

Bauklasse 2.

Einfache Anschlußgleise und Bahnhöfe mit mehr als 2 Nebengleisen für jedes Hauptgleis (kleinere Bahnhöfe werden mit den Strecken-km nach B § 9 verrechnet), unterirdische Behälter für Flüssigkeiten; feste Brücken von 10—30 m Spannweite; Anlagen zur Entwässerung von Städten; schwierigere Deichsiele; Düker; schwierigere Durchlässe; Fabrikgebäude mit maschineller Einrichtung; kleine Fähren für Fußgänger und Wagen; Flußkanalisierungen; Flußregelungen; Anlagen zur Gewinnung, Reinigung, Aufbewahrung und Verteilung von Gas; Gründungen ausschließlich der Luftdruck- und Gefrier-Gründungen; schwierigere Hafenanlagen; Heizungsanlagen; Hellinge; Installationen für Elektrizität, Gas und Wasser; einfache Konstruktionen für Hochbauten; Lüftungsanlagen; Schöpfwerksanlagen; einfache Schiffschleusen; Speicher mit maschineller Einrichtung; schwierige Straßenanlagen; kleine Talsperren; einfache Tunnel; Ufermauern mit schwieriger Gründung; Anlagen zur Gewinnung, Reinigung, Aufbewahrung und Verteilung von Wasser; Wasserbauten für Kraftgewinnungsanlagen; einfache bewegliche Wehre; schwierige feste Wehre.

Bauklasse 3.

Schwierige Anschlußgleise und Bahnhöfe; oberirdische Behälter für Gase und Flüssigkeiten; hohe Wasserleitungsbrücken; bewegliche Brücken; schwierige Konstruktionen für Hochbauten; Doppelbrücken; schiefe Haussteinbrücken (falls der Steinschnitt ausgetragen wird); schwierige und große Brücken über 30 m Spannweite; Fähranstalten für Eisenbahnen; Gefriergründungen; geneigte Ebenen; Luftdruckgründungen; Schiffshebewerke; schwierige Schiffschleusen; Schiffswerften; Schwimmdocks; große Talsperren; hohe Talübergänge; Trockendocks; schwierige Tunnel; schwierige bewegliche Wehre.

Bauklasse 4.

Maschinentechnische Anlagen aller Art, insbesondere: Azetylenanlagen; Anlagen zur Verarbeitung von Abfallstoffen; Appreturanstalten; Aufbereitungen; Aufzüge; Badeanstalten; Bagger; Bergwerks-Maschinenanlagen; Brauereien; Brennereien; chemische Fabriken; Kompressoren für Luft und Gase; Dampfanlagen, Dampfkessel, Dampfmaschinen, Dampfleitungen, Dampfüberhitzer usw.; Destillieranlagen; Druckluftanlagen; Eisenzeugungsanlagen: Anlagen zur Erzeugung, Aufspeicherung und Umformung des elektrischen Stromes; Färbereien; Feuerlöchanlagen; Gebläse; Gerbereien; Gesteinbohranlagen; Gießereien; Glashütten; Hammerwerke; Hebewerke; Hochöfen; Holzbearbeitungsanlagen; Holzschleifereien; Hüttenwerke; hydraulische Kraftanlagen; Kältezeugungsanlagen; Karbidfabriken; Kesselschmieden; Koch- und Waschküchen; Kofereien; Kondensationen; Kühlanlagen; Ladevorrichtungen; landwirtschaftliche mechanische Einrichtungen; Lederbearbeitungsanlagen; Mälzereien; Maschinenfabriken; Molkereien; Mühlen; Ofen für technische Zwecke; Papierfabriken; Pressen; Pumpwerke; Sägewerke; Schachtanlagen; Schiffe; Separationsanlagen; Spinnereien; Transmissionen; Transportvorrichtungen; Trockenanstalten; Walzwerke; Waschanstalten; Wasserdruckwerke; Wasserkraftanlagen; Webereien; Werkzeugmaschinen; Windkraftmaschinen; Zementfabriken, Zuckerrfabriken usw.

42. Die Gebührensätze für diese vier Bauklassen sind nach der folgenden Zusammenstellung in Hundertsteln der Bausumme zu berechnen. Die Bausumme wird nach der nächst unteren Stufe abgerundet, solange die Gebühr dadurch höher ausfällt.

Gebühren der Ingenieure in Hundertsteln der Bausumme.

Bausumme M.	Bauklasse				Bausumme M.	Bauklasse			
	1	2	3	4		1	2	3	4
5 000	8,0	12,0	16,0	16,0	200 000	3,4	5,2	7,5	5,5
10 000	6,7	10,5	13,4	13,4	300 000	3,2	4,8	6,8	4,9
20 000	5,8	8,7	11,7	11,7	400 000	3,2	4,6	6,4	4,6
30 000	5,3	7,9	10,6	10,6	500 000	3,2	4,4	6,0	4,4
40 000	4,9	7,4	9,9	9,9	600 000	3,2	4,3	5,6	4,3
50 000	4,7	7,0	9,5	9,3	700 000	3,1	4,2	5,3	4,2
60 000	4,5	6,8	9,2	8,8	800 000	3,1	4,1	5,2	4,1
70 000	4,3	6,5	9,0	8,4	900 000	3,0	4,1	5,1	4,1
80 000	4,1	6,3	8,8	8,0	1 000 000	3,0	4,0	5,0	4,0
90 000	4,0	6,2	8,6	7,7	2 000 000	2,7	3,6	4,5	3,6
100 000	3,9	6,0	8,5	7,3	3 000 000	2,4	3,2	4,0	3,2
150 000	3,5	5,6	7,9	6,2					

§ 9.

B. Gebührensätze für Arbeiten, welche nach der Länge der Linie vergütet werden.

43. Die Leistungen des Ingenieurs sind die folgenden:

Allgemeine Vorarbeiten (§ 1, 2a); Bereisung der Linie, Eintragung der Linie in Abzeichnungen vorhandener Karten, Anfertigung eines Höhenplanes auf Grund von Höhenaufnahmen: Erläuterungsbericht, Kostenschätzung.

Ausführliche Vorarbeiten (§ 1, 2b), c), d); Aufstellung der besonderen Vorarbeiten unter Benützung vorhandener, nach Bedarf zu ergänzender Karten; Auftragung des Höhenplanes und etwa erforderlicher Querschnitte; Aufstellung der Regelentwürfe für wiederkehrende Bauten und Bauteile; Eintragung der Streckenbauwerke; Erläuterungsbericht, Kostenanschlag. Alle Einzelbauwerke, welche nicht nach Regelentwürfen hergestellt werden können, werden nach § 8 nach Maßgabe ihrer Bausumme besonders vergütet.

Bauausführung; alle in § 1 unter e) und f) aufgeführten Arbeiten.

44. Deichanlagen, Straßenanlagen. Die Gebühren betragen für 1 km Länge bei einfachen Verhältnissen 800 M., bei schwierigen Verhältnissen 2400 M.

45. Haupteisenbahnen, Neben-, Klein- und Straßenbahnen aller Betriebsarten, Leitungs- und Schiffahrtskanäle. Die Gebühren betragen für 1 km Länge bei einfachen Verhältnissen 1200 M., bei schwierigen Verhältnissen 3600 M.

§ 10.

C. Gebührensätze für Arbeiten, welche nach der Fläche vergütet werden.

46. Die Leistungen des Ingenieurs sind in dieser Gruppe die folgenden:

Allgemeine Vorarbeiten (§ 1, 2a); Begehung der Fläche, Eintragung des Borentwurfes in vorhandene Lage- und Höhenpläne, Darstellung der allgemeinen Anordnungen der beabsichtigten Anlage, Erläuterungsbericht, Kostenschätzung.

Ausführliche Vorarbeiten (§ 1, 2b), c), d); Beschaffung aller Unterlagen für die Bauausführung unter Benützung vorhandener Lage- und Höhenpläne; Aufstellung der Regelentwürfe für wiederkehrende Bauten und Bauteile; Eintragung der Haupt-

maße der nicht nach Regelentwürfen herzustellenden Einzelbauwerke, welche nach § 8 vergütet werden; Erläuterungsbericht, Kostenanschlag.

Bauausführung; alle in § 1 unter e) und f) aufgeführten Arbeiten.

47. Bebauungspläne. Die Gebühren, welche den Teilleistungen a) und b) in § 7, 40 entsprechen und eintretendenfalles nach dem Verhältnisse 1 : 1 zu teilen sind, betragen für 1 ha Fläche bei einfachen Verhältnissen 20 M., bei schwierigen Verhältnissen 60 M.

48. Bewässerungs- und Entwässerungsanlagen für landwirtschaftliche Zwecke. Die Gebühren betragen für 1 ha Fläche bei einfachen Verhältnissen 30 M., bei schwierigen Verhältnissen 90 M.

G. Bestimmungen über die zivilrechtliche Verantwortlichkeit für Leistungen der Architekten und Ingenieure.

Aufgestellt vom Verbands Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine 1886.

(Revidiert durch die 32. Abgeordneten-Versammlung des Verbandes in Dresden 1903.)

Vorbemerkung.

Die nachfolgenden Bestimmungen regeln die Verantwortlichkeit desjenigen Architekten (Ingenieurs), welcher, ohne die Ausführung eines Bauobjekts im Wege der Werkverdingung selbst zu übernehmen, dem Auftraggeber behufs Herstellung desselben seinen Beistand gewährt.

Diese Verantwortlichkeit wird nach den bestehenden Gesetzen verschieden beurteilt, kann aber durch Vertrag in jedem einzelnen Falle begrenzt werden.

Zur Geltendmachung dieser Bestimmungen genügt die Bezugnahme auf dieselben in den nach Maßgabe der besonderen Verhältnisse abzuschließenden mündlichen oder schriftlichen Vereinbarungen.

Allgemeine Bestimmungen.

§ 1.

Der Architekt (Ingenieur) haftet dafür, daß die technischen Leistungen, welche er übernommen hat, den allgemein anerkannten Regeln der Baukunst entsprechen.

Er haftet nicht dafür, daß seine technischen Leistungen Regeln der Aesthetik entsprechen.

§ 2.

Der Architekt (Ingenieur) haftet für Schäden, welche durch Verschulden seiner Angestellten bei Ausübung ihrer dienstlichen Pflichten entstehen, in demselben Maße, als wäre das Verschulden von ihm selbst begangen.

§ 3.

Der Architekt (Ingenieur) haftet nur im Falle besonderer Vereinbarung für Schäden, welche aus einer Verzögerung der Ausführung einer übernommenen Arbeit entstehen.

§ 4.

Der Architekt (Ingenieur) haftet nicht für Schäden, welche daraus entstehen, daß Gesetze und Verordnungen unbeachtet blieben, welche an seinem Wohnorte nicht gelten und ihm vom Auftraggeber nicht zur Kenntnis gebracht oder nachweislich anderweitig bekannt geworden sind.

Auch haftet er nicht für Nachteile, welche dem Auftraggeber daraus erwachsen, daß ein von diesem mit dem Auftrag verfolgter, dem Architekten (Ingenieur) bei Erteilung des Auftrages jedoch nicht erkennbar gemachter Zweck unerreicht bleibt.

§ 5.

Ist der Architekt (Ingenieur) für Fehler an ausgeführten Bauten oder sonstigen Lieferungsobjekten verantwortlich, so beschränkt sich seine Haftbarkeit auf den Ersatz des Schadens an dem Bau oder sonstigen Lieferungsobjekt selbst.

§ 6.

Ist dem Architekten (Ingenieur) nicht mindestens die generelle Bauaufsicht übertragen, so werden Schäden infolge fehlerhafter Leistungen desselben, welche bei Leitung der Ausführung des Objektes durch den Architekten (Ingenieur) selbst vermieden sein würden, nicht ersetzt.

§ 7.

Zieht der Auftraggeber Handwerker oder Lieferanten zur Ausführung des von einem Architekten (Ingenieur) gelieferten Entwurfes hinzu, deren Wahl der Architekt (Ingenieur) nicht gebilligt hat, so hat der Auftraggeber, um den Architekten (Ingenieur) für einen Schaden am Bauobjekt haftbar machen zu können, zuvor zu beweisen, daß er Handwerker, bzw. Lieferanten hinzugezogen hat, die eine für die Aufgabe genügende technische oder künstlerische Befähigung besitzen.

§ 8.

Wird der Architekt (Ingenieur) infolge ungenügender Aufsicht und Prüfung (§§ 13 und 14) für fehlerhafte Bauausführung verantwortlich, so haftet er nur im Falle des Unvermögens des Ausführenden.

Hat der Architekt (Ingenieur) die Wahl des Ausführenden nicht gebilligt, so ist im Unvermögensfall des letzteren von dem Auftraggeber der Beweis zu führen, daß er bei der Auswahl desselben sorgsam verfahren sei.

§ 9.

Die Haftpflicht des Architekten (Ingenieurs) für Leistungen, welche sich auf ein von ihm entworfenes oder geleitetes Bauobjekt beziehen, überdauert in keinem Falle die des Ausführenden. Sie erlischt jedenfalls mit dem Ablauf von 3 Jahren nach Ingebrauchnahme des Objekts bzw. nach der Aufforderung zur Übernahme desselben. Die Haftpflicht des Architekten (Ingenieurs) für alle sonstigen Leistungen erlischt mit dem Ablauf von einem Jahr nach Beschaffung derselben. Soll die Verantwortlichkeit des Architekten (Ingenieurs) auf Grund hervorgetretener Schäden in Anspruch genommen werden, so muß — bei Verlust des Anspruches — ihm vor Ablauf dieser Fristen davon Anzeige gemacht und, falls eine Einigung nicht erzielt wird, die gerichtliche Klage zugestellt sein.

Spezielle Bestimmungen.

§ 10. Zeichnungen. Baubedingungen und Verträge.

Skizzen sind probeweise Versuche zur Lösung einer technischen Aufgabe. Fehler derselben begründen eine Verantwortlichkeit des Architekten (Ingenieurs) nicht.

Entwürfe, Detailzeichnungen, Beschreibungen, Baubedingungen und Verträge müssen in einer dem angegebenen Zwecke entsprechenden Deutlichkeit, Ausführlichkeit bzw. Größe des Maßstabes ausgeführt werden und so beschaffen sein, daß auf Grund derselben das Bauobjekt ausgeführt werden kann.

In bezug auf Zeichnungen haftet der Architekt (Ingenieur) nur für eingeschriebene Maße, falls nicht der Gegenstand in natürlicher Größe dargestellt ist.

Für Schäden, welche dem Auftraggeber aus Versehen oder Nichtbeachtung gesetzlicher Vorschriften in Zeichnungen sowie in dem technischen Teil von Verträgen und Baubedingungen erwachsen, haftet der Architekt (Ingenieur) nur insoweit, als er die Mehrkosten ersehen muß, welche dem Auftraggeber daraus erwachsen, daß er das Objekt teurer bezahlen muß, als er bei Nichtvorhandensein solcher Fehler daselbe zu bezahlen gehabt haben würde.

Der Architekt (Ingenieur) kann beanspruchen, daß durch seine Fehler entstandene Schäden durch ihn beseitigt werden.

§ 11. Kosten und Wertschätzungen.

Bei generellen Kostenschätzungen und bei Taxen ist der Architekt (Ingenieur) — in Ermangelung entgegenstehender Vereinbarung — für begangene Irrtümer und Rechenfehler nicht verantwortlich.

Bei detaillierten Kostenanschlägen haftet der Architekt (Ingenieur) dafür, daß in denselben die Ausmaße und die zur ordnungsmäßigen Ausführung des Baues erforderlichen Gegenstände und Arbeiten — innerhalb des erfahrungsmäßig zulässigen Spielraumes — richtig enthalten sind. Diese seine Haftung beschränkt sich aber auf den Ersatz der Mehrkosten, welche dem Auftraggeber daraus erwachsen, daß der übersehene Gegenstände teurer anschaffen muß, als er dieselben hätte anschaffen können, wenn sie nicht übersehen worden wären, bzw. zu viel beschaffte Gegenstände mit Verlust verkaufen muß. Für die Richtigkeit der Preisansätze und der Berechnung derselben haftet der Techniker nicht.

§ 12. Gutachten und Berichte.

Für Schäden infolge begangener Versehen bei Erstattung von Gutachten und Berichten haftet der Techniker in Ermangelung entgegenstehender Vereinbarung nicht.

§ 13. Bauleitung.

a) Allgemeines.

Der mit der Bauleitung beauftragte Architekt (Ingenieur) hat dem Bauausführenden die zum Verständnis der Zeichnungen und Vertragsbestimmungen gewünschten Erläuterungen zu geben.

Er ist nicht berechtigt, Abweichungen von den der Bauausführung zugrunde gelegten, durch Zeichnungen bzw. Verträge festgesetzten Vorschriften anzuordnen, es sei denn, daß ihm zur Bornahme solcher Änderungen die allgemeine Ermächtigung erteilt ist, oder daß dieselben bei der Durcharbeitung des Projektes bzw. bei der Detaillierung aus künstlerischen oder konstruktiven Rücksichten erforderlich werden.

Abweichungen, welche Mehrkosten verursachen, bedürfen der speziellen Ermächtigung seitens des Auftraggebers.

Eingriffe des Auftraggebers in die Befugnisse des Architekten (Ingenieurs) entheben den letzteren von seiner Verantwortlichkeit in bezug auf die betroffenen Punkte.

b) Generelle Bauaufsicht.

Der mit der generellen Bauaufsicht beauftragte Architekt (Ingenieur) hat die Bau- bzw. Werkstelle in seinem Ermessen überlassenen Zwischenräumen periodisch zu besuchen bzw. durch seine Angestellten besuchen zu lassen, die Förderung der Bauarbeiten zweckmäßig zu leiten sowie die Beseitigung von Fehlern anzuordnen, welche bei diesen Besuchen wahrgenommen sind.

Seine Haftpflicht in betreff der Fehler von Materialien oder Arbeiten beschränkt sich auf die von ihm bzw. seinen Angestellten bei seinen Besuchen wahrgenommenen Fehler, deren Beseitigung anzuordnen und mit den ihm zu Gebote stehenden Mitteln zu erwirken, er unterlassen hat.

c) Spezielle Bauaufsicht.

Der mit der speziellen Bauaufsicht beauftragte Architekt (Ingenieur) hat die Materialien und Arbeiten auf ihre Vertragsmäßigkeit oder Angemessenheit zu prüfen und haftet für Fehler, welche bei genauer Prüfung hätten erkannt werden können — es sei denn, daß er solche bereits formell gerügt und, falls diese Rüge erfolglos geblieben ist, dem Auftraggeber zur Kenntnis gebracht hat — insoweit, aber auch nicht weiter, als er auf seine Kosten das ungenügend Gelieferte durch Genügendes zu ersetzen hat.

In Ermangelung ausdrücklicher Übernahme der speziellen Bauaufsicht hat der mit der Bauaufsicht beauftragte Architekt (Ingenieur) nur die Pflichten eines mit der generellen Bauaufsicht Beauftragten.

§ 14. Bauabnahme.

Der mit der Bauabnahme beauftragte Architekt (Ingenieur) hat die zu Gesicht tretenden Teile des Bau- oder Lieferungsobjekts durch Stichproben auf das Vorhandensein von Fehlern zu prüfen. Er haftet für Fehler, welche er wahrgenommen, aber nicht zur Kenntnis des Auftraggebers gebracht hat, mit der Beschränkung, daß er nur die Kosten zu ersetzen hat, welche der Auftraggeber zur Zeit der späteren Entdeckung der Fehler behufs Beseitigung derselben infolge von Preissteigerung der Materialien oder Arbeiten mehr hat aufwenden müssen, als er zur Zeit der Bauabnahme aufzuwenden gehabt hätte.

Wird vom Auftraggeber eine spezielle Prüfung und Abnahme einzelner Lieferungsobjekte gewünscht und dafür eine weitergehende Verantwortlichkeit des Architekten (Ingenieurs) beansprucht, so ist dies durch besondere Vereinbarung festzustellen.

§ 15. Rechnungsrevision.

Der mit der Revision von Baurechnungen beauftragte Architekt (Ingenieur) hat die Berechnung auf die Vertragsmäßigkeit bzw., wenn eine vertragsmäßige Festsetzung nicht stattgefunden hat, auf die Angemessenheit der angelegten Preise zu prüfen. Auf die Richtigkeit bzw. Vollständigkeit und Güte der in Rechnung gestellten Objekte erstreckt sich die Rechnungsrevision nur im Falle besonderer Vereinbarung.

Der Architekt (Ingenieur) haftet im Falle des Unvermögens des Rechnungsausstellers für Fehler in der Rechnung, welche richtigzustellen bzw. zur Kenntnis des Auftraggebers zu bringen, er veräuht hat.

§ 16. Schlußbestimmung.

Alle in den speziellen Bestimmungen (10—16) enthaltenen Normen unterliegen den Vorschriften der allgemeinen Bestimmungen (1—9).

H. Kosten der Angestellten- und Arbeiterfürsorge.

Von M. Busch-Düsseldorf.

I. Kosten der Angestellten Versicherung.

Mit dem 1. Januar 1913 tritt das Versicherungsgesetz für Angestellte in Kraft. Zu den Kosten der Versicherung hat der Arbeitgeber die Hälfte zu tragen. Versicherungspflichtig sind die Angestellten bis zu 5000 M. Jahreseinkommen. Der vom Arbeitgeber zu tragende Teil der Beiträge beläuft sich auf etwa 3—3½% der Gehälter. Für die Kosten der Kranken- und Invalidenversicherung der Angestellten gelten die unter II 1 und 2 angegebenen Beträge.

II. An Kosten der Arbeiterfürsorge kommen in Betracht:

1. Beiträge zur Krankenversicherung.

Versicherungspflichtig sind: Arbeiter, Gehilfen, Lehrlinge, Dienstboten allgemein, Betriebsbeamte, Werkmeister und andere. Angestellte, sowie Handlungsgehilfen und -Lehrlinge, wenn nicht ihr regelmäßiger Jahresarbeitsverdienst 2500 M. an Entgelt übersteigt.

Ein Drittel der Krankenkassenbeiträge ist vom Unternehmer zu tragen. Dieses Drittel beträgt etwa 1—1½% der Löhne. Durch die voraussichtlich am 1. Januar 1914 für die Krankenversicherung in Kraft tretende Reichsversicherungsordnung sind die Leistungen erhöht. Es ist also künftighin vorsorglich mit einem vom Unternehmer zu leistenden Anteil von etwa 1½—2% der Löhne zu rechnen.

2. Beiträge zur Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung.

Versicherungspflichtig sind die zuerst genannten Personen, wenn nicht ihr regelmäßiger Jahresarbeitsverdienst 2000 M. übersteigt.

Vom Arbeitgeber ist die Hälfte der Beiträge zu tragen. Dieser Teil beträgt etwa 1¼% der Löhne.

3. Beiträge zur Unfallversicherung.

Die Kosten der Unfallversicherung sind vom Unternehmer allein zu tragen. Dieselben berechnen sich nach dem Jahresbedarf der Berufsgenossenschaft, der der Betrieb des Unternehmers angehört und werden unter Berücksichtigung der von dem Unternehmer gezahlten Löhne und Gehälter und der Gefährlichkeit des Betriebs berechnet. Die Höhe der Unfallversicherungsbeiträge ist demnach an sich schwankend und nach der Gefährlichkeit des Betriebs abgestuft.

Unter Zugrundelegung der Rechnungsergebnisse und Jahresberichte der Berufsgenossenschaften für das Jahr 1910 ergeben sich für 1000 M. gezahlte Löhne und Gehälter bei den nachstehend angeführten Betriebszweigen die daneben vermerkten Beiträge. Mit Rücksicht darauf, daß für eine Reihe von Jahren noch mit einem Steigen der Entschädigungsleistungen der Berufsgenossenschaften zu rechnen ist und nach Inkrafttreten der Reichsversicherungsordnung — 1. Januar 1913 — die vorgesehenen Mehrleistungen eine Erhöhung der Beiträge um etwa 10% voraussehen lassen, ist auch hier bei den Kalkulationen vorsorglicherweise ein Aufschlag von etwa 15—20% auf die unten angegebenen Belastungsziffern anzunehmen.

Im Jahre 1910 betragen die Unfallversicherungsbeiträge für 1000 M. gezahlte Löhne und Gehälter

für Steinbrucharbeiten		etwa 40,00 M.
„ Steinbearbeitung		„ 18,50 „
„ Ziegeleibetriebe		„ 15,90 „
„ Kalkbrennereien		„ 17,20 „
„ Zementwarenfabriken		„ 7,50 „
„ Kiesgrubenbetriebe		„ 20,15 „
„ Erdarbeiten mit Schubkarrentransport		„ 9,75 „
„ Erdarbeiten mit Rippkarrenbetrieb auf Gleisen bei Hand- oder Pferdebetrieb		„ 17,00 „
„ Erdarbeiten mit Rippkarrenbetrieb bei Lokomotivbetrieb oder son- stigen maschinellen Einrichtungen		„ 19,50 „
„ Fels- und Sprengarbeiten		„ 30,60 „
„ Baggerarbeiten		„ 30,00 „
„ Rammarbeiten		etwa 12,00—24,00 „
„ Zimmererarbeiten	} Je nach der Zugehörig- keit zur örtlich zustän- digen Baugewerbs- Berufsgenossenschaft	„ 12,00—24,00 „
„ Bau-, Schlosser- u. Schmiedearbeiten		„ 10,00—20,00 „
„ Steinmeharbeiten		„ 11,00—20,00 „
„ Maurerarbeiten		„ 15,00—30,00 „
„ Anstreicherarbeiten		„ 6,00—12,00 „
„ Straßenbau- und Pflasterarbeiten		etwa 7,20 „
„ Oberbauarbeiten		„ 17,00 „
„ Tunnel-, Stollen- und Schachtbauten		„ 28,60 „
„ Gas- und Wasserleitungsarbeiten		„ 13,00 „
„ Kanalisationsarbeiten		„ 15,60 „
„ Drainagearbeiten		„ 2,60 „
„ Straßenbahnbetrieb mit Pferden		„ 12,80 „
„ Straßenbahnen mit elektrischem Betrieb		„ 9,80 „
„ Kosten der Bauleitung (Betriebsbeamte)		„ 3,90 „

4. Die Kosten für Unterkunfts-, Speise- und Schlafräume, sowie für Aborte für die Arbeiter.

a) Unterkunftsräume.

Zum Aufenthalt für die Arbeiter bei schlechtem Wetter und in den Ruhepausen ist auf jeder Baustelle, auf welcher mit mindestens 10 Mann länger als eine Woche gearbeitet wird, ein Unterkunftsraum, eine sog. Baubude, zu errichten. Die Beschaffenheit dieses Unterkunftsraumes ist für jeden Bezirk durch besondere Polizei-Berordnungen bestimmt.

Im allgemeinen wird verlangt:

2,2 m Mindestmaß für die lichte Höhe des Raumes und 0,75 qm Grundfläche für jeden der durchschnittlich beschäftigten Arbeiter. Der Unterkunftsraum muß mit dichtem Dach, festen Wänden und verschließbarer Tür versehen sein, er muß trockenen gedielten Fußboden haben, genügend erhellt und vom 15. Oktober bis 15. März heizbar sein. In dem Unterkunftsraum sind genügend Sitzplätze

und ein Tisch zur Verfügung zu stellen; für tägliche Reinigung muß Sorge getragen werden. Baumaterialien, Geräte oder gar Sprengmittel dürfen in dem Unterkunftsraum, der auch als Speiseraum benutzt werden darf, nicht untergebracht werden. Die Entfernung des Unterkunftsraumes von den Arbeitsstellen darf 500 m, nach einigen Verordnungen auch 750—1000 m nicht übersteigen.

Die Kosten eines solchen Unterkunftsraumes sind je Quadratmeter Grundfläche mit 30—35 M. zu veranschlagen¹⁾.

b) Schlafräume (Arbeiterbaracken).

In abgelegenen Gegenden wird oft die Errichtung von Baracken, in denen die Arbeiter wohnen und essen, erforderlich. Diese Baracken werden von der Bauverwaltung oder vom Unternehmer gebaut und verwaltet. Sie enthalten meist eine geräumige Küche, Keller- und Vorratsräume, zuweilen auch ein kleines Schlachthaus, ein Gastzimmer, einen Speisesaal und die Schlafräume für die Arbeiter.

Zweckmäßig sind auch transportable Baracken, und zwar entweder zerlegbare, transportable Holzhäuser¹⁾ oder die Doederschen Baracken.

Die Preise sind je nach Art der Ausführung und der Ausstattung verschieden und bewegen sich zwischen

35 bis 60 M. für eingeschossige Baracken	} je Quadratmeter Grundfläche.
50 bis 100 M. für zweigeschossige Baracken	

Bei Wasser- und Strombauten empfiehlt sich die Verwendung von Wohnschiffen. Die Kosten eines solchen sollen unter Berücksichtigung der neuen Raumvorschriften für die preussischen Bauten nach Angabe des Herausgebers etwa 330 bis 360 M. für jeden Wohn- und Schlafplatz betragen bei vollständiger Beltausrüstung, Speiseraum mit Küche und Wohnraum mit Schlafstelle für den Bauaufseher.

Die Kosten für Beschaffung der Lagerstelle einschließlich Decken, Schemel, Tisch, Waschgeräte usw. betragen etwa 20 M. für jeden Arbeiter. Meist werden besondere gemeinsame Waschräume, in denen 10—12 Personen sich gleichzeitig waschen können, eingerichtet.

Die allgemeinen polizeilichen Vorschriften für die Arbeiter-Schlafräume in Baracken sind folgende:

Es genügen Holzbaracken aus gehobelten, festgefügtten Brettern mit wasserdichtem Dach. Der Fußboden soll von Holz, Zement, Asphalt oder von Ziegelsteinpflaster, das in Zementmörtel verlegt ist, hergestellt sein. Der Holzfußboden muß 25 cm über dem Erdboden liegen. Die beweglichen Fenster sollen mindestens $\frac{1}{12}$ der Fußbodenfläche groß sein. Bei 30 qm Grundfläche müssen mindestens 2 Fenster vorhanden sein. Die Höhe des Raumes soll mindestens $2\frac{1}{2}$ m, bei schrägem Dach im Mittel $2\frac{1}{2}$ m betragen. Für jeden Bewohner sind 10 cbm Luftraum und 3 qm Grundfläche, für das Krankenzimmer 20 cbm und 6 qm für jeden Kranken zu rechnen. Die Bettstellen müssen vom Erdboden durch eine Luftschicht von 30 cm getrennt und die Dachräume mittels einer Treppe zugänglich sein. Die Schlafräume für männliche Personen sind von denen für weibliche Personen getrennt zu halten und müssen je einen besonderen Eingang haben.

¹⁾ Bezugsquellen: Deutscher Holzhausbau S. & F. Dittmann, Berlin W. 57.
 Brüh'sche Patentwände G. m. b. H., Berlin SW. 11.
 A. Siebel, Bauartikelfabrik, Düsseldorf-Rath und Meß.

c) Abortanlagen.

Für je 25 Arbeiter ist auf der Baustelle mindestens ein Abort anzulegen. Die Aborte müssen Wände, Tür und Blenden haben, damit nicht hineingesehen werden kann, und vor Regen und Zug geschützt sein. Die Sitze müssen Sitz- und Stoßbretter haben und stets sauber gehalten werden. Die Aborte sind tunlichst 6 m von dem Unterkunftsraum bzw. der Baracke entfernt aufzustellen.

Die Kosten der Abortanlagen belaufen sich auf etwa 30—40 M. für den Sitz.

I. Gerichts-, Notariats- und Stempelposten.

Bearbeitet von Gerichtsassessor Brüll-Neiße.

I. Abschnitt.

Gerichtskosten.

§ 1.

Einleitung.

Die Angelegenheiten, welche die Tätigkeit der Gerichte in Anspruch nehmen, werden geschieden in Angelegenheiten der freiwilligen und solche der streitigen Gerichtsbarkeit. Während zu der letzteren vor allem die große Zahl der bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten gehört, gehören zu der ersteren alle anderen gerichtlichen Angelegenheiten mit Ausnahme der reinen Justizverwaltungssachen, insbesondere also die hier am meisten interessierenden Grundbuchsachen, die Aufnahme gerichtlicher Urkunden usw. Entsprechend der verschiedenartigen Natur dieser Angelegenheiten, der Verschiedenartigkeit der Inanspruchnahme des Gerichts durch sie, ist auch die Regelung des gerichtlichen Kostenwesens für diese beiden Zweige der Gerichtsbarkeit eine grundsätzlich verschiedene. Für die gerichtliche Kostenberechnung in Angelegenheiten der freiwilligen Gerichtsbarkeit ist das preußische Gerichtskostengesetz (PrGG.) vom 25. Juli 1910 in der Fassung der Bekanntmachung vom 6. August 1910 maßgebend, für die streitige Gerichtsbarkeit ist das Kostenwesen geregelt in dem deutschen Gerichtskostengesetz (DGG.) vom 18. Juni 1878 in der Fassung der Bekanntmachung vom 20. Mai 1898, abgeändert durch die Gesetze vom 1. Juni 1909 und 22. Mai 1910, wozu jedoch noch ergänzend das vorerwähnte preußische Gerichtskostengesetz tritt. Nur eine geringe Anzahl von Bestimmungen gilt gleichmäßig für beide Arten der Gerichtsbarkeit.

Der Laie, der die Tätigkeit des Gerichts in Anspruch nimmt und sich über die ungefähre Höhe der Gerichtskosten informieren will, muß deshalb zunächst sich über diese verschiedenartige Regelung des gerichtlichen Kostenwesens klar sein. Die Frage, ob eine konkrete Angelegenheit sich als ein Akt der streitigen oder der freiwilligen Gerichtsbarkeit darstellt, wird in der Regel Schwierigkeiten nicht verursachen.

Im folgenden sollen nun die wesentlichsten und für das vorliegende Buch am meisten interessierenden Bestimmungen der bereits genannten beiden Gesetze in übersichtlicher Zusammenstellung angegeben werden, soweit erforderlich mit einer kurzen Erläuterung. Da es im Zweck und Rahmen dieser Abhandlung liegt, nur einen Überblick über die ungefähre Höhe der Gerichtskosten usw. zu geben, so sind detaillierte Bestimmungen oft überhaupt außer Betracht gelassen, oft nur in ihren Grundzügen wiedergegeben worden.

§ 2.

Allgemeine Bestimmungen.

Für jede gerichtliche Kostenberechnung, mag sie im Rahmen der streitigen oder der freiwilligen Gerichtsbarkeit erfolgen, ist maßgebend der Wert des Streitgegenstandes, bzw. für die freiwillige Gerichtsbarkeit der Wert des Gegenstandes des Geschäfts, für welches die Tätigkeit des Gerichts in Anspruch genommen wird. Nach seiner Höhe bestimmt sich die vom Gericht zu erhebende Gebühr. Was als Streitgegenstand, bzw. als Gegenstand des Geschäfts anzusehen ist, muß der konkrete Fall ergeben. Entscheidend ist hinsichtlich des Streitgegenstandes das in dem Klageantrag zum Ausdruck gebrachte Begehren des Klägers; die Einwendungen des Beklagten kommen nicht in Betracht. Für die Frage, was Gegenstand des Geschäfts ist, ist einzig und allein maßgebend der Gegenstand, auf welchen sich das Geschäft bezieht, nicht etwa, worauf auch höchstgerichtliche Entscheidungen bereits wiederholt hingewiesen haben, das Interesse der Beteiligten an der Vornahme des Geschäfts.

Für die Berechnung des Wertes des Streitgegenstandes sind in den §§ 3—9 der Zivilprozeßordnung (ZPO.) für die Prüfung der sachlichen Zuständigkeit der Gerichte eingehende Bestimmungen aufgestellt, welche auch für das DGRG. maßgebend sind; § 9 DGRG.; vgl. jedoch auch die besonderen Bestimmungen der §§ 9a ff. DGRG. Das PrGRG. gibt selbst eine Reihe von Bestimmungen für die Berechnung des Wertes einzelner Gegenstände und Rechte; §§ 19 ff. a. a. O. Hervorzuheben ist, daß der Wertberechnung, stets nur der Hauptgegenstand zugrunde zu legen ist; Nebenansprüche, wie Früchte, Nutzungen, Schäden und Kosten kommen nur dann in Betracht, wenn sie, für sich allein betrachtet, den Gegenstand eines besonderen Verfahrens oder Geschäfts bilden.

Die Festsetzung des Wertes erfolgt durch das Gericht, und zwar, soweit das Gesetz nicht besondere Anweisungen hierfür gibt, nach freiem Ermessen. Ein besonderer Gerichtsbeschluß über die Wertfestsetzung ist nur bei ausdrücklichem Antrag oder mit Rücksicht auf die besondere Natur des Gegenstandes erforderlich. Er erfolgt alsdann gebührenfrei, kann aber Kosten nach sich ziehen, wenn er eine Beweisaufnahme erforderlich gemacht hat. Die Kosten treffen in diesem Falle ganz oder teilweise denjenigen, welcher durch Unterlassung der ihm obliegenden Wertangabe oder durch unrichtige Angaben und dergleichen die Beweisaufnahme veranlaßt hat. Grundsätzlich liegt die Prüfung der Höhe des für die Kostenberechnung maßgebenden Wertes dem Gerichtsschreiber ob. Sie wird in vielen Fällen einfacher Natur sein, namentlich dann, wenn der Wert eine bestimmte Geldsumme darstellt.

Gegen den Ansatß von Gebühren und Auslagen können seitens des Zahlungspflichtigen, sowie seitens der Staatskasse Erinnerungen erhoben werden. Über sie entscheidet das Gericht der Instanz (das Gericht, bei welchem der Ansatß gemacht worden ist) gebührenfrei. Gegen seine Entscheidung ist das Rechtsmittel der Beschwerde gegeben; hat jedoch ein Oberlandesgericht die Entscheidung über eine nach dem DGRG. erhobene Erinnerung gefällt, so ist eine Beschwerde gegen diese Entscheidung unzulässig; § 4 DGRG.; § 567, Abs. 2 ZPO. Im übrigen kommen für die Beschwerde die §§ 568—575 ZPO. zur Anwendung. Gegen die Entscheidung des Beschwerdegerichts ist eine weitere Beschwerde nur zulässig, wenn in der Entscheidung ein neuer selbständiger Beschwerdeggrund enthalten ist. Hierbei ist jedoch die Zulässigkeit der Beschwerde gegen eine von einem Landgericht als Beschwerdegericht erlassene Ent-

scheidung davon abhängig, daß die Beschwerdesumme den Betrag von 50 Mk. übersteigt. Nur das PrGRG. läßt (§ 27) gegen die Entscheidung der Landgerichte als Beschwerdegerichte, auch wenn ein neuer selbständiger Beschwerdebegrund nicht vorliegt oder die Beschwerdesumme 50 Mk. nicht übersteigt, die weitere Beschwerde zu, wenn die Entscheidung auf einer Verletzung des Gesetzes beruht. Es kommen in diesem Falle die für die Revision geltenden §§ 550, 551 ZPO. zur Anwendung.

Die Kostenpflicht, d. h. die Verpflichtung zur Tragung der Kosten, ist für die streitige Gerichtsbarkeit geregelt in den §§ 91 ff. ZPO., und zwar nach dem Grundsatz, daß der unterliegende Teil die Kosten zu tragen hat, und daß, wenn beide Teile teils obliegen, teils unterliegen, die Kosten gegeneinander aufgehoben oder nach dem Verhältnis des zuerkannten Teils zu dem aberkannten Teil der Forderung geteilt werden. Erfolgt eine Aufhebung oder Abänderung der die Kostenpflicht feststellenden Entscheidung, so findet eine Zurückzahlung bereits bezahlter Beträge, insofern der Gebührenanspruch bestehen bleibt, aus der Kasse nicht statt.

Zur Zahlung der Kosten innerhalb der freiwilligen Gerichtsbarkeit ist grundsätzlich derjenige verpflichtet, durch dessen Antrag die Tätigkeit des Gerichts veranlaßt worden ist und bei von Amts wegen betriebenen Geschäften derjenige, dessen Interesse dabei wahrgenommen wird. Sind mehrere Kostenschuldner vorhanden, haben also insbesondere mehrere Personen dieselbe Tätigkeit des Gerichts beantragt, so haften sie als Gesamtschuldner, d. h. jeder Schuldner ist zur Bewirkung der ganzen Leistung verpflichtet, der Gläubiger aber die Leistung nur einmal zu fordern berechtigt. Mehrkosten, die durch einen besonderen Antrag eines Beteiligten entstehen, fallen natürlich nur diesem zur Last. Besteht eine Partei aus mehreren in Rechtsgemeinschaft stehenden Personen (z. B. Miteigentümern), so haften diese für die Kosten nach dem Verhältnis ihres Anteils, und wenn dieser sich in bestimmter Weise nicht ermitteln läßt, nach Kopfteilen.

Zu erwähnen ist noch, daß die Gerichte nach § 6 DGRG. und § 10 PrGRG. befugt sind, Gerichtsgebühren, welche durch unrichtige Behandlung der Sache ohne Schuld der Beteiligten entstanden sind, niederzuschlagen, und für abweisende Bescheide, wenn der Antrag auf nicht anzurechnender Unkenntnis der Verhältnisse oder auf Unwissenheit beruht, Gebührenfreiheit zu gewähren.

Kap. I.

Kosten in Angelegenheiten der streitigen Gerichtsbarkeit.

In allen vor die ordentlichen Gerichte gehörigen Rechtsachen, auf welche die Zivilprozessordnung Anwendung findet, d. h. in bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten, werden Gebühren und Auslagen der Gerichte nur nach Maßgabe des deutschen Gerichtskostengesetzes erhoben.

Vor die ordentlichen Gerichte, d. h. die Amts-, Land- und Oberlandesgerichte, das Reichsgericht und in München das oberste Landesgericht, gehören alle diejenigen bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten (Zivilprozesse), für welche nicht Verwaltungsbehörden oder Verwaltungsgerichte oder reichsgesetzlich bestellte oder zugelassene besondere Gerichte zuständig sind. Da im folgenden von den Kosten gesprochen werden soll, welche durch und in bezug auf einen Rechtsstreit einer Partei erwachsen, wird es sich der später vorkommenden technischen Ausdrücke und Begriffe wegen empfehlen, zunächst einen kurzen Überblick über das Prozeßverfahren selbst zu geben.

§ 3.

Kurzer Überblick über das Prozeßverfahren.

Als grundlegendes Verfahren I. Instanz ist das **Prozeßverfahren vor den Landgerichten** anzusehen. Jedes Zivilprozeßverfahren beginnt mit der Erhebung der Klage. Die Klageerhebung erfolgt regelmäßig durch Zustellung eines Schriftsatzes, der Klageschrift an den Beklagten. Die Klageschrift muß den Erfordernissen des § 253 ZPO. genügen.

Der Anwalt des Klägers reicht sie zum Zwecke der Terminbestimmung beim Gericht ein und sorgt nach Anberaumung des Termins für ihre Zustellung an den Gegner. Mit der Zustellung ist die Klage erhoben und damit der Rechtsstreit anhängig, was sowohl materiellrechtliche, wie prozessual bedeutsame Folgen hat (z. B. vor allem Unterbrechung der Verjährung). Alsdann erfolgt regelmäßig ein Austausch von Schriftsätzen, insbesondere die Klagebeantwortung, zuweilen auch die Erhebung einer Widerklage. Der Beklagte ist nämlich nicht immer darauf angewiesen, sich auf seine Verteidigung gegen den Anspruch des Klägers zu beschränken, sondern kann mitunter durch Erhebung einer Widerklage auch zum Gegenangriff übergehen und mit der Widerklage einen neuen selbständigen Anspruch gegen den Kläger geltend machen, sofern sein Gegenanspruch mit dem in der Klage geltend gemachten Anspruch oder mit den gegen ihn vorgebrachten Verteidigungsmitteln in Zusammenhang steht. Auf die Widerklage finden die für die Klage geltenden Vorschriften entsprechende Anwendung, nur erfolgt ihre Erhebung nicht durch Zustellung eines Schriftsatzes an den Gegner, also etwa an den Kläger, sondern durch ihr Vorbringen in der mündlichen Verhandlung.

In dem auf der Klageschrift festgesetzten Termin erfolgt dann die mündliche Verhandlung des Rechtsstreits vor dem Gericht. Sie führt regelmäßig entweder zur glatten Abweisung der Klage oder zum Beweisbeschluß, zur Vertagung zwecks Austausches weiterer Schriftsätze oder zur Entscheidung der Sache durch Urteil. Der Rechtsstreit kann auch zum Teil durch Urteil entschieden werden, zu einem Teil aber noch weiterer Verhandlung bedürfen. Man unterscheidet demgemäß unter den Urteilen Endurteile, welche den Rechtsstreit für die Instanz endgültig entscheiden, Teilurteile, welche einen quantitativen Teil des Rechtsstreits für die Instanz endgültig entscheiden, insoweit also auch Endurteile sind, Zwischenurteile, welche einen qualitativen Teil des Rechtsstreits erledigen, d. h. über ein selbständiges Angriffs- oder Verteidigungsmittel oder einen Zwischenstreit entscheiden, bedingte Endurteile, welche den endgültigen Ausgang des Rechtsstreits von der Leistung bzw. Nichtleistung eines oder mehrerer einer Partei auferlegter Eide abhängig machen, und denen demnach nach erfolgter Eidesleistung oder -weigerung noch ein weiteres Urteil, das sogenannte Läuterungsurteil, folgen muß, in welchem die Folgen der Eidesleistung oder -weigerung ausgesprochen werden. Daneben ist noch zu erwähnen das gemäß dem Anerkenntnis einer Partei auf Antrag des Gegners zu erlassende Anerkenntnisurteil und das Versäumnisurteil, welches auf Antrag gegen die nicht erschienene aber ordnungsmäßig geladene Partei ergeht, sofern die gesetzlich vorgeschriebenen Voraussetzungen vorliegen, insbesondere der geltend gemachte Anspruch nach dem Vorbringen des Klägers rechtlich begründet erscheint. Durch das Versäumnisurteil wird der Rechtsstreit für die Instanz ebenfalls regelmäßig erledigt.

Von einer endgültigen Erledigung im Sinne von definitiver Beendigung eines Rechtsstreits kann freilich stets erst dann die Rede sein, wenn die den Rechtsstreit für die

Instanz erledigende Entscheidung rechtskräftig geworden ist, d. h. durch Rechtsmittel nicht mehr angefochten werden kann. Als solche kennt die ZPO. gegenüber Urteilen die Berufung und die Revision, wozu noch als Rechtsbehelf gegenüber einem Versäumnisurteil der Einspruch tritt, und gegenüber Beschlüssen die Beschwerde. Bei den Beschwerden unterscheidet man die einfache, an keine Frist gebundene Beschwerde, die weitere Beschwerde, welche sich gegen die Entscheidung des Beschwerdegerichts richtet, und die in gewissen vom Gesetz besonders hervorgehobenen Fällen zulässige und binnen einer Notfrist von 2 Wochen einzulegende sofortige Beschwerde. Die Berufung richtet sich gegen die in I. Instanz erlassenen Endurteile, die Revision gegen die von den Oberlandesgerichten in der Berufungsinstanz erlassenen Endurteile. Die Revision kann nur auf eine Gesetzesverletzung gestützt werden und ihre Zulässigkeit ist, abgesehen von den Fällen des § 547 ZPO., durch einen den Betrag von 4000 Mark übersteigenden Wert des Beschwerdegegenstandes bedingt. Gegen Urteile, durch welche über die Anordnung, Abänderung oder Aufhebung eines Arrestes oder einer einstweiligen Verfügung entschieden wird, ist sie überhaupt unzulässig. Die Frist für die Einlegung der Berufung wie der Revision beträgt einen Monat, sie sind Notfristen, d. h. sie können durch Vereinbarung der Parteien weder verlängert noch verkürzt werden und beginnen mit der Zustellung des anzufechtenden Urteils. Solange das Urteil dem Gegner noch nicht zugestellt worden ist, hat die Notfrist noch nicht zu laufen begonnen und kann die Rechtskraft des Urteils nicht eintreten, auch wenn Jahre seitdem vergangen sein sollten. Da nun jede Partei ein Interesse daran hat, zu wissen, ob es bei der ergangenen Entscheidung bleibt oder ob sie noch mit der Möglichkeit einer Abänderung durch die höhere Instanz rechnen muß, wird sie für eine möglichst schnelle Zustellung des Urteils an die Gegenpartei Sorge zu tragen haben. Der Eintritt der Rechtskraft des Urteils ist auch insofern von großer Bedeutung, als regelmäßig erst aus einem rechtskräftigen Urteil die Zwangsvollstreckung betrieben werden kann. Da dieser Umstand jedoch oft für die siegende Partei insofern erhebliche Nachteile nach sich ziehen kann, als der verurteilte Schuldner die Zwangsvollstreckung erst nach Ablauf eines Monats seit der Urteilszustellung zu befürchten braucht, hat das Gesetz die Einrichtung der vorläufigen Vollstreckbarkeit geschaffen. Gewisse Urteile, wie Anerkenntnis-, Läuterungsurteile, Urteile im Urkunden- und Wechselprozeß, Urteile der Oberlandesgerichte in vermögensrechtlichen Streitigkeiten mit Ausnahme der Versäumnisurteile sind nämlich von Amts wegen (§ 708 ZPO.), gewisse andere Urteile, wie vor allem alle über vermögensrechtliche Ansprüche ergehenden Urteile, bei denen der Gegenstand der Verurteilung an Geld oder Geldeswert die Summe von 300 Mark nicht übersteigt, sind auf Antrag für vorläufig vollstreckbar zu erklären; § 709 a. a. O. Desgleichen sind nach § 710 Urteile auf Antrag für vorläufig vollstreckbar zu erklären, wenn glaubhaft gemacht wird, daß die Aussetzung der Vollstreckung dem Gläubiger einen schwer zu ersetzenden oder schwer zu ermittelnden Nachteil bringen würde, oder wenn sich der Gläubiger erbietet, vor der Vollstreckung Sicherheit zu leisten. Die Erklärung der vorläufigen Vollstreckbarkeit wird gleichzeitig mit dem Erlaß des Urteils ausgesprochen und hat die Bedeutung, daß, sobald der Ausspruch erfolgt ist, also weit vor Eintritt der Rechtskraft des Urteils, der Gläubiger einen Anspruch auf Befriedigung gegen den Schuldner erhält und in die Lage versetzt wird, schon jetzt auf Grund einer vollstreckbaren Ausfertigung des für vorläufig vollstreckbar erklärten Urteils seinen Anspruch gegen den Schuldner zu verwirklichen und sich zwangsweise zu befriedigen. Freilich handelt es sich

hierbei nur um eine einstweilige Befriedigung, denn wird gegen das so vollstreckte Urteil ein Rechtsmittel oder der Einspruch eingelegt, und hat das Rechtsmittel Erfolg, so ist der Kläger dem Beklagten zum Erfasse des Schadens verpflichtet, der diesen durch die Vollstreckung des Urteils oder durch eine zur Abwendung der Vollstreckung gemachte Leistung getroffen hat. Dem Schuldner stehen aber schon vor dem Ausspruch der vorläufigen Vollstreckbarkeit durch das Gericht gegen diesen etwaigen Ausspruch Schutzmittel zu Gebote. Vgl. hierüber die §§ 712 ff. ZPO.

Auf das **Verfahren vor den Amtsgerichten** finden nach § 495 ZPO. grundsätzlich die für das landgerichtliche Verfahren geltenden Vorschriften entsprechende Anwendung. Bestanden jedoch schon vor der Novelle vom 1. Juni 1909 eine Reihe wichtiger Ausnahmen, so ist das amtsgerichtliche Verfahren durch die Novelle vom 1. Juni 1909 wesentlich umgestaltet worden. Zu den wichtigsten schon früher geltenden Ausnahmen gehören die Befreiung vom Anwaltszwange, die Befugnis der Parteien, an ordentlichen Gerichtstagen zur Verhandlung des Rechtsstreits ohne Terminbestimmung vor Gericht zu erscheinen und hier die Klage durch den mündlichen Vortrag zu erheben, kürzere Fristen u. a. Neu ist vor allem die Vorschrift, daß die Bestimmung der Termine, Bewirkung der Zustellungen mit Ausnahme der Urteile (wegen der Versäumnisurteile s. jedoch § 508 ZPO.), sowie die Ladung der Parteien von Amts wegen erfolgen. Auch dienen mehrere die Beweiserhebung betreffende Vorschriften einer Beschleunigung des Verfahrens.

Ein beschleunigtes Verfahren zeigen auch der Urkunden- und Wechselprozeß. Ersterer ist zulässig bei Ansprüchen, welche die Zahlung einer bestimmten Geldsumme oder die Leistung einer bestimmten Quantität anderer vertretbarer Sachen oder Wertpapiere zum Gegenstande haben, sofern die sämtlichen zur Begründung des Anspruchs erforderlichen Tatsachen durch Urkunden bewiesen werden können. Letzterer ist eine Unterart des Urkundenprozesses und kommt in Betracht für Ansprüche aus Wechsell im Sinne der Wechselordnung. Die Beschleunigung bei diesen beiden Prozeßarten liegt einmal in den für sie bestimmten kürzeren Ladungs- und Einlassungsfristen, vor allem aber in der Beschränkung des Beklagten hinsichtlich der von ihm geltend zu machenden Einwendungen. Einwendungen des Beklagten sind nämlich, wenn ihr Beweis nicht mit Urkunden oder Eideszuschreibung angetreten und durch sie geführt werden kann, als in dem Urkundenprozeß unstatthaft zurückzuweisen. Widerklagen sind überhaupt unstatthaft. Durch diese Bestimmungen gelangt der Kläger schneller zu einem Erkenntnis. Dieser Vorteil wird aber dadurch wieder gemindert, daß dem Beklagten, welcher dem Anspruch des Klägers widersprochen hat, in allen Fällen, in welchen er verurteilt wird, die Ausführung seiner Rechte im Wege des ordentlichen Verfahrens vorbehalten werden muß. In diesem Falle bleibt der Rechtsstreit trotz des zugunsten des Klägers bereits ergangenen Erkenntnisses noch in derselben Instanz anhängig, und der im Urkundenprozeß errungene Sieg des Klägers kann, wenn sich in dem nun betriebenen ordentlichen Verfahren, z. B. auf Grund bisher nicht zulässig gewesener Beweismittel, sein Anspruch als unbegründet erweist, noch in derselben Instanz zu seiner Niederlage werden. Dem Kläger ist es unbenommen, den Urkundenprozeß in das ordentliche Verfahren umzuleiten, was er stets dann sogar wird tun müssen, wenn es ihm mit den im Urkundenprozeß zulässigen Beweismitteln nicht gelingt, den Nachweis der Richtigkeit seiner Behauptungen zu führen.

Ein abgekürztes und in der Praxis, namentlich bei Kaufleuten, recht beliebtes Verfahren ist das Mahnverfahren. Der Gläubiger, welcher gegen seinen Schuldner

einen Anspruch auf Zahlung einer bestimmten Geldsumme oder Leistung einer bestimmten Quantität anderer vertretbarer Sachen oder Wertpapiere hat, reicht ein Gesuch um Erlaß eines Zahlungsbefehls bei dem zuständigen Amtsgericht ein. Zuständig ist dasjenige Amtsgericht, welches für die im ordentlichen Verfahren erhobene Klage zuständig sein würde, wenn die Amtsgerichte in erster Instanz sachlich unbeschränkt zuständig wären. Das Gesuch muß nach § 690 ZPO. enthalten:

1. die Bezeichnung der Parteien nach Name, Stand oder Gewerbe, Wohnort,
2. die Bezeichnung des Gerichts,
3. die bestimmte Angabe des Betrags oder Gegenstandes und des Grundes des Anspruchs,
4. das Gesuch um Erlassung des Zahlungsbefehls.

Das Mahnverfahren ist ausgeschlossen, sofern nach dem Inhalt des Gesuchs die Geltendmachung des Anspruchs von einer noch nicht erfolgten Gegenleistung abhängig ist oder wenn die Zustellung des Zahlungsbefehls im Auslande oder durch öffentliche Bekanntmachung erfolgen müßte. Entspricht das eingereichte Gesuch den vorgeschriebenen Bestimmungen, so erläßt das Gericht an den Schuldner einen bedingten Zahlungsbefehl, d. h. den Befehl, binnen einer Woche seit dem Tage der Zustellung bei Vermeidung sofortiger Zwangsvollstreckung den Gläubiger wegen seines Anspruchs nebst den in dem Befehl anzugebenden Kosten des Verfahrens und den geforderten Zinsen zu befriedigen oder, wenn er Einwendungen gegen den Anspruch habe, bei dem Gericht Widerspruch zu erheben. Die Zustellung des Zahlungsbefehls an den Schuldner erfolgt von Amtswegen. Mit der Zustellung wird der Anspruch rechtshängig, d. h. es treten dieselben Wirkungen ein, wie bei der Klageerhebung. Soll durch die Zustellung eine Frist gewahrt oder die Verjährung unterbrochen werden, so tritt die Wirkung, wenn die Zustellung demnächst erfolgt, bereits mit der Einreichung oder Anbringung des Gesuchs um Erlaß des Zahlungsbefehls ein. Nach der Zustellung des Zahlungsbefehls, von welcher der Gläubiger durch den Gerichtsschreiber in Kenntnis gesetzt wird, hat der Schuldner die Wahl, entweder den Gläubiger zu befriedigen oder Widerspruch zu erheben. Tut er innerhalb der Frist von einer Woche seit der Zustellung keins von beiden, so ist der Gläubiger bis zum Ablauf einer sechsmonatigen Frist, nach welcher der Zahlungsbefehl seine Kraft verliert und die Wirkungen der Rechtshängigkeit erlöschen, berechtigt, den Zahlungsbefehl für vorläufig vollstreckbar erklären zu lassen. Die Vollstreckbarkeitserklärung erfolgt durch einen von dem Gerichtsschreiber auf den Zahlungsbefehl zu sendenden Vollstreckungsbefehl. Glaubt der Gerichtsschreiber, dem Antrage auf Erlaß des Vollstreckungsbefehls nicht entsprechen zu können, so hat er das Gesuch um Erlaß desselben dem Gericht zur Entscheidung vorzulegen. Die Zustellung des Vollstreckungsbefehls erfolgt auf Betreiben des Gläubigers; jedoch hat der Gerichtsschreiber die Zustellung zu vermitteln, sofern nicht der Gläubiger erklärt hat, selbst einen Gerichtsvollzieher mit der Zustellung beauftragen zu wollen.

Der Vollstreckungsbefehl steht einem für vorläufig vollstreckbar erklärten auf Versäumnis ergangenen Endurteile gleich. In dem Vollstreckungsbefehl sind die vom Gläubiger zu berechnenden Kosten des bisherigen Verfahrens aufzunehmen. Auf Grund des Vollstreckungsbefehls kann sodann zur Zwangsvollstreckung geschritten werden. Gegen den Vollstreckungsbefehl ist binnen einer Frist von 1 Woche seit seiner Zustellung der Einspruch zulässig. Wird er eingelegt, wodurch die auf Grund des Vollstreckungsbefehls vorzunehmende Zwangsvollstreckung grundsätzlich nicht gehemmt wird, so wird

nun im ordentlichen Verfahren über den Anspruch verhandelt und durch Urteil entschieden.

Erhebt der Schuldner gegen den Zahlungsbefehl Widerspruch, wozu er auch nach Ablauf der gesetzlichen Frist von 1 Woche solange berechtigt ist, als ein Vollstreckungsbefehl noch nicht erlassen ist, so verliert der Zahlungsbefehl seine Kraft, nur die Wirkungen der Rechtshängigkeit bleiben bestehen, und es ist die Klage als mit der Zustellung des Zahlungsbefehls bei dem Amtsgericht erhoben anzusehen, welches den Befehl erlassen hat. Auf Antrag einer Partei, der seitens des Gläubigers schon in dem Gesuch um Erlaß des Zahlungsbefehls gestellt werden kann, wird Termin zur mündlichen Verhandlung anberaumt und, eventuell unter Verweisung der Sache an das für die Verhandlung zuständige Landgericht, im ordentlichen Prozeßverfahren über den Anspruch entschieden.

§ 4.

Prozeßkosten.

Unter Prozeßkosten schlechthin sind alle Kosten zu verstehen, welche einer Partei durch die Führung eines Rechtsstreits erwachsen. Dies können gerichtliche wie außergerichtliche Kosten sein.

I. Zu den gerichtlichen, d. h. der Staatskasse zu erstattenden Kosten gehören:

1. die für die Inanspruchnahme ihrer Tätigkeit von den Gerichten zu erhebenden Gebühren. Als solche kennt das DGRG. drei Arten, welche, wie schon hier erwähnt sei, in jeder Instanz nur einmal erhoben werden können und grundsätzlich, was ihre Höhe anlangt, einander gleich sind, so daß die ungefähre Berechnung der gesamten Gerichtsgebühren in einem Prozesse sehr einfach ist.

a) Die Verhandlungsgebühr: sie wird erhoben für die kontradiktorische mündliche Verhandlung, d. h. für die mündliche Verhandlung, in welcher von beiden Parteien widersprechende Anträge gestellt worden sind. Die Verhandlung ist also z. B. keine kontradiktorische, wenn der Beklagte im Termine nicht erschienen ist und daher Versäumnisurteil gegen ihn ergeht oder, wenn er zwar erschienen ist, aber den Anspruch anerkennt. Da jedoch die gesamte mündliche Verhandlung in der Instanz als ein einziger Akt anzusehen ist, so gilt der Grundsatz, daß eine Verhandlung eine kontradiktorische bleibt, selbst dann, wenn die zunächst kontradiktorische Verhandlung später in nicht kontradiktorischer Weise, z. B. durch Vergleich, Klagerücknahme und dergleichen, erledigt wird. Immerhin hat das Gesetz unter bestimmten Voraussetzungen in den zuletzt erwähnten Fällen von einer Erhebung der Verhandlungsgebühr abgesehen, um einer friedlichen Erledigung des Rechtsstreits durch die Parteien entgegenzukommen. Nach § 21 DGRG. wird nämlich die Verhandlungsgebühr dann nicht erhoben, wenn, ohne daß die Anordnung einer Beweisaufnahme oder eine andere gebührenpflichtige Entscheidung vorangegangen ist, der zunächst kontradiktorisch verhandelte Rechtsstreit beendet worden ist, durch

α) einen vor Gericht aufgenommenen Vergleich oder

β) eine auf Grund eines Anerkenntnisses oder

γ) auf Grund eines Verzichts ergangene Entscheidung.

- b) Die Beweisgebühr: sie wird erhoben für die Anordnung einer Beweisaufnahme; für die Beweisaufnahme selbst kommt eine besondere Gebühr nicht

zur Hebung. Der völlige Fortfall der Beweisaufnahme nach ihrer Anordnung hat jedoch (vgl. unten § 5) auf die Höhe der Beweisgebühr Einfluß, und hat das Amtsgericht auf Grund des § 501 ZPO. schon vor der mündlichen Verhandlung eine der Vorbereitung einer etwaigen Beweisaufnahme dienende Anordnung getroffen, z. B. Zeugen oder Sachverständige geladen, so wird die Beweisgebühr überhaupt nur dann erhoben, wenn auf Grund der Anordnung die Beweisaufnahme stattfindet.

- c) Die Entscheidungsgebühr: für jede andere Entscheidung, d. h. im wesentlichen für Urteile und Beschlüsse. Jedoch ist hier zu beachten, daß eine Reihe von Entscheidungen nach ausdrücklicher Gesetzesvorschrift gebührenfrei sind, so insbesondere alle prozeß- und sachleitenden Entscheidungen und die sonst in § 47 DGRG. aufgeführten. Vgl. auch §§ 4, 16 a. a. O. Eine Besonderheit gilt für das bedingte Urteil. Dieses gilt nach § 24 für die Gebührenerhebung als Beweisanordnung (s. vorstehend zu b), und erst für das Urteil, durch welches das bedingte Urteil erledigt wird, das sogenannte Läuterungsurteil, wird die Entscheidungsgebühr erhoben. Wird aber das bedingte Urteil in der Instanz, in welcher es ergangen ist, nicht erledigt, d. h. wird von den Parteien das Läuterungsverfahren nicht betrieben, so wird beim Eintritt der Fälligkeit der Gerichtsgebühren für das bedingte Urteil die Entscheidungsgebühr erhoben, allerdings mit der Maßgabe, daß, falls demnächst ein Läuterungsurteil ergeht, eine Berichtigung des Gebührensatzes im Sinne der ersterwähnten Bestimmung erfolgt.
2. Die den Gerichten zu erstattenden Auslagen: Das DGRG. unterscheidet zwischen Auslagen, welche den Parteien im einzelnen in Rechnung gestellt und solchen, welche durch die Erhebung von Pauschalsätzen abgegolten werden. Zu den ersteren gehören u. a. die an Zeugen und Sachverständige zu zahlenden Gebühren, Tagegelder und Reisekosten der Gerichtsbeamten, Kosten öffentlicher Bekanntmachungen u. dgl., Schreibgebühren für Ausfertigungen und Abschriften, welche nur auf Antrag erteilt werden. Die Schreibgebühr beträgt hierbei für die Seite mit mindestens 20 Zeilen von durchschnittlich 12 Silben 20 Pf.

Zur Deckung der anderen Auslagen, wie Schreibwerk, Porto usw. wird von jeder zum Ansatze gelangenden Gebühr ein Pauschalsatz erhoben. Der einzelne Pauschalsatz beträgt nach § 80 b DGRG. 10 v. H. der zum Ansatze gelangenden Gebühr, jedoch nicht mehr als 50 M. Im Falle der Erhebung einer Klage beträgt die Summe der hiernach in einer Instanz anzuführenden Pauschalsätze mindestens 50 Pf. und höchstens 100 M.

II. Die einer Partei erwachsenden außergerichtlichen Kosten. Sie umfassen:

1. Die Gebühren der Rechtsanwälte. Als solche kommen in Betracht:
- a) die Prozeßgebühr: für den gesamten Geschäftsbetrieb einschließlich der Information. Sie ist verdient, sobald der mit der Führung des Prozesses beauftragte Anwalt eine zum Geschäftsbetrieb erforderliche Tätigkeit, wie Informationsaufnahme, Anfertigung eines Schriftsatzes und dergleichen vorgenommen hat.
- b) Die Verhandlungsgebühr: für die mündliche Verhandlung. Sie ist verdient, sobald im Termin mündlich verhandelt worden ist, und das ist der Fall, sobald die Anträge verlesen worden sind. Sie steht dem Rechtsanwalt nicht zu, wenn er zur mündlichen Verhandlung geladen hat, ohne daß diese gesetzlich vorgeschrieben oder seitens des Gerichts angeordnet worden war.

- c) Die Vergleichsgebühr: für die Mitwirkung bei einem zur Beilegung des Rechtsstreits abgeschlossenen Vergleiche. Ein Vergleich liegt nach § 779 BGB. nur dann vor, wenn der Streit im Wege gegenseitigen Nachgebens der Parteien beseitigt wird.
- d) Die Beweisgebühr: für die Vertretung in dem Termine zur Leistung des durch ein Urteil auferlegten Eides, sowie in einem Beweisaufnahmeverfahren, wenn die Beweisaufnahme nicht bloß in Vorlegung der in den Händen des Beweisführers oder des Gegners befindlichen Urkunden besteht.
- e) Die weitere Verhandlungsgebühr, wenn sich die Vertretung auf eine einem Beweisaufnahmeverfahren folgende Verhandlung erstreckt.

Über die Höhe der vorerwähnten Gebühren ist weiter unten (§ 7) gesprochen.

2. Die Auslagen der Rechtsanwälte, wie Tagelöhner und Reisekosten bei Geschäftsreisen. Vgl. §§ 78—83 GebD. Die Auslagen für Schreibwerk und Postgebühren für Sendungen werden nach § 76 GebD. grundsätzlich durch Pauschalsätze abgegolten. Soweit Schreibwerk und Postsendung innerhalb des Rahmens einer gebührenpflichtigen Tätigkeit vorkommen, beträgt der einzelne Pauschalsatz 20 v. H. der zum Ansatze gelangenden Gebühr, jedoch höchstens 30 M. und mindestens 50 Pf., in der Zwangsvollstreckungsinstanz mindestens 2 M. Steht dem als Prozeßbevollmächtigten bestellten Rechtsanwalt die Prozeßgebühr zu, so beträgt grundsätzlich die Summe der in einer Instanz anzusetzenden Pauschalsätze mindestens 4 M. und höchstens 50 M. und, wenn dem Rechtsanwalt auch die Beweis- oder Vergleichsgebühr zusteht, mindestens 6 M. und höchstens 60 M. Das Nähere s. in § 76 GebD. für RA.
3. Die sonstigen der Partei erwachsenden Kosten, wie Zustellungskosten, Vollmachtstempel, Zeitversäumnis durch Wahrnehmung von Terminen u. dergl.

Jede der von den Gerichten wie den Anwälten zu erhebenden Gebühren kann in der Instanz nur einmal erhoben werden, und die Anzahl der Termine hat auf die Höhe der Gebühren daher keinen Einfluß. Es wird also z. B. die Verhandlungsgebühr nur einmal erhoben, auch wenn 20 Verhandlungstermine in der Instanz stattgefunden haben, und es wird die Beweisgebühr nur einmal erhoben, auch wenn 10 Beweisaufnahmen in der Instanz angeordnet und ausgeführt worden sind.

In den beiden folgenden Paragraphen soll nun die Höhe der Gerichtsgebühren und der Gebühren der Rechtsanwälte bei Angelegenheiten der streitigen Gerichtsbarkeit, soweit sie hier von Bedeutung ist, kurz angegeben werden.

§ 5.

Die Gerichtsgebühren.

Der Mindestbetrag einer Gebühr ist 20 Pfennig. Nach § 8 des DRG. beträgt in bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten die volle Gebühr bei einem Werte des Streitgegenstandes von

	bis 20 M.			1,00 M.
mehr als	20 "	bis	60 M. einschl.	2,40 "
"	60 "	"	120 "	4,60 "
"	120 "	"	200 "	7,50 "
"	200 "	"	300 "	11,00 "
"	300 "	"	450 "	15,00 "
"	450 "	"	650 "	20,00 "

mehr als 650 M.	bis 900 M.	einschl. 26,00 M.
" " 900	" " 1200	" " 32,00
" " 1200	" " 1600	" " 38,00
" " 1600	" " 2100	" " 44,00
" " 2100	" " 2700	" " 50,00
" " 2700	" " 3400	" " 56,00
" " 3400	" " 4300	" " 62,00
" " 4300	" " 5400	" " 68,00
" " 5400	" " 6700	" " 74,00
" " 6700	" " 8200	" " 81,00
" " 8200	" " 10000	" " 90,00

Die ferneren Wertklassen steigen um je 2000 M. und die Gebühren um je 10 M. Es wird nun erhoben:

1. als Verhandlungsgebühr. die volle Gebühr.
2. als Beweisgebühr grundsätzlich. die volle Gebühr.
 - a) Findet die Beweisaufnahme weder ganz noch teilweise statt die halbe Gebühr.
 - b) Wird bezüglich des durch die Beweisanordnung betroffenen Gegenstandes ein zur Beilegung des Rechtsstreits abgeschlossener Vergleich aufgenommen oder auf Grund eines Anerkenntnisses oder Verzichts eine Entscheidung erlassen die halbe Gebühr
3. Als Entscheidungsgebühr grundsätzlich die volle Gebühr.
 - a) Für die auf Grund eines Anerkenntnisses oder Verzichts erlassene Entscheidung $\frac{3}{10}$ der Gebühr.
 - b) Für die Aufnahme eines zur Beilegung des Rechtsstreits abgeschlossenen Vergleichs $\frac{3}{10}$ der Gebühr.
4. Für die Entscheidung einschließlich des Verfahrens über Anträge auf Sicherung des Beweises $\frac{2}{10}$ der Gebühr, und wenn die Beweisaufnahme stattfindet $\frac{5}{10}$ der Gebühr.
5. Im Urkunden- und Wechselprozesse für jede zu erhebende Gebühr nur $\frac{6}{10}$ der Gebühr.

sodas z. B. die volle Gebühr $\frac{6}{10}$, die Gebühr im Falle Nr. 2a: $\frac{3}{10}$ betragen würde usw.
6. Im Mahnverfahren
 - a) für die Entscheidung über das Gesuch um Erlas des Zahlungsbefehls $\frac{2}{10}$ der Gebühr.
 - b) für die Entscheidung über das Gesuch um Erlas des Vollstreckungsbefehls $\frac{1}{10}$ der Gebühr.

Dabei ist zu beachten, daß, wenn das Gesuch um Erlas des Zahlungsbefehls zurückgewiesen wird, weil der Zahlungsbefehl in Ansehung eines Teils des Anspruchs nicht erlassen werden kann, die Gebühr nur nach dem Werte dieses Teils zu berechnen ist.
7. Außerdem tritt in einer Reihe von Fällen eine wesentliche Ermäßigung der Gebühren auf $\frac{5}{10}$, $\frac{3}{10}$, $\frac{2}{10}$ und $\frac{1}{10}$ der Gebühr ein. Solche ermäßigte Gebühren werden z. B. dann erhoben, wenn es sich bei dem gebührenpflichtigen Akte nicht um den eigentlichen Anspruch selbst handelt, eine Verhandlung über diesen selbst nicht

stattfindet, der Akt vielmehr z. B. ausschließlich betrifft die in § 26 DGRG. bezeichneten Angelegenheiten, z. B. ausschließlich die Unzuständigkeit des Gerichts, Unzulässigkeit des Rechtswegs, die Zulässigkeit der Berufung, Revision oder Wiederaufnahme des Verfahrens oder die Zurücknahme eines Rechtsmittels (nicht also die Entscheidung über das Rechtsmittel selbst), den Einspruch und die gegen ein Versäumnisurteil eingelegten Rechtsmittel u. dgl. In den beispielsweise vorerwähnten Fällen werden nur $\frac{5}{10}$ der an sich zur Hebung gelangenden Gebühr erhoben; für die Entscheidung über Anträge auf gerichtliche Handlungen der Zwangsvollstreckung z. B. $\frac{2}{10}$.

8. Wird eine Klage, ein Antrag, Einspruch oder Rechtsmittel zurückgenommen, bevor ein gebührenpflichtiger Akt stattgefunden hat, so wird nur $\frac{1}{10}$ der Gebühr erhoben, welche für die beantragte Entscheidung zu erheben gewesen wäre. Betrifft die Zurücknahme aber nur einen Teil des Streitgegenstandes, während über einen anderen Teil verhandelt, entschieden oder ein Vergleich aufgenommen wird, so wird die Zurücknahmegebühr nur insoweit erhoben, als die Verhandlungs- oder Entscheidungsgebühr sich erhöht haben würde, wenn die Verhandlung, die Entscheidung oder der Vergleich auf den zurückgenommenen Teil mit erstreckt worden wäre.
9. Beschwerdeinstanz: Für die Entscheidung einschl. des vorangegangenen Verfahrens werden in der Beschwerdeinstanz erhoben (§ 45 DGRG):
 - a) sofern die Beschwerde als unzulässig verworfen oder zurückgewiesen wird oder die Kosten des Verfahrens einem Gegner zur Last fallen $\frac{2}{10}$ der nach § 8 DGRG. (s. oben § 5 Anfang) zu erhebenden Gebühr;
 - b) insoweit dies nicht der Fall ist, wird gar keine Gebühr erhoben.
10. Berufungs- und Revisionsinstanz: Es erhöhen sich die Gebührensätze
 - a) in der Berufungsinstanz um $\frac{1}{4}$.
Für eine Beweisanordnung, sowie Beweisaufnahme in der Berufungsinstanz, welche nur auf Grund der in der ersten Instanz vorgebrachten Tatsachen und Beweismittel erfolgt, kommt jedoch eine Beweisgebühr nicht zur Erhebung, soweit eine solche rücksichtlich desselben Streitgegenstandes in der ersten Instanz zu erheben war;
 - b) in der Revisionsinstanz auf das Doppelte.
11. Schließlich sei noch erwähnt, daß das Gericht von Amtswegen die besondere Erhebung einer Gebühr beschließen kann, wenn durch Verschulden einer Partei oder ihres Vertreters Vertagung erforderlich geworden oder durch nachträgliches Vorbringen der Rechtsstreit verzögert worden ist. Die besondere Gebühr kann dann sowohl für die verursachte weitere Verhandlung, als auch für die durch das neue Vorbringen etwa erforderlich gewordene nochmalige Beweisanordnung festgesetzt werden. Sie besteht in der vollen Gebühr, kann jedoch auf $\frac{2}{10}$ herabgesetzt werden.
Nach diesen Grundsätzen kann die ungefähre Höhe der Gerichtsgebühren in bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten leicht berechnet werden. Es ist grundsätzlich für jede Instanz die volle Gebühr je einmal als Verhandlungs-, Beweis- und Entscheidungsgebühr einzusetzen (in der höheren Instanz mit der hier eintretenden Erhöhung). Dabei ist zu beachten, daß im Falle der Verweisung eines Rechtsstreits von dem Amtsgericht an ein anderes Gericht, sowie im Falle der Zurückverweisung einer Sache zur anderweiten Verhandlung an das Gericht unterer Instanz das weitere Verfahren mit dem früheren als eine Instanz gilt (§§ 30, 31 DGRG.). Dagegen bildet das Verfahren

infolge des Einspruchs gegen ein Versäumnisurteil, insoweit der Einspruch verworfen, zurückgenommen oder nicht verhandelt wird, im Sinne des DGRG. eine neue Instanz. Dasselbe gilt für das ordentliche Verfahren, welches nach der Abstandnahme vom Urkunden- oder Wechselprozesse oder nach einem in letzterem ergangenen Vorbehaltsurteile anhängig bleibt. Dem hiernach sich ergebenden Kostenbetrage ist alsdann noch eine den baren Auslagen des Gerichts entsprechende Summe hinzuzurechnen, wobei insbesondere die zu erhebenden Beweise, Pauschalsätze und Zeugen- und Sachverständigengebühren in Betracht zu ziehen sind. Von letzteren soll noch im folgenden Paragraphen gesprochen werden.

§ 6.

Die Gebühren der Zeugen und Sachverständigen.

Die maßgebenden Bestimmungen enthält die Gebührenordnung für Zeugen und Sachverständige in der Fassung der Bekanntmachung vom 20. Mai 1898.

I. Nach dieser erhält jeder Zeuge auf Verlangen:

1. eine Entschädigung für die erforderliche Zeitversäumnis unter Berücksichtigung des vom Zeugen versäumten Erwerbs, und zwar im Betrage von 0,10 M. bis 1,00 M. auf jede angefangene Stunde, jedoch auf den Tag nicht mehr als für höchstens 10 Stunden;
2. Reise- und Aufwandsentschädigung regelmäßig nur, sofern er außerhalb seines Aufenthaltsortes einen Weg bis zur Entfernung von mehr als 2 km zurücklegen mußte (vgl. jedoch unten zu b und c).
 - a) Die Reiseentschädigung beträgt grundsätzlich für jedes angefangene Kilometer des Hin- und Rückwegs 5 Pf.
 - b) Soweit jedoch nach den persönlichen Verhältnissen des Zeugen oder nach den äußeren Umständen die Benutzung von Transportmitteln angemessen erscheint, sind die im konkreten Falle nach billigem Ermessen erforderlichen Kosten zu gewähren. Dies gilt auch dann, wenn der Zeuge einen kürzeren Weg als 2 km zurückzulegen hatte, ohne Transportmittel aber ihn nicht zurückzulegen imstande war, z. B. infolge körperlicher Gebrechen u. dgl.
 - c) Mußte der Zeuge innerhalb seines Aufenthaltsortes einen Weg bis zur Entfernung von mehr als 2 km zurücklegen, so ist ihm für den ganzen zurückgelegten Weg eine Reiseentschädigung nach den vorstehend angegebenen Grundsätzen zu gewähren.
 - d) Die Aufwandsentschädigung richtet sich nach den persönlichen Verhältnissen des Zeugen, soll jedoch den Betrag von 5 M. für jeden Tag, an welchem der Zeuge vom Aufenthaltsort abwesend gewesen ist, und von 3 M. für jedes außerhalb genommene Nachtquartier nicht übersteigen.
 - e) Bedarf ein Zeuge wegen seines jugendlichen Alters oder wegen Gebrechen eines Begleiters, so sind die bestimmten Entschädigungen beiden zu gewähren.

II. Jeder Sachverständige erhält auf Verlangen

1. eine Vergütung für seine Leistungen unter Berücksichtigung seiner Erwerbsverhältnisse nach Maßgabe der erforderlichen Zeitversäumnis, und zwar bis zu 2 M. für die angefangene Stunde, jedoch auf den Tag nicht mehr als für höchstens 10 Stunden.

Bei schwierigen Untersuchungen und Sachprüfungen ist ihm auf Verlangen eine Vergütung nach dem üblichen Preise der aufgetragenen Leistung zu gewähren und

die oben zunächst erwähnte Vergütung für seine außerdem stattfindende Teilnahme an Terminen.

Bestehen für gewisse Arten von Sachverständigen besondere Taxvorschriften, welche an dem Orte des Gerichts, vor welches die Ladung erfolgt, und an dem Aufenthaltsorte des Sachverständigen gelten, so kommen lediglich diese zur Anwendung. Gelten sie nur an einem dieser Orte oder gelten an diesem verschiedene Taxvorschriften, so kann der Sachverständige die Anwendung der ihm günstigeren Bestimmungen verlangen.

Ist ein Sachverständiger für die Erstattung von Gutachten im allgemeinen be eidigt, so können die Gebühren für die bei bestimmten Gerichten vorkommenden Geschäfte durch Abereinkommen bestimmt werden;

2. eine Vergütung für die auf die Vorbereitung des Gutachtens verwendeten Kosten, sowie für die auf eine Untersuchung verbrauchten Stoffe und Werkzeuge;
3. Reise- und Aufwandsentschädigung nach Maßgabe der für die Zeugen geltenden, oben unter I. 2. erwähnten Vorschriften.

III. Eine Besonderheit gilt für öffentliche Beamte. Diese erhalten Tagegelder und Erstattung von Reisekosten nach Maßgabe der für Dienstreisen geltenden Vorschriften, falls sie zugezogen werden

1. als Zeugen über Umstände, von denen sie in Ausübung ihres Amtes Kenntnis erhalten haben;
2. als Sachverständige, wenn sie aus Veranlassung ihres Amtes zugezogen werden, und die Ausübung der Wissenschaft, der Kunst oder des Gewerbes, deren Kenntnis Voraussetzung der Begutachtung ist, zu den Pflichten des von ihnen versehenen Amtes gehört.

Eine weitere Vergütung erhalten öffentliche Beamte als Zeugen oder Sachverständige in diesen Fällen dann nicht.

Der Anspruch der Zeugen und Sachverständigen erlischt, wenn ihr Verlangen nach den Gebühren nicht binnen 3 Monaten nach Beendigung ihrer Zuziehung oder Abgabe ihres Gutachtens beim zuständigen Gericht angebracht wird.

Gegen die Festsetzung der den Zeugen oder Sachverständigen zu gewährenden Beträge, welche durch das Gericht erfolgt, ist das Rechtsmittel der Beschwerde nach Maßgabe der §§ 567 Abs. 2, 568 bis 575 ZPO. zulässig.

§ 7.

Die Gebühren der Rechtsanwälte in bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten.

Hinsichtlich der von den Rechtsanwälten zu erhebenden Gebühren sind die Bestimmungen der Gebührenordnung für Rechtsanwälte vom 7. Juli 1879 in der Fassung der Bekanntmachung vom 20. Mai 1898 mit ihren aus den Gesetzen vom 1. Juni 1909 und 22. Mai 1910 sich ergebenden Änderungen maßgebend.

Auch für die Berechnung der Gebühren der Rechtsanwälte in bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten ist von dem Werte des Streitgegenstandes auszugehen, auf dessen Berechnung die vorerwähnten Bestimmungen des DRG. Anwendung finden. Der vom Gericht festgesetzte Wert des Streitgegenstandes ist auch für die Berechnung der Gebühren der Rechtsanwälte maßgebend.

Der Mindestbetrag der von einem Rechtsanwalt in bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten zu erhebenden Gebühr ist 1 M.

Nach § 9 d. Geb.-Ord. f. R.-A. beträgt der Gebührensatz bei Gegenständen im Wert von

	bis	20 M.	einschl.	2 M.
mehr als	20 M.	60	3	3
" "	60	120	4	"
" "	120	200	7	"
" "	200	300	10	"
" "	300	450	14	"
" "	450	650	19	"
" "	650	900	24	"
" "	900	1200	28	"
" "	1200	1600	32	"
" "	1600	2100	36	"
" "	2100	2700	40	"
" "	2700	3400	44	"
" "	3400	4300	48	"
" "	4300	5400	52	"
" "	5400	6700	56	"
" "	6700	8200	60	"
" "	8200	10000	64	"

Die ferneren Wertklassen steigen um je 2000 M. und die Gebührensätze in den Klassen bis 50 000 M. einschließlich um je 4 M., bis 100 000 M. einschließlich um je 3 M. und darüber hinaus um je 2 M.

Es kommt im einzelnen zur Hebung:

- I. 1. als Prozeßgebühr. die volle Gebühr.
 - a) Soweit der Auftrag vor der mündlichen Verhandlung erledigt ist, ohne daß der Rechtsanwalt die Klage eingereicht oder einen Schriftsatz zugestellt hat, nur (§ 14 d. Geb.-O.) $\frac{5}{10}$ der Gebühr.
 - b) Dasselbe gilt für einen vor Einreichung oder Stellung des Antrags bei Gericht erledigten Auftrag in einem Verfahren, welches eine mündliche Verhandlung gesehlich nicht erfordert (§ 14 d. Geb.-O.) $\frac{5}{10}$
 - c) Betrifft die Tätigkeit des Rechtsanwalts (R.-A.) ausschließlich die Erledigung eines bedingten Urteils, so erhält er neben den ihm sonst etwa zustehenden Gebühren (Beweisgebühr, Verhandlungsgebühr, Vergleichsgebühr) als Prozeßgebühr (§ 21 a. a. O.) nur $\frac{5}{10}$
 - d) Wenn die Tätigkeit Anträge auf Sicherung des Beweises betrifft (§ 22 a. a. O.) $\frac{5}{10}$
 - e) Dem R.-A., welchem nur die Vertretung in der mündlichen Verhandlung übertragen ist, steht neben der Verhandlungsgebühr (auch wenn der Auftrag vor der mündlichen Verhandlung erledigt ist) die Prozeßgebühr zu (§ 43) in Höhe von $\frac{5}{10}$
2. als Verhandlungsgebühr die volle Gebühr.
 - a) Ist die Verhandlung nicht kontradiktorisch (§ 16) $\frac{5}{10}$

b) Betrifft die Tätigkeit des R.=N. Anträge auf Sicherung des Beweises (§ 22) $\frac{5}{10}$

c) Hat ein zum Prozeßbevollmächtigten bestellter R.=N. auf Verlangen der Partei die Vertretung in der mündlichen Verhandlung einem anderen R.=N. übertragen, so erhält er neben den ihm an sich zustehenden Gebühren (§ 42) die Verhandlungsgebühr in Höhe von $\frac{5}{10}$
Diese Gebühr wird auf eine ihm an sich zustehende Verhandlungsgebühr angerechnet.

d) Im Falle der Zulassung des Einspruchs gegen ein Versäumnisurteil steht dem R.=N. des Gegners der Partei, welche Einspruch eingelegt hat, die Gebühr für die mündliche Verhandlung, auf welche das Versäumnisurteil erlassen ist, besonders zu. Sie beträgt, weil nicht kontradiktorisch verhandelt worden ist, $\frac{5}{10}$

3. als Vergleichsgebühr die volle Gebühr.

4. als Beweisgebühr $\frac{5}{10}$

Diese erhält auch der R.=N., welchem nur die Vertretung in der mündlichen Verhandlung übertragen ist, sofern sich die Vertretung auf eine mit der mündlichen Verhandlung verbundene Beweisaufnahme erstreckt.

5. als weitere Verhandlungsgebühr erhöhte Gebühr.

Wenn sich in dem vorstehend zu 4. erwähnten Falle die Vertretung nach erfolgtem Beweisaufnahmeverfahren auf die weitere mündliche Verhandlung erstreckt, so erhöht sich die Verhandlungsgebühr

a) bei kontradiktorischer weiterer Verhandlung um $\frac{5}{10}$

b) bei nicht kontradiktorischer weiterer Verhandlung um . . $\frac{1}{2}$ des zu a) berechneten Betrags.

II. Für die Vertretung im Urkunden- und Wechselprozeß erhält der zum Prozeßbevollmächtigten bestellte R.=N. grundsätzlich die Gebühren, welche er im ordentlichen Verfahren erhalten würde. Findet jedoch keine kontradiktorische Verhandlung statt, so ermäßigt sich die Prozeßgebühr auf $\frac{6}{10}$
die Verhandlungsgebühr auf $\frac{3}{10}$

III. Im Mahnverfahren erhält der R.=N. für

1. die Vertretung des Gläubigers die volle Gebühr.

2. die Erhebung des Widerspruchs $\frac{2}{10}$

Auf die in dem nachfolgenden Rechtsstreite dem R.=N. zustehende Prozeßgebühr wird jedoch die zu 1. erwähnte Gebühr zu $\frac{7}{10}$ die zu 2. erwähnte Gebühr voll angerechnet.

IV. In der Beschwerdeinstanz erhält der R.=N. grundsätzlich $\frac{3}{10}$ der in den §§ 13—17 Geb.=D. bestimmten Gebühren. (§ 41.)

V. Führt ein R.=N. lediglich den Verkehr der Partei mit dem Prozeßbevollmächtigten, so steht ihm eine Gebühr in Höhe der Prozeßgebühr zu.

Stand ihm in unterer Instanz die vorbezeichnete Gebühr oder die Prozeßgebühr zu, so erhält er nur $\frac{5}{10}$
 Jedoch begründen die mit der Aktenüberfendung verbundenen gutachtlichen Äußerungen an den R.=A. höherer Instanz, zu denen ein Auftrag nicht erteilt ist, diese Gebühr nicht (§ 44).

VI. Wird ein R.=A., der nicht Prozeßbevollmächtigter ist, von diesem oder der Partei nur mit der Vertretung in einem zur Leistung des durch ein Urteil auferlegten Eides oder nur zur Beweisaufnahme bestimmten Termine beauftragt, so erhält er bei Erledigung des Auftrags neben der Beweisgebühr, auch dann, wenn der Auftrag sich vor dem Termine erledigt, die Prozeßgebühr in Höhe von $\frac{5}{10}$

VII. Beschränkt sich die Tätigkeit des R.=A. auf die Anfertigung eines Schriftsatzes, so erhält er eine Gebühr (§ 46) in Höhe von $\frac{5}{10}$ der Prozeßgeb.

VIII. Für einen erteilten Rat erhält der nicht zum Prozeßbevollmächtigten bestellte R.=A. eine Gebühr in Höhe von . . . $\frac{3}{10}$ " "

Dem mit der Einlegung der Berufung oder Revision beauftragten R.=A. steht, wenn er von der Einlegung abrät und der Auftraggeber seinen Auftrag zurücknimmt, ebenfalls eine Gebühr zu in Höhe von $\frac{5}{10}$ " "

IX. Die Gebührensätze erhöhen sich

a) in der Berufungsinstanz um $\frac{3}{10}$

b) in der Revisionsinstanz um $\frac{5}{10}$

Für die Unterzeichnung eines vom R.=A. selbst nicht angefertigten, sondern ihm z. B. fertig übergebenen Schriftsatzes erhält der R.=A. dieselbe Gebühr, wie für die Anfertigung des Schriftsatzes.

Nach § 48 Geb.-Ord. für R.=A. erhält der nicht zum Prozeßbevollmächtigten bestellte R.=A. höchstens die für letzteren bestimmte Gebühr, falls seine Tätigkeit in den Kreis der die Gebühr des Prozeßbevollmächtigten bestimmenden Tätigkeit fällt. Der R.=A., welcher erst, nachdem er in einer Rechtsache tätig gewesen ist, zum Prozeßbevollmächtigten bestellt wird, erhält für die ihm vorher aufgetragenen Handlungen und als Prozeßbevollmächtigter nicht mehr an Gebühren, als ihm zustehen würden, wenn er vorher zum Prozeßbevollmächtigten bestellt worden wäre. Erfolgt eine Aufhebung des dem R.=A. erteilten Auftrags vor Beendigung der Instanz, so hat er dieselbe Gebühr zu beanspruchen, wie wenn zur Zeit der Aufhebung die Instanz durch Zurücknahme der gestellten Anträge erledigt wäre. Bei Vertretung mehrerer Streitgenossen dürfen die Gebühren nur einmal erhoben werden. Bei späterem Beitritt von Streitgenossen erhöht sich für jeden Beitritt die Prozeßgebühr um $\frac{2}{10}$.

Ebenso wie die Gerichtsgebühren werden auch die Gebühren der Rechtsanwälte in einer Reihe von Fällen ermäßigt auf $\frac{5}{10}$, $\frac{3}{10}$ (so z. B., wenn die Tätigkeit des R.=A. die Zwangsvollstreckung betrifft) und $\frac{2}{10}$.

Ist die Erledigung eines Auftrags mehreren R.=A. gemeinschaftlich übertragen, d. h. soll jeder der beauftragten R.=A. sich vollständig mit der ganzen Sache befassen, so steht jedem R.=A. die ganze Gebühr zu. Dies trifft nicht zu auf die sehr häufig vorkommenden Fälle, in denen mehreren zur gemeinsamen Ausübung des Anwaltsberufs ver-

bundenen R.-A. ein Auftrag erteilt wird. Denn hier soll sich nur einer von ihnen mit der Sache befassen.

Wie bereits erwähnt, kann der R.A. die Prozeß-, Verhandlungs-, Vergleichs- und Beweisgebühr in jeder Instanz rüchftlich eines jeden Teils des Streitgegenstandes nur einmal beanspruchen. Hierbei ist noch folgendes zu beachten. Im Falle der Verweisung eines Rechtsstreits vom Amtsgericht an ein anderes Gericht gilt das Verfahren vor dem letzteren und das vor dem Amtsgericht als eine Instanz. Im Falle der Zurückverweisung einer Sache an das Gericht unterer Instanz gilt entgegen den Bestimmungen des DGRG. für die Gebühren der R.A. das weitere Verfahren mit Ausnahme der Prozeßgebühr als neue Instanz. Das gleiche gilt im Falle der Zurücknahme oder Verwerfung des gegen ein Versäumnisurteil eingelegten Einspruchs für das Verfahren über den Einspruch. Wegen des Arrestverfahrens und des ordentlichen Verfahrens nach vorangegangenen Urkunden- und Wechselprozeß s. § 28 GebD.; wegen des Umfangs der zu einer Instanz gehörenden Tätigkeit s. §§ 29—36 GebD.

Kap. II.

Kosten in Angelegenheiten der freiwilligen Gerichtsbarkeit.

Von den mannigfaltigen Angelegenheiten der freiwilligen Gerichtsbarkeit interessieren hier hinsichtlich der Kostenfrage lediglich die vom Gericht aufgenommenen Urkunden und die Grundbuchsachen. Bevor auf diese im einzelnen eingegangen wird, seien einige ganz allgemein für Angelegenheiten der freiwilligen Gerichtsbarkeit geltende Bestimmungen, die hier von Interesse sind, erwähnt.

Nach § 108 PrGRG. ist die Auf- und Annahme von Gesuchen, Anträgen oder Beschwerden gebührenfrei, abgesehen von denjenigen Anträgen in Grundbuchsachen, welche zur Herbeiführung einer Eintragung oder Löschung in beglaubigter Form gestellt werden müssen. Wird ein Antrag zurückgenommen, bevor über ihn entschieden ist oder die beantragte Verhandlung stattgefunden hat, oder werden unbegründete oder unzulässige Anträge zurückgewiesen, so wird, wenn nicht besondere Vorschriften getroffen sind, eine Gebühr erhoben, deren Höhe sich nach der Gebühr richtet, welche für die beantragte Verhandlung oder Entscheidung zu erheben gewesen wäre. Und zwar werden erhoben

- a) im Falle der Zurücknahme $\frac{3}{10}$ dieser Gebühr, jedoch höchstens 10 M.,
- b) für die Zurückweisung $\frac{5}{10}$ dieser Gebühr, jedoch höchstens 20 M.

Für die Entscheidung in der Beschwerdeinstanz, einschl. des vorangegangenen Verfahrens werden, wenn die Beschwerde als unbegründet oder unzulässig verworfen wird, $\frac{3}{10}$ der Gebühr des § 8 DGRG. erhoben. Das nähere s. bei §§ 45, 46 DGRG., welche nach § 108 PrGRG. zur Anwendung gelangen (vgl. oben § 5, Nr. 8 und 9).

§ 8.

Gerichtliche Urkunden (§§ 33—56 PrGRG.).

Zu den Urkunden, welche von den Gerichten aufgenommen werden können, wenn sie auch regelmäßig nicht von diesen, sondern den Notaren aufgenommen zu werden pflegen (vgl. unten Abschnitt II), gehören vor allem die gerichtliche Beurkundung einseitiger Erklärungen und Verträge, die Anerkennung des Inhalts von Urkunden, Beglaubigung von Unterschriften und Handzeichen und die Beurkundung und Beglaubigung in Grundbuchsachen. Dagegen fallen hierunter nicht die zur Beilegung eines anhängigen

Rechtsstreits vor Gericht geschlossenen Vergleiche, für welche die in Kap. I, § 5, Nr. 3 erörterte Vergleichsgebühr erhoben wird.

Maßgebend für die Wertberechnung bei gerichtlichen Beurkundungen ist der Wert des Rechtsverhältnisses, auf welches sich die zu beurkundende Erklärung bezieht. Bei nicht vermögensrechtlichen Angelegenheiten ist der Wert des Gegenstandes zu 3000 M., ausnahmsweise niedriger oder höher, jedoch nicht unter 200 M. und nicht über 100 000 M. anzunehmen. Ist mit einer nicht vermögensrechtlichen Angelegenheit eine mit ihr zusammenhängende vermögensrechtliche verbunden, so ist nur ein Wert, und zwar der höhere maßgebend.

Nach § 33 PrGG. beträgt die volle Gebühr bei einem Gegenstande im Werte von

	bis	20 M.	60	120	200	300	450	650	900	1 200	1 600	2 100	2 700	3 400	4 300	5 400	6 700	8 200	10 000	12 000	14 000	16 000	18 000	20 000	22 000	24 000	26 000	28 000	30 000	35 000	40 000	50 000	60 000	70 000	80 000	90 000	100 000	einschl.	0,40 M.
mehr als	20 M.	"	60	120	200	300	450	650	900	1 200	1 600	2 100	2 700	3 400	4 300	5 400	6 700	8 200	10 000	12 000	14 000	16 000	18 000	20 000	22 000	24 000	26 000	28 000	30 000	35 000	40 000	50 000	60 000	70 000	80 000	90 000	100 000	"	0,70 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1,20 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1,80 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	2,40 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	3,00 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	3,60 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	4,20 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	5,00 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	6,00 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	7,50 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	8,50 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	9,50 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	10,50 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	11,50 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	13,00 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	14,00 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	15,50 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	17,00 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	18,00 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	19,00 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	20,00 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	21,00 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	22,00 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	23,00 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	24,00 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	25,00 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	26,00 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	29,00 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	32,00 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	35,00 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	37,00 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	39,00 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	41,00 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	43,00 "
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	45,00 "

Die ferneren Wertklassen steigen um je 10 000 M. und die Gebühren um je 1,50 M.

Nach diesem Tarif wird nun im einzelnen erhoben für:

- | | |
|---|--|
| 1. die Beurkundung einseitiger Erklärungen (z. B. Kündigung) oder einseitiger Verträge ¹⁾ (z. B. Schuldverschreibungen) ohne Rücksicht auf die Anzahl der die Erklärung abgebenden Personen grundsätzlich | die volle Gebühr. |
| 2. die Beurkundung zweiseitiger ¹⁾ Verträge | die doppelte Gebühr. |
| a) Wird zunächst der Vertragsantrag allein beurkundet (sofern er die Schließung eines zweiseitigen Vertrags bezweckt) | $\frac{15}{10}$ d. vollen Gebühr. |
| b) Für die Beurkundung der Vertragsannahme, auch bei einseitigen Verträgen | $\frac{5}{10}$ " " " |
| 3. jede besondere Urkunde, in welcher die Zustimmung einzelner Teilnehmer zu einer bereits beurkundeten Erklärung beurkundet wird, ohne Unterschied, ob letztere von derselben Behörde beurkundet ist oder nicht | $\frac{5}{10}$ d. vollen Gebühr. |
| 4. Vollmachten | $\frac{5}{10}$ " " " |
| 5. Beurkundung von Ergänzungen und Abänderungen einer beurkundeten Erklärung | d. volle " |
| 6. Beurkundung der Wiederaufhebung eines noch von keiner Seite erfüllten Vertrags | $\frac{5}{10}$ d. vollen " |
| 7. Anerkennung des Inhalts einer schriftlich abgefaßten Erklärung einschließlich der Beurkundung ergänzender oder abändernder Erklärungen | dieselbe Geb. wie für die Beurkundung der Erklärung, jedoch nicht mehr als die volle Gebühr. |
| 8. Anerkennung oder Beglaubigung von Unterschriften oder Handzeichen | |
| a) grundsätzlich | $\frac{2}{10}$ |
| b) werden an einem Tage die Unterschriften oder Handzeichen von mehr als 4 Personen unter einer Urkunde beglaubigt | $\frac{3}{10}$ |
| 9. In Grundbuchsachen für: | |
| a) Beurkundung von Anträgen auf Eintragungen oder Löschungen im Grundbuche, von Eintragungs- oder Löschungsbewilligungen und dergleichen, sofern nicht gleichzeitig das zugrunde liegende Rechtsgeschäft beurkundet wird, | $\frac{4}{10}$ |
| b) Beurkundung einer Auflassung, sofern nicht gleichzeitig das zugrunde liegende Rechtsgeschäft beurkundet wird oder nach § 58 PrGG. Gebührenfreiheit eintritt, . . . | $\frac{4}{10}$ |
| c) Beurkundung von Vollmachten zur Auflassung | $\frac{4}{10}$ |
| 10. Erteilung von Bescheinigungen über Tatsachen oder Verhältnisse, welche urkundlich nachgewiesen oder offenkundig sind, | die volle Gebühr. |

¹⁾ Anmerkung. Einseitige Verträge sind solche, welche bloß für den einen Vertragsteil eine Verpflichtung begründen (z. B. Darlehn, Bürgschaft), während die zweiseitigen Verträge (z. B. Kauf, Miete) für beide Vertragsteile Verpflichtungen hervorrufen, z. B. beim Kauf einerseits die Verpflichtung zur Übergabe der verkauften Sache, andererseits zur Zahlung des Kaufpreises.

11. Mitwirkung bei Abmattungen die volle Gebühr.
12. Beglaubigung von Abschriften $\frac{2}{10}$ bis zu 10 M.
13. Erteilung von Ausfertigungen oder beglaubigten Abschriften der vom Gericht selbst aufgenommenen oder in seiner Verwahrung befindlichen Urkunden der Notare, einschließlich der Erteilung auszugsweiser Ausfertigungen oder beglaubigter Abschriften nur Schreibgeb.
14. Vornahme der Rechtshandlung außerhalb der Gerichtsstelle auf Verlangen der Partei oder mit Rücksicht auf die Art der Rechtshandlung: eine Zuschlaggebühr von $\frac{5}{10}$, jedoch mindestens 1 M., höchstens 10 M.
für jeden Tag, an welchem das Gericht außerhalb der Gerichtsstelle tätig war, wobei die Gebührenstufe hierfür durch eine Teilung des Wertes des Gegenstandes nach der Zahl der Tage ermittelt wird. Tagesgelder und Reisekosten der Gerichtspersonen werden auf die Zuschlaggebühr angerechnet. Die Zuschlaggebühr wird, wenn die Gerichtspersonen den Weg zur Vornahme des Geschäfts angetreten haben, auch dann in Ansatz gebracht, wenn das Geschäft aus einem in der Person der Beteiligten liegenden Grunde nicht zur Ausführung gelangt.
15. Bei Unterbleiben der beantragten Beurkundung einer Erklärung nach erfolgter Verhandlung des Gerichts mit den Beteiligten $\frac{5}{10}$ bis zu 20 M.
16. Wenn ein Beteiligter bei der Beurkundung des Rechtsgeschäfts sich in fremder Sprache erklärt, erhöht sich die Gebühr um $\frac{1}{4}$

Neben den vorstehend erwähnten Gebühren kommen noch die Stempelabgaben (s. unten Abschnitt III) zur Hebung.

§ 9.

Grundbuchsachen (§§ 57—70 PrGRG.).

Nach dem das heutige Liegenschaftsrecht beherrschenden Grundbuchsystem ist der Erwerb eines dinglichen Rechts an einem fremden Grundstücke (Hypothekenerwerb usw.), sowie der Eigentumserwerb regelmäßig von der Eintragung im Grundbuch abhängig, ebenso auch der Untergang des dinglichen Rechts von seiner Löschung im Grundbuche. Die im Grundbuche vorzunehmenden Eintragungen sind hiernach mannigfacher Art. Sie betreffen vor allem entsprechend der Einteilung des Grundbuches die Eintragung des Grundstückseigentümers, die Eintragung einer Grundstückslast oder -beschränkung, die Eintragung einer Hypothek, Grundschuld oder Rentenschuld, oder die Veränderung oder Löschung eines dieser Rechte. Die Kosten für diese gerichtlich vorzunehmenden Eintragungen werden mit wenigen Ausnahmen nach zwei in § 57 PrGRG. aufgestellten Gebührensätzen A. und B. berechnet.

Nach § 57 PrO. beträgt die volle Gebühr in Grundbuchsachen bei einem Werte des Gegenstandes von

					nach dem Satze	nach dem Satze	
					A	B	
			bis	20 M.	einschl.	0,40 M.	0,20 M.
mehr als	20 M.	"	60	"	"	0,70	0,40
"	"	60	"	120	"	1,00	0,60
"	"	120	"	200	"	1,50	1,00
"	"	200	"	300	"	2,00	1,40
"	"	300	"	450	"	2,60	1,90
"	"	450	"	650	"	3,20	2,40
"	"	650	"	900	"	4,00	2,90
"	"	900	"	1 200	"	4,80	3,40
"	"	1 200	"	1 600	"	6,00	4,00
"	"	1 600	"	2 100	"	7,50	4,80
"	"	2 100	"	2 700	"	9,00	5,80
"	"	2 700	"	3 400	"	10,50	6,80
"	"	3 400	"	4 300	"	12,00	8,00
"	"	4 300	"	5 400	"	13,50	9,20
"	"	5 400	"	6 700	"	15,50	10,40
"	"	6 700	"	8 200	"	17,50	11,60
"	"	8 200	"	10 000	"	20,00	13,00
"	"	10 000	"	12 000	"	22,50	15,00
"	"	12 000	"	14 000	"	25,00	17,00
"	"	14 000	"	16 000	"	27,50	19,00
"	"	16 000	"	18 000	"	30,00	21,00
"	"	18 000	"	20 000	"	32,50	23,00
"	"	20 000	"	22 000	"	35,00	25,00
"	"	22 000	"	24 000	"	37,50	27,00
"	"	24 000	"	26 000	"	40,00	29,00
"	"	26 000	"	28 000	"	42,50	31,00
"	"	28 000	"	30 000	"	45,00	33,00
"	"	30 000	"	35 000	"	51,00	38,00
"	"	35 000	"	40 000	"	57,00	43,00
"	"	40 000	"	50 000	"	65,00	50,00
"	"	50 000	"	60 000	"	72,00	57,00
"	"	60 000	"	70 000	"	79,00	64,00
"	"	70 000	"	80 000	"	86,00	71,00
"	"	80 000	"	90 000	"	93,00	78,00
"	"	90 000	"	100 000	"	100,00	85,00

Die ferneren Wertklassen steigen um je 10 000 M. und die Gebühren bei beiden Gebührensätzen um je 8 M.

Es werden erhoben, wobei im folgenden nur die wichtigsten Grundbuchsachen aufgeführt werden, für

1. die Eintragung des Eigentümers einschließlich der Entgegennahme der Auflassungserklärung oder der Beurkun-

ding des Antrags auf Eintragung, sowie einschließlich der hierbei vorkommenden Nebengeschäfte (der gleichzeitig beantragten Eintragung des Erwerbsgrundes, =preises usw., der Übertragung des Grundstücks und seiner Eintragungen auf ein anderes Grundbuchblatt u. a.) nach § 58 PrGRG. grundsätzlich.

Gebührensatz A.

2. jede Eintragung der Belastung des Grundstücks mit einem Rechte einschließlich der dabei vorkommenden Nebengeschäfte nach § 59

Gebührensatz B.

Erfolgt eine Belastung mehrerer Grundstücke mit demselben Rechte, so wird, wenn

- a) sämtliche Grundstücke demselben Eigentümer gehören,
- b) sämtliche Grundstücke in demselben Amtsgerichtsbezirk liegen und
- c) die Eintragung auf Grund eines gleichzeitig gestellten Antrags erfolgt,

nur eine Gebühr und zwar nach dem Werte des Rechtes erhoben. Trifft eine der unter a, b, c erwähnten Voraussetzungen nicht zu, so wird der Gebührensatz B für die erste Eintragung nach dem Werte des Rechts erhoben und für jede folgende Eintragung $\frac{5}{10}$ nach dem Werte des Rechts oder des Grundstücks, je nachdem der eine oder der andere der geringere ist.

3. Die Eintragung von Veränderungen aller Art, einschließlich der Verfügungsbeschränkungen nach dem Werte der Veränderungen

$\frac{5}{10}$ d. Geb.=Satzes B.

Beziehen sich mehrere Veränderungen auf dasselbe Recht und erfolgt ihre Eintragung auf Grund eines gleichzeitig gestellten Antrags, so wird die Gebühr nur einmal nach dem zusammenzurechnenden Werte der Veränderungen erhoben. Für die Eintragung von Vormerkungen und Widersprüchen werden $\frac{5}{10}$ der Gebühr erhoben, welche für die endgültige Eintragung des durch die Vormerkung oder den Widerspruch gesicherten Rechtes zu erheben sein würde.

4. andere Eintragungen, wie insbesondere Vermerke, die durch eine spätere ohne Eigentumsveränderung stattfindende Teilung von Grundstücken oder Übertragung derselben auf ein anderes Grundbuchblatt veranlaßt werden,

$\frac{3}{10}$ d. Geb.=Satzes B.

5. jede Löschung, einschließlich der dabei vorkommenden Nebengeschäfte nach § 64

$\frac{5}{10}$ der Eintragungsgebühr.

6. die Erteilung eines Hypotheken-, Grundschuld- oder Rentenschuldbriefes, sowie eines Teilbriefes

$\frac{4}{10}$ der im § 33 PrGRG. (s. oben § 8) bestimmten Gebühr.

7. die Erteilung eines neuen Briefes, sowie für Ergänzung des Auszugs aus dem Grundbuche

$\frac{2}{10}$ der im § 33 bestimmten Gebühr (s. vorstehend).

8. die Erteilung beglaubigter Abschriften
- a) des vollständigen Grundbuchblattes $\frac{3}{10}$ wie vorstehend.
 - b) eines Teils des Grundbuchblattes $\frac{2}{10}$ " "

Handelt es sich um Abschriften mehrerer Grundbuchblätter desselben Eigentümers auf Grund eines gleichzeitig gestellten Antrags, so wird die Gebühr nur einmal nach dem zusammenzurechnenden Werte der Grundstücke erhoben.

9. Bescheinigungen des Grundbuchrichters über den Inhalt des Grundbuchs, Vermerke auf Hypothekenbriefen u. dgl. . . $\frac{2}{10}$ " "

10. Vgl. im übrigen auch oben § 8, Nr. 9.

Erfolgt die Eintragung eines Eigentümers auf Grund eines gleichzeitig gestellten Antrags bei mehreren Grundstücken, welche im Bezirke desselben Amtsgerichts belegen sind, so wird die vorstehend (Nr. 1) bestimmte Gebühr nur einmal nach dem zusammenzurechnenden Werte der Grundstücke erhoben.

Eine kleine Besonderheit gilt für die im Geltungsbereich des rheinischen Rechts belegenen Grundstücke; s. hierüber § 58, Nr. 6, PrGRG.

Wenn einzelne Grundstücke in die Mithaft für eine Forderung eintreten oder aus der Mithaft entlassen werden, so werden $\frac{2}{10}$ der Gebühr des § 59 bzw. 64 a. a. D. erhoben.

Auch nach dem PrGRG. werden zur Deckung derjenigen baren Auslagen, welche den Parteien nicht (wie z. B. die Gebühren der Zeugen und Sachverständigen) einzeln in Rechnung gestellt werden, Pauschsätze erhoben. Der Pauschsatz beträgt 10 v. H. der zum Ansatz gelangenden Gebühr, jedoch mindestens 50 Pf. und höchstens 20 Mk.

Die Einsicht des Grundbuchs ist gebührenfrei.

II. Abschnitt.

Notariatskosten.

Die Vergütung für die Berufstätigkeit der Notare ist ausschließlich geregelt in der Gebührenordnung für Notare vom 25. Juli 1910.

Grundlegend für die Berechnung der Gebührenhöhe ist auch hier der nach dem PrGRG. zu berechnende Wert des Gegenstandes. Außer den Gebühren kann der Notar nur den Betrag des erforderlichen Stempels, der von ihm in Marken entrichteten Gerichtskosten und Ersatz der notwendigen baren Auslagen berechnen. Der Mindestbetrag einer Gebühr ist grundsätzlich 1,50 M.

„Volle Gebühr“ im Sinne der Geb.-Ord. für Notare ist die in § 33 PrGRG. (oben § 8) für gerichtliche Urkunden festgesetzte Gebühr. Soweit die Notare für die unter den Abschnitt „Gerichtliche Urkunden“ des PrGRG. (oben § 8) fallenden Geschäfte zuständig sind, erhalten sie nach § 5 d. Geb.-Ord. die für die Tätigkeit des Richters festgesetzten Gebühren. Dieser Grundsatz beherrscht die Gebührenordnung für Notare.

Im einzelnen sind dann noch folgende Bestimmungen der Geb.-Ord. f. Not. erwähnenswert.

1. Der Notar erhält die für die Beurkundung bestimmte Gebühr, auch wenn er auf Erfordern nur den Entwurf der Urkunde fertigt, jedoch mit der Maßgabe, daß, wenn demnächst auf Grund des Entwurfs die Beurkundung des Rechtsgeschäfts

oder die Anerkennung oder Beglaubigung von Unterschriften unter dem Entwurf durch den Notar erfolgt, eine Erhöhung der im Falle der Beurkundung zu erhebenden Gebühren nicht eintritt.

2. Bezieht der Notar für die Aufnahme oder den Entwurf einer Urkunde eine Gebühr, so ist für die Einbringung der Urkunde an das Gericht oder für die auf Grund der Urkunde einzureichenden Anträge zur Erwirkung einer Eintragung in das Grundbuch eine Gebühr nicht zu erheben.
3. Hat eine Tätigkeit des Notars stattgefunden, ohne daß das bezweckte Geschäft durch ihn vollzogen ist, so erhält er grundsätzlich $\frac{5}{10}$ der für das Geschäft bestimmten Gebühr bis zu 20 M.
4. Unterbleibt nach Fertigstellung des Entwurfs einer Beurkundung ihre Vollziehung, so gilt das unter 1. Gesagte.
5. Bei Vereitelung eines in der Amtsstube oder Wohnung des Notars anberaumten Termins durch Nichterscheinen, Handlungsunfähigkeit u. dgl. werden $\frac{3}{10}$ der vollen Gebühr bis zu 10 M. erhoben.
6. Ist eine Gebühr für ein Geschäft des Notars nicht bestimmt, so erhält er $\frac{5}{10}$ der vollen Gebühr neben Tagegeldern u. dgl.
7. Für Ausarbeitung eines juristisch begründeten Gutachtens hat der Notar angemessene Vergütung zu beanspruchen.
8. Bei Geschäftsreisen erhält der Notar Tagegelder und Reisekosten nach den Vorschriften der Geb.-Ord. f. Rechtsanwälte §§ 78—81.
9. Für Beurkundungen am Krankenlager oder zur Nachtzeit tritt eine Zusatzgebühr von $\frac{5}{10}$ der vollen Gebühr ein, die jedoch, sofern beide Voraussetzungen zusammenreffen, nur einmal erhoben wird.

Zur Deckung der von den Beteiligten im einzelnen nicht zu ersetzenden baren Auslagen werden auch von dem Notar Pauschsätze erhoben. Der einzelne Pauschsatz beträgt 10 v. H. der zum Ansatze gelangenden Gebühr, jedoch mindestens 50 Pf. und höchstens 20 M.

III. Abschnitt.

Stempelkosten.

Die für die Zwecke des vorliegenden Buches einschlägigen Bestimmungen enthalten:

- a) das preuß. Stempelsteuergesetz vom 31. Juli 1895 in der Fassung der Stempelnovelle vom 26. Juni 1909,
- b) das Reichsstempelgesetz vom 15. Juli 1909 in der durch das Zuwachssteuergesetz vom 14. Februar 1911 geänderten Fassung.

Anhangsweise soll noch das Zuwachssteuergesetz vom 14. Februar 1911 kurz Erwähnung finden.

I.

Bevor auf die einzelnen nach dem Pr. St. St. G. zur Hebung gelangenden Stempelbeträge eingegangen werden kann, sind einige allgemeine Bestimmungen des Pr. St. St. G. voranzuschicken:

1. Stempelpflichtig sind grundsätzlich

- a) Urkunden über einen im Stempeltarif bezeichneten Gegenstand, welche mit dem Namen oder der Firma des Ausstellers unterzeichnet sind, oder

- bei denen der Name oder die Firma im Auftrage des Ausstellers unterschrieben oder mit seinem Wissen oder Willen auf mechanischem Wege hergestellt ist;
- b) die in der Tarifstelle 48 I erwähnten mündlichen Verträge (Miet- und Pachtverträge über unbewegliche Sachen und ihnen gleichgeachtete Rechte); § 1 Abs. 1 u. 2 Pr.St.St.G.
2. Ergibt sich, was häufig vorkommt, die Einigung über ein Geschäft aus einem Briefwechsel oder sonst ausgetauschten schriftlichen Mitteilungen, so wird in der Regel hierfür ein Stempel nicht erhoben. Die Stempelspflichtigkeit tritt jedoch ein, wenn nach der Verkehrsart über das fragliche Geschäft ein förmlicher schriftlicher Vertrag errichtet zu werden pflegt, und die Absicht der Parteien dahin ging, den förmlichen Vertragschluß durch den Austausch der schriftlichen Mitteilungen oder den Briefwechsel zu ersetzen; § 1, Abs. 3 a. a. O.
 3. Der Berechnung der Stempelhöhe wird der Wert des Gegenstandes des Geschäfts zugrunde gelegt. Im einzelnen enthält § 6 genauere Bestimmungen über die Wertberechnung. Ist eine Wertermittlung nach § 6 nicht möglich, so wird, wo der Stempeltarif dies vorschreibt, der in ihm bei unschätzbarem Gegenstande festgesetzte Stempel erhoben. Kann der Wert von vornherein nicht festgestellt oder geschätzt werden, so ist die Urkunde von dem zur Entrichtung der Abgabe Verpflichteten in den in den §§ 15, 16 a. a. O. angegebenen Fristen (meist 2 Wochen) der Zollbehörde vorzulegen, welche das Erforderliche dann veranlaßt.
 4. Bei mehreren über denselben Gegenstand ausgefertigten, inhaltlich gleichen Urkunden wird die auf dem Gegenstand ruhende Stempelsteuer nur einmal und zwar regelmäßig bei der Hauptausfertigung verwendet. Die übrigen Ausfertigungen sind mit dem Stempel für Duplikate (3 M.) belegt; § 9 a. a. O.
 5. Wenn bei einem Rechtsgeschäft über mehrere Gegenstände, welche verschiedenen Steuerfäßen unterliegen, die Werte der betreffenden Gegenstände nicht einzeln angegeben sind, sondern das Entgelt ungetrennt in einer Summe oder Leistung verabredet ist, so kommt für die Berechnung des Stempels der höchste Steuerfuß zur Anwendung. Jedoch können die Einzelwerte innerhalb der im § 16 angegebenen Fristen nachträglich von den Ausstellern der Urkunde angegeben werden; § 10 Abs. 1.
 6. Sofern eine Urkunde verschiedene steuerpflichtige Geschäfte enthält, ist der Stempel für jedes Geschäft besonders zu berechnen und die Urkunde mit der Summe dieser Stempelbeträge zu belegen; § 10 Abs. 2. Sind die einzelnen Geschäfte jedoch Bestandteile eines einheitlichen, steuerpflichtigen Rechtsgeschäfts, so ist nur der für das letztere vorgesehene Stempelbetrag zu entrichten.
 7. Eine Reihe von Gegenständen sind nach § 4 von der Stempelsteuer befreit, so insbesondere, soweit der Tarif nichts anderes bestimmt, Urkunden über nach Geld abschätzbare Gegenstände, wenn ihr Wert 150 M. nicht übersteigt; desgleichen Vollmachten, aus deren Inhalt der Wert des Gegenstandes nicht ersichtlich ist, sofern nachgewiesen wird, daß der Wert 150 M. nicht übersteigt; ebenso Abschriften, Auszüge und Bescheinigungen aus den bei der Katasterverwaltung geführten oder aufbewahrten Karten und sonstigen Schriftstücken.

8. Verpflichtet zur Zahlung der Stempelsteuer sind nach § 12:

- a) bei den von Behörden und Beamten, einschließlich den Notaren aufgenommenen Verhandlungen, erteilten Ausfertigungen u. dgl. diejenigen, auf deren Veranlassung die Aufnahme oder Erteilung der Schriftstücke erfolgt ist;
- b) bei einseitigen Verpflichtungen und Erklärungen die Aussteller des Schriftstückes;
- c) bei Verträgen grundsätzlich alle Teilnehmer.

Bei mehreren zur Zahlung der Stempelsteuer verpflichteten Personen haftet jeder als Gesamtschuldner.

9. Die Stempelabgabe beträgt, soweit der Tarif nicht abweichende Bestimmungen enthält, mindestens 0,50 M. Sie steigt in Abstufungen von je 0,50 M. Überschreitende Beträge werden auf 0,50 M. abgerundet.
10. Die Stempelpflicht kann in verschiedener Weise erfüllt werden, insbesondere durch Niederschreiben der stempelpflichtigen Erklärung auf gestempeltes Papier, Verwendung von Stempelmarken u. a. Grundsätzlich ist der Stempel binnen 2 Wochen zu verwenden.
11. Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften über die Verpflichtung zur Entrichtung der Stempelsteuer werden mit erheblichen Geldstrafen bestraft; § 17. Hat eine Steuerhinterziehung nicht verübt werden können, oder ist sie nicht beabsichtigt worden, so tritt an die Stelle der Geldstrafen eine Ordnungsstrafe bis zu 300 M.
12. Wegen der Verpflichtung zur Entrichtung einer Stempelabgabe kann der Rechtsweg beschritten werden. Die Klage muß aber (§ 26 a. a. D.) bei Verlust des Klagerechts binnen 6 Monaten nach erfolgter Beitreibung oder geleisteter Zahlung gegen die Oberzolldirektion, in deren Verwaltungsbezirk die Steuer erfordert worden ist, gerichtet werden. Handelt es sich um Stempelbeträge, welche nach den für Gerichtskosten geltenden Vorschriften einzuziehen sind, so ist die Klage gegen die zur Vertretung des Fiskus in Justizverwaltungssachen bestimmte Behörde zu richten.
13. Wegen Verjährung der Stempelsteuer s. § 27, wegen Erstattung bereits verwendeter Stempel aus Billigkeitsgründen s. § 25 Pr.St.St.G.
14. Die Verhandlungen in Stempelsteuerangelegenheiten sind, abgesehen vom Strafverfahren, kostenfrei.

Was die Höhe der nach dem Pr. Stempeltarif zu erhebenden Stempel anlangt, so sind die wichtigsten der hier interessierenden Bestimmungen folgende:

Der Steuerfuß beträgt bei:

1. in Privatsachen auf Antrag erteilten beglaubigten Abschriften, Ausfertigungen, Auszügen aus Akten u. dgl., soweit nicht Stempelfreiheit besteht 3,00 M.
(vgl. Pr.St.Tarif, Nr. 1 u. 77; 10 u. 11). Stempelfreiheit besteht insbesondere für Beglaubigungen der Rechtsanwälte im Prozeßverfahren, Ausfertigungen von Genehmigungen der zuständigen Behörden in Bau-sachen, sowie für Beglaubigungen von Unterschriften unter Anträgen und Verhandlungen, die nach ihrem Inhalt ausschließlich zu einer Eintragung oder Löschung in öffentlichen, das Eigentum und

die Belastung von Grundstücken feststellenden Büchern erforderlich sind; desgl. die mit solchen Beglaubigungen verbundenen Zeugnisse über die Vertretungsbefugnis der Beteiligten.

- | | |
|---|--|
| <p>2. Beurkundungen über die Abtretung von Rechten.</p> <p>mindestens aber</p> <p>bei unschätzbarem Werte des abgetretenen Rechts (Nr. 2 Tar.)</p> <p>3. dem Antrag auf Eintragung der Abtretung einer Hypothek oder Grundschuld im Grundbuch, sofern die Eintragung erfolgt</p> <p>mindestens aber</p> <p>Betrifft der Antrag eine Hypothek oder Grundschuld, für welche mehrere Grundstücke haften, so wird die Abgabe nur einmal erhoben. Wird die Abtretungsurkunde in an sich stempelpflichtiger Form in Urschrift, Ausfertigung oder beglaubigter Abschrift vorgelegt, dann wird der Stempel für den Eintragungsantrag nicht erhoben bzw. innerhalb 2 Jahren auf Antrag erstattet. Wird die Urkunde über das der Eintragung zugrunde liegende Geschäft nach der Zahlung des Stempels für den Eintragungsantrag errichtet, so wird dieser gezahlte Stempel auf den für die Errichtung der Urkunde zu erhebenden regelmäßig angerechnet; Nr. 2 St.Tar., Abs. 8.</p> <p>4. Auflassungen inländischer Grundstücke in den Fällen freiwilliger Veräußerung.</p> <p>sofern die Eintragung des Eigentumsübergangs in das Grundbuch erfolgt. Die oben unter 3 letzter Absatz erwähnten Vorschriften gelten analog bei Vorlegung bzw. Errichtung der das Veräußerungsgeschäft enthaltenden Urkunde hinsichtlich des Auflassungsstempels. Im übrigen s. Tar. Nr. 8, insbes. Abs. 4.</p> <p>5. Duplikaten stempelpflichtiger Urkunden</p> <p>jedoch nicht über den zu der stempelpflichtigen Urkunde selbst erforderlichen Stempel hinaus; Tar.Nr. 16.</p> <p>6. Genehmigungen zur Errichtung der im § 16 der Reichsgewerbeordnung und den dazu ergangenen und ferner ergehenden Beschlüssen des Bundesrats bezeichneten Anlagen, wenn die Kosten der Anlage</p> <p>1 000 M. nicht übersteigen</p> <p>5 000 " " "</p> <p>10 000 " " "</p> | <p>$\frac{1}{20}$ v. H. des Wertes der Gegenleistung oder, wenn diese in der Urkunde nicht enthalten ist, des Gelbetrags oder des Wertes des abgetretenen Rechts,</p> <p>1,50 M.</p> <p>5,00 M.</p> <p>$\frac{1}{20}$ v. H. des Betrags der Hypothek oder Grundschuld oder der Ablösungssumme der Rentenschuld,</p> <p>1,50 M.</p> <p>I v. H. des Wertes des veräußerten Gegenstandes,</p> <p>3,00 M.</p> <p>2,50 M.</p> <p>10,00 "</p> <p>20,00 "</p> |
|---|--|

20 000 M. nicht übersteigen.	40,00 M.
50 000 " " "	100,00 "
75 000 " " "	150,00 "
100 000 " " "	200,00 "
bei einem höheren Kostenbetrage für je 50 000 M. mehr .	100,00 "

7. Genehmigungen zu Veränderungen in der Betriebsstätte oder zu wesentlichen Veränderungen in dem Betriebe der Anlagen (§ 25 R.Gew.O.). die Hälfte der Sätze zu 6.

8. Genehmigungen zur Anlegung von Dampfkesseln (§ 24 R. Gew.O.) oder Änderung der Dampfkesselanlagen 5,00 M.
soweit nicht oben Ziff. 6 und 7 zur Anwendung kommen. Wegen Genehmigung zum Betriebe von Privatanschlußbahnen und zum Betriebe eines Eisenbahnunternehmens f. Tar. Nr. 22, Abs. k, l, m.

9. Kauf-, Tausch- und sonstigen lästige Veräußerungsgeschäfte enthaltenden Verträgen, wenn sie betreffen
a) im Inland gelegene unbewegliche Sachen 1 v. H. bei Kauf- und Lieferungsverträgen vom Kauf- oder Lieferungspreise unter Hinzurechnung des Wertes der ausbedungenen Leistungen und vorbehaltenen Nutzungen. Im übrigen f. Tar. Nr. 32.

b) außerhalb Landes gelegene unbewegliche Sachen und daselbst befindliche bewegliche, insoweit sie Zubehör der ersteren sind und mit ihnen veräußert werden 3,00 M.

c) andere Gegenstände aller Art $\frac{1}{3}$ v. H. wie bei a.

Der Stempel bei Tauschverträgen wird nach dem Werte der von einem der Vertragsschließenden in Tausch gegebenen Gegenstände und zwar derjenigen, welche den höheren Wert haben, berechnet.

Befreit sind Kauf- und Lieferungsverträge über Mengen von Sachen oder Waren, sofern diese entweder zum unmittelbaren Verbrauch in einem Gewerbe oder zur Wiederveräußerung in derselben Beschaffenheit oder nach vorgängiger Bearbeitung oder Verarbeitung dienen sollen oder im Deutschen Reich in Betriebe eines der Vertragsschließenden erzeugt oder hergestellt sind. Wegen der Einzelheiten, auch wegen der vorgesehenen Ermäßigungen und Befreiungen f. im übrigen Tarif Nr. 32.

10. Notariatsurkunden, welche die Stelle einer in dem Tarif versteuerten Verhandlung vertreten, werden wie diese versteuert; sonst und in allen Fällen mindestens mit (St. Tar. Nr. 45) 3,00 M.

11. Pacht- und Mietverträgen, schriftlichen wie mündlichen, über im Inland gelegene unbewegliche Sachen je nach der Höhe des jährlichen Pacht- oder Mietzinses $\frac{1}{10}$ v. H. bis 2 v. H. des Pacht- oder Mietzinses.

wobei der Wert nicht in Geld bestehender Nebenleistungen dem Zinse nicht hinzuzurechnen ist. Übersteigt der jährliche Pacht- oder Mietzins nicht den Betrag von 360 M., so unterliegt der Vertrag der Stempelabgabe nicht. S. im übrigen St.Lar. Nr. 48 I. Die Versteuerung erfolgt für jedes Kalenderjahr. Schriftliche Miet- oder Pachtverträge über außerhalb Landes gelegene Grundstücke unterliegen einem Steuerfaze von

1,50 M.

schriftliche Pacht- oder Mietverträge anderer als der bereits erwähnten Arten einem Steuerfaze von mindestens aber dem Steuerfaze von (St.Lar. Nr. 48 III)

$\frac{3}{10}$ v. S. des Zinses,
1,50 M.

12. Taxen von Grundstücken, insofern sie wegen Privatinteresses unter Aufsicht einer öffentlichen Behörde aufgenommen werden (St.Lar. Nr. 64).

3,00 „

13. bei Vergleichen regelmäßig S. jedoch Tarif Nr. 67, Abs. 2 u. 3, wenn durch den Vergleich ein unter den Parteien bisher nicht in stempelpflichtiger Form zustande gekommenes Rechtsgeschäft anerkannt, im wesentlichen aufrecht erhalten oder ein anderweites Rechtsgeschäft neu begründet wird.

3,00 „

14. bei Verträgen über sonstige vermögensrechtliche Gegenstände, wenn keine andere Tariffstelle zur Anwendung kommt (s. St.Lar. Nr. 71)

3,00 M.

15. bei Vollmachten, Ermächtigungen, Aufträgen zur Vornahme von Geschäften rechtlicher Natur für den Vollmachtgeber, wenn der Wert des Gegenstandes der Vollmacht

500 M. nicht übersteigt.	0,50 „
1 000 „ „ „	1,00 „
3 000 „ „ „	1,50 „
6 000 „ „ „	3,00 „
10 000 „ „ „	5,00 „
15 000 „ „ „	7,50 „
bei einem höheren Werte	10,00 „

bei Vollmachten, die zur Vornahme aller oder gewisser Gattungen von Geschäften für den Vollmachtgeber ermächtigen, und bei denen der Wert des Gegenstandes 50 000 M. übersteigt

20,00 „

Steht der Bevollmächtigte in einem Dienstverhältnisse zu dem Vollmachtgeber, dann höchstens

1,50 „

Ist der Wert des Gegenstandes der Vollmacht nicht schätzbar

1,50 „

Bei Prozeßvollmachten treten an die Stelle der vorerwähnten Sätze von 3, 5, 7,50, 10 M. die von 2, 3, 4, 5 M. Substitutionen bei einer Prozeßvollmacht sind bei vorschriftsmäßig versteuerter Ursprungsvollmacht stempelfrei (St.Lar. Nr. 73).

16. Wertverdingungsverträge, inhalts deren der Übernehmer auch das Material für das übernommene Werk ganz oder teilweise anzuschaffen hat, sind, falls letzteres in der Herstellung beweglicher Sachen besteht, wie Lieferungsverträge unter Zugrundelegung des für das Werk bedungenen Gesamtpreises zu versteuern.

Handelt es sich bei dem verbundenen Werk um eine nicht bewegliche Sache, so ist der Wertverdingungsvertrag so zu versteuern, als wenn über die zu dem Werk erforderlichen, von dem Unternehmer anzuschaffenden beweglichen Gegenstände in dem Zustande, in welchem sie mit dem Grund und Boden in dauernde Verbindung gebracht werden sollen, ein dem Steuersatz der Tarifstelle „Kauf- und Tauschverträge“, Buchstabe c (s. oben 9 c) oder der Ziffer 3, der „Ermäßigungen und Befreiungen“ dieser Tarifstelle (s. oben 9 a. E.) unterliegender Lieferungsvertrag und außerdem hinsichtlich des Wertes der Arbeitsleistung ein dem Steuersatz der Tarifstelle „Verträge“, Ziffer 2 (vgl. oben Nr. 14), unterliegender Arbeitsvertrag abgeschlossen wäre.

Insofern eine Trennung des Gesamtpreises nicht vorgenommen ist, ist der höchste Steuersatz zu entrichten (Nr. 75 St.Tar.).

II.

Neben dem vorerwähnten, zur Hebung gelangenden Landesstempel wird bei Grundstücksübertragungen noch eine Reichsstempelabgabe erhoben. Für die Zwecke dieses Buches interessiert nur der bei der Beurkundung entgeltlicher Veräußerungsgeschäfte zu entrichtende Vertragsstempel und der Auflassungsstempel.

Nach Tarif-Nr. 11 des R. Stemp. Ges. unterliegen Beurkundungen der Übertragung des Eigentums an inländischen Grundstücken, soweit sie zum Gegenstande haben:

- | | |
|--|--|
| a) Kaufverträge: einem Vertragsstempel von | $\frac{1}{3}$ v. S. vom Kaufpreis unter Hinzurechnung der ausbedungenen Leistungen und vorbehaltenen Nutzungen. |
| b) Tauschverträge: einem Vertragsstempel von | $\frac{1}{3}$ v. S. vom Werte der von einem der Vertragsschließenden in Tausch gegebenen Gegenstände und zwar derjenigen, die den höheren Wert haben. |
| c) Andere entgeltliche Veräußerungsverträge: | einem Vertragsstempel von $\frac{1}{3}$ v. S. vom Gesamtwert der Gegenleistung unter Hinzurechnung des Wertes der vorbehaltenen Nutzungen oder, wenn der Wert der Gegenleistung aus dem Vertrage nicht hervorgeht, vom Werte des veräußerten Gegenstandes. |

Im übrigen siehe, insbesondere auch wegen Befreiung vom Stempel bei Erbschaftsteilung u. dgl., Tarif Nr. 11 a.

Auflassungen unterliegen in Fällen der freiwilligen Veräußerung einem Stempel von $\frac{1}{3}$ v. H. des Wertes des veräußerten Gegenstandes. Die oben unter I. 4 bzw. 3 erörterten Bestimmungen des Pr.St.St.G. über die Nichterhebung bzw. Anrechnung des Auflassungsstempels gelten auch hier; Tarif Nr. 11 d.

Zu beachten ist noch, daß auf Antrag Grundstücksübertragungen der erwähnten Art von der Reichstempelabgabe befreit werden, wenn der Stempelpflichtige Betrag bei bebauten Grundstücken 20 000 M., bei unbebauten 5000 M. nicht überschreitet, und weder der Erwerber und sein Ehegatte im letzten Jahre ein Einkommen von mehr als 2000 M. gehabt haben, noch einer von ihnen den Grundstückshandel gewerbsmäßig betreibt. Erwirbt dieselbe Person von demselben Veräußerer durch verschiedene Rechtsvorgänge mehrere Grundstücke oder Grundstücksteile, so sind die Übertragungen steuerpflichtig, wenn der Wert zusammen die angegebenen Beträge übersteigt und die Umstände ergeben, daß der Erwerb zum Zwecke der Ersparung der Steuer in mehrere Rechtsvorgänge zerlegt worden ist.

Nach § 90 R.Stemp.Ges. wird bei Veräußerungen, welche in die Zeit bis zum 30. Juni 1914 fallen, zu der erörterten in Tarif Nr. 11 vorgesehenen Abgabe von $\frac{1}{3}$ v. H. des Kaufpreises ein Zuschlag von 100 v. H. erhoben, der vom Erwerber zu tragen ist. Nach dem 30. Juni 1914 wird der Steuersatz in Tarif Nr. 11 von 3 zu 3 Jahren durch den Bundesrat einer Nachprüfung unterzogen; vgl. § 90 a. a. D.

Die Stempelabgabe ist binnen 2 Wochen nach Eintritt der Steuerpflicht zu entrichten. Verpflichtet zur Entrichtung der Steuer sind bei den von Behörden oder Beamten, einschl. den Notaren vorgenommenen Verhandlungen und Beurkundungen diejenigen, auf deren Veranlassung die Schriftstücke aufgenommen sind, in den übrigen Fällen die Teilnehmer am Rechtsgeschäft. Von mehreren über denselben Rechtsvorgang lautenden Urkunden ist nur eine stempelpflichtig. Enthält eine Urkunde mehrere steuerpflichtige Rechtsvorgänge der in Tarif Nr. 11 a—d erörterten Art, so wird die Urkunde mit der Summe der für jeden Rechtsvorgang besonders berechneten Stempel belegt.

Auch nach dem R.Stemp.Ges. zieht die Nichterfüllung der Stempelpflicht Geldstrafen nach sich. Über die Zulässigkeit des Rechtswegs in Beziehung auf die Verpflichtung zur Entrichtung der Reichstempelabgabe sind in § 94 R.St.Ges. dem Pr.St.St.Ges. ähnliche Vorschriften erlassen.

III.

Durch das Zuwachssteuergesetz vom 14. Februar 1911 ist der Wertzuwachs, der ohne Zutun des Eigentümers an inländischen Grundstücken entstanden ist, beim Eigentumsübergange einer Abgabe, der Zuwachssteuer, unterworfen worden.

Beträgt der Veräußerungspreis und im Falle einer Teilveräußerung der Wert des Gesamtgrundstücks bei bebauten Grundstücken nicht mehr als 20 000 M., bei unbebauten nicht mehr als 5000 M., so bleibt der Eigentumsübergang von der Zuwachssteuer frei, es sei denn, daß der Veräußerer oder sein Ehegatte im letzten Jahre ein Einkommen von mehr als 2000 M. gehabt haben oder einer von ihnen den Grundstückshandel gewerbsmäßig betreibt; vgl. § 1 Zuw.St.Ges. Mit der Eintragung der Rechtsänderung in das Grundbuch ist die Steuerpflicht begründet. Als steuerpflichtiger Wertzuwachs gilt nach § 8 Zuw.St.Ges. der Unterschied zwischen dem Erwerbspreis und dem

Veräußerungspreis; s. hierzu §§ 8—27 a. a. D. Die Steuer beträgt 10 v. H. bei einer Wertsteigerung von nicht mehr als 10 v. H. des Betrags, der sich aus dem Erwerbspreis und den Zu- und Abrechnungen (§§ 14—16, 21 Zuw.St.Gef.) zusammensetzt. Mit der prozentualen Steigerung des Wertzuwachses steigt auch der Prozentsatz der Zuwachsteuer und zwar bis auf 30 v. H. Die Steuer ermäßigt sich für jedes Jahr des für die Steuerberechnung maßgebenden Zeitraums (s. § 17 a. a. D.) um 1 v. H. ihres Betrags. Ist das Grundstück vor dem 1. Januar 1900 erworben, so beträgt die Ermäßigung für die Zeit bis zum 1. Januar 1911 $1\frac{1}{2}$ v. H. jährlich. Steuerbeträge, welche im ganzen unter 20 M. bleiben, werden nicht erhoben. Das Nähere s. in § 28 a. a. D. Die Entrichtung der Zuwachsteuer liegt dem Veräußerer, als dem früheren Eigentümer, ob; im Falle ihrer Unbeitreiblichkeit haftet jedoch der Erwerber bis zum Betrage von 2 v. H. des Veräußerungspreises. Jeder steuerpflichtige Rechtsvorgang ist binnen 1 Monat der nach § 35 a. a. D. zuständigen Steuerbehörde anzumelden; diese Pflicht liegt sowohl dem Veräußerer wie dem Erwerber ob. Die Nichterfüllung der gesetzlichen Pflicht zur Einreichung der Zuwachsteueranmeldung oder -erklärung hat erhebliche Geldstrafen zur Folge; §§ 50ff. Zuw.St.Gef.

III. Abschnitt. Tabellen.

Von Regierungsbaumeister Rohlfsmorgen und Oberingenieur Kühle.

1. Maße des metrischen Systems.

Allgemein gültig mit Ausnahme von Großbritannien, Vereinigte Staaten von Nordamerika, Rußland, Dänemark und einigen kleineren Staaten.

Deutsche Maß- und Gewichtsordnung vom 30. Mai 1908.

a) Längenmaße.

Tabelle 1.

Kilometer	Meter	Dezimeter	Zentimeter	Millimeter
1 km	1000 m	10 000 dm	100 000 cm	1 000 000 mm
0,001 "	1 "	10 "	100 "	1000 "
0,0001 "	0,1 "	1 "	10 "	100 "
0,00001 "	0,01 "	0,1 "	1 "	10 "
0,000001 "	0,001 "	0,01 "	0,1 "	1 "

Das Meter ist der zehnmillionste Teil eines Meridianquadranten.

Einige Wegemaße.

1 deutsche Landmeile = 7,5 km = 7500 m. 1 engl. Meile, statute mile = 1,609 km = 1760 yards.

1 Seemeile = $\frac{1}{60}$ Meridiangrad = 1852 m.

1 geographische Meile = $\frac{1}{15}$ Aequatorgrad = 7420 m. 1 Werst, russisch = 1,067 km.

1 englische Seemeile = $\frac{1}{4}$ geographische Meile = $\frac{1}{60}$ Aequatorgrad = 1855,1 m.

1 Knoten entspricht 1 Seemeile in der Stunde.

1 Rabellänge = $\frac{1}{10}$ Seemeile = 185 m.

1 Faden = 1,83 m = 2 yards = 6 Fuß engl.; 12 yards = 11 m.

b) Flächenmaße.

Tabelle 2.

Quadratmeter	Hektar	Ar	Quadratmeter	Quadratdezimeter	Quadratzentimeter	Quadratmillimeter
1 qkm	100 ha	10 000 a	1 000 000 qm			
0,01 "	1 "	100 "	10 000 "			
0,0001 "	0,01 "	1 "	100 "			
0,000001 "	0,0001 "	0,01 "	1 "	100 qdm	10 000 qcm	1 000 000 qmm
—	—	—	0,01 "	1 "	100 "	10 000 "
—	—	—	0,0001 "	0,01 "	1 "	100 "

1 geographische Quadratmeile = 55,06291 qkm.

1 preußischer Morgen = 180 qRt = 0,2553 ha.

1 ha = 3,9166 Morgen = $2\frac{1}{2}$ acres engl.

c) Körper- und Hohlmaße.

Tabelle 3.

Rubikmeter	—	Rubikdezimeter	—	Rubikzentimeter	—	Rubikmillimeter
—	Hektoliter	Liter	Deziliter	Zentiliter	—	—
1 cbm	—	1000 cdm	—	—	—	—
—	10 hl	1000 l	10 000 dl	100 000 cl	—	—
0,1 cbm	—	100 cdm	—	—	—	—
—	1 hl	100 l	1 000 dl	10 000 cl	—	—
0,001 cbm	—	1 cdm	—	—	1000 ccm	1 000 000 cmm
—	0,01 hl	1 l	10 dl	100 cl	—	—
0,0001 cbm	—	0,1 cdm	—	—	100 ccm	100 000 cmm
—	0,001 hl	0,1 l	1 dl	10 cl	—	—
0,00001 cbm	—	0,01 cdm	—	—	10 ccm	10 000 cmm
—	0,0001 hl	0,01 l	0,1 dl	1 cl	—	—
—	—	0,001 cdm	—	—	1 ccm	1 000 cmm
—	—	0,001 l	0,01 dl	0,1 cl	—	—
—	—	0,00001 cdm	—	—	0,001 ccm	1 cmm
—	—	0,00001 l	0,00001 dl	0,0001 cl	—	—

1 Scheffel = 50 l; 1 Schoppen = 0,5 l.

1 Schachtel = 144 Rubikfuß = 4,453 cbm.

1 Festmeter, fm = 1 cbm Festmasse.

1 Raummeter, rm, Ster = 1 cbm geschichtetes Material. 1 rm Ruß- und Brennholz-Scheite und Knüppel = 0,7 fm.

1 Klafter (Holz) = 6 · 6 · 3 = 108 Rubikfuß = 3,339 cbm.

1 Reg. Ton = 100 englische Rubikfuß = 2,832 cbm.

2. Gewichte.

a) Des metrischen Systems und einige sonstige.

Tabelle 4.

Tonne	Kilogramm	Gramm	Zentigramm	Milligramm
1 t	1000 kg	1 000 000 g	—	—
0,001 „	1 „	1 000 „	—	—
0,000001 „	0,001 „	1 „	100 cg	1000 mg
—	—	0,01 „	1 „	10 „
—	—	0,001 „	0,1 „	1 „

1 Zentner Ztr. = 50 kg; 1 Pfund = 0,50 kg. 1 Pud (russisch) = 16,38 kg = 36 lbs (pounds) engl.

1 Doppelzentner dz = 100 kg = dz. = 220¹/₂ pounds; 200 lbs = 91 kg.

1 kg ist das Gewicht eines Liters destillierten Wassers bei + 4° C im luftleeren Raum gewogen = 2,205 lbs.

b) Spezifische Gewichte.

Tabelle 5.

1. Feste Körper.

	von	bis	im Mittel		von	bis	im Mittel
Mabaster	2,3	2,8	—	Aluminiumbronze (Alumi-	—	—	7,8
Maun	1,7	1,8	—	nium und Kupfer) . . .	—	—	—
Maunschiefer	2,3	2,5	—	Amalgam (Mineral) . . .	13,7	14,1	—
Aluminium	—	—	2,5	Anthrazit	1,4	1,7	—

	von	bis	im Mittel		von	bis	im Mittel
Antimon	—	—	6,7	Grünstein	2,9	3,0	—
Argentan	8,4	8,7	—	Guttapercha	—	—	0,98
Arsenit	5,7	6,0	—	Gips, roh	2,2	2,4	—
Arsenitkies	5,8	6,2	—	„ gebrannt	—	—	1,8
Asbest	2,1	2,8	—	„ gegossen, trocken	—	—	1,0
Asphalt	1,1	1,2	—	Grauwacke	2,5	3,0	—
Bausteine	—	—	2,5	Harz von Fichte	—	—	1,1
Bergkristall	—	—	2,6	Holz.			
Bimsstein	0,4	0,9	—	Laubholz, lufttrocken	—	—	0,66
Bittersalz	—	—	1,8	„ mit Wasser			
Blei	—	—	11,3	gefättigt	—	—	1,10
Bleiglätte, künstlich	9,3	9,4	—	Nadelholz, lufttrocken	—	—	0,45
„ natürlich	7,8	8,0	—	„ mit Wasser			
Bleiglanz	7,3	7,6	—	gefättigt	—	—	0,84
Bleiweiß	—	—	6,7	Holzarten:		lufttrocken frisch	
Bleizucker	—	—	2,4			im Mittel	
Blende (Zinkblende)	3,9	4,2	—	Horn	0,67	0,84	
Brauneseisenstein	3,4	4,0	—	Apfelbaum	0,73	—	
Braunthohle	1,2	1,5	—	Birke	0,74	0,90	
Braunstein	3,7	4,6	—	Birnbaum	0,70	—	
Bronze (Kupfer, Zinn)	7,4	8,9	—	Buche, Rot-	0,75	0,98	
Butter	—	—	0,94	„ Weiß-	0,73	1,00	
Chromeseisenstein	—	—	4,4	Buchsbaum	0,97	1,03	
Dachschiefer	—	—	2,7	Eiche	0,74	0,97	
Diorit	2,7	3,0	—	Erle	0,55	0,80	
Dolomit	—	—	2,9	Eiche	0,64	0,85	
Eis	—	—	0,92	Fichte	0,47	0,90	
Eisen, geschmiedet	7,6	7,8	—	Kiefer	0,55	0,91	
„ gegossen	7,0	7,5	—	Kirschenbaum	0,65	0,93	
„ zu Draht gezogen	7,6	7,75	—	Korholz	0,24	—	
Eisenerz	7,1	7,8	—	Lärche	0,52	0,85	
Eisenglanz	—	—	5,2	Linde	0,56	0,82	
Eisenvitriol	—	—	1,9	Mahagoni	0,8	—	
Elfenbein	1,8	1,9	—	Ruhbaum	0,66	0,88	
Erde, vegetabilische bis stei-				Pappel	0,36	0,78	
nige	1,3	2,4	—	Pflaumenbaum	0,79	1,0	
Feldspat	—	—	2,6	Pitch pine	0,84	—	
Fette	0,92	0,94	—	Pockholz (Guajak)	1,33	—	
Glas, Fensterglas	2,4	2,6	—	Rohkastanie	0,58	—	
„ Spiegelglas	—	—	2,46	Steineiche	0,90	—	
„ Kristallglas	—	—	2,90	Tanne	0,56	0,89	
„ Flintglas	3,2	3,8	—	Teakholz	0,9	—	
Glauberzsalz	—	—	1,5	Ulme	0,58	0,97	
Glimmer	2,7	3,2	—	Weide	0,53	0,99	
Glimmerschiefer	2,6	3,0	—	Zeder	0,75	—	
Goldenerz, Kupfer und							
bis 25 v. H. Zinn	—	—	8,8	Holzstohle von Nadelholz	0,28	0,44	—
Gneis	2,4	2,7	—	„ „ Eichenholz	—	—	0,60
Gold, gebiegen	—	—	19,3	Hornblende	—	—	3,0
„ gegossen	—	—	19,25	Kalifalpete	—	—	2,08
„ gehämmert	—	—	19,3	Kalk, gebrannter	1,3	1,8	—
„ zu Draht gezogen	—	—	19,4	Kalkstein	2,5	2,8	—
Granat	3,4	4,3	—	Kalkmörtel	1,6	1,9	—
Granit	2,5	3,0	—	Kalkspat	—	—	2,7
Graphit	1,9	2,3	—	Kalktuff	—	—	2,5

	von	bis	im Mittel		von	bis	im Mittel
Ranonnenmetall (Geschütz- bronze), Kupfer und bis 10 v. H. Zinn	—	—	8,8	Porzellan	2,3	2,5	—
Raufschuß, roh	—	—	0,93	Preßkohle	—	—	1,25
Rieselgur	0,25	0,70	—	Quarz	2,5	2,8	—
Rieselstein	2,3	2,7	—	Quarzsand, frisch	—	—	1,95
Rnochen	1,7	2,0	—	„ trocken	—	—	1,65
Rochsalz	2,1	2,2	—	Rafeneisenstein	—	—	2,75
Rreide, weiße	1,8	2,7	—	Roggen	0,69	0,73	—
Rupfer, gegossen	8,6	8,9	—	Roh Eisen	6,7	7,8	—
„ gehämmert, und	—	—	—	Roteisenstein	4,5	4,9	—
Draht	8,8	9,0	—	Rotgültierz	—	—	5,6
Rofs	—	—	1,4	Salpeter	—	—	2,0
Rorstein	0,25	0,56	—	Sand	1,4	2,1	—
Rolophonium	—	—	1,1	Sandstein	2,2	2,5	—
Runstsandstein	—	—	2,0	Schwefel	1,9	2,1	—
Rupfererz, rotes	—	—	5,9	Schwefelkies	—	—	4,9
Rupferglanz	5,5	5,8	—	Schwerpat	—	—	4,5
Rupferkies	4,1	4,3	—	Serpentin	2,4	2,7	—
Rupfervitriol	—	—	2,2	Silber, gegossen	10,1	10,5	—
Rinoleum	1,1	1,3	—	„ gehämmert	10,5	10,6	—
Rlava, basaltisch	2,8	3,0	—	„ gewalzt	—	—	10,55
„ trachytisch	2,0	2,7	—	„ =Draht	—	—	10,5
Rlehm, grubenfeucht	1,1	1,3	—	Spat Eisenstein	—	—	3,75
„ trocken	—	—	—	Stahl, zementierter	7,3	7,8	—
Rmagnesia	—	—	3,2	„ gefritschter	7,5	7,8	—
Rmagnet Eisenstein	4,9	5,2	—	„ =Guß	7,8	7,9	—
Rmagnetkies	—	—	4,5	Stearin	—	—	0,97
Rmalachit	3,7	4,1	—	Steinkohle	1,2	1,5	—
Rmanganerz	3,5	4,1	—	Steinsalz	—	—	2,3
Rmarmor	2,5	2,9	—	Syemit	2,6	2,9	—
Rmauerwert, Bruchstein	2,0	2,5	—	Talg	—	—	0,95
„ Ziegelstein	1,5	1,7	—	Talkerde	—	—	2,4
Rmeerschäum	—	—	1,2	Ton, frisch	—	—	2,5
Rmehl	—	—	1,6	„ trockner	—	—	1,8
Rmennige	—	—	8,6	Tonschiefer	2,8	2,9	—
Rmergel	2,4	2,6	—	Torf	0,5	0,8	—
Rmessing, gegossen	8,4	8,7	—	Tuffstein	—	—	1,3
„ gewalzt	8,5	8,6	—	Tuffsteinziegel	0,8	0,9	—
„ gezogen	8,4	8,7	—	Wachs	—	—	0,97
Rmühlsteinquarz	2,2	2,6	—	Weißmetall (Lagermetall, Babbit, Delta, Magnolia)	—	—	7,1
Rneufilber	8,4	8,7	—	Zement, Portland-, in Fässern	—	—	1,7
Rnickel, gegossen	—	—	8,3	Zement, Romans-, in Säcken	—	—	1,25
„ gehämmert	—	—	8,7	Ziegelsteine	1,4	2,2	—
Röder	—	—	3,5	„ =Klinker	1,5	2,3	—
Rpapier	0,7	1,2	—	„ =Schamotte	—	—	2,1
Rparaffin	—	—	0,9	Zink, gegossen	—	—	6,9
Rpech	—	—	1,1	„ gewalzt	7,1	7,2	—
Rphosphorbronze	—	—	8,8	„ =Draht	—	—	7,1
Rplatin, gegossen	—	—	21,1	Zinkoxyd	—	—	5,5
„ gehämmert	—	—	21,3	Zinkspat	—	—	4,4
„ gewalzt	—	—	21,6	Zinkvitriol	—	—	1,9
„ gezogen	—	—	21,4	Zinn, gegossen	—	—	7,3
Rpolierschiefer	—	—	2,1	„ gewalzt	—	—	7,4
Rporphyr	2,6	2,9	—	Zucker	—	—	1,6

2. Flüssigkeiten.

Bezogen auf Wasser bei + 4° C = 1.

Tabelle 6.

	von	bis	im Mittel		von	bis	im Mittel
Äther	—	—	0,74	Olivenöl	—	—	0,92
Alkohol, 100%	—	—	0,796	Rizinusöl	—	—	0,97
„ 95%	—	—	0,816	Rüböl	—	—	0,91
„ 50%	—	—	0,934	Salpetersäure	1,15	1,50	—
„ 10%	—	—	0,987	Salzsäure	1,05	1,20	—
Benzin	—	—	0,69	Petroleum	0,79	0,82	—
Bier	1,02	1,04	—	Teer, Steintohlen	—	—	1,20
Gluzerin, wasserfrei	—	—	1,26	Terpentinöl	—	—	0,87
„ mit 50% Wasser	—	—	1,13	Tran	—	—	0,92
Leinöl	—	—	0,94	Weine, französische	0,991	0,994	—
Meerwasser	1,02	1,04	—	„ Rhein-	0,992	1,002	—
Milch	1,02	1,04	—				

Tabelle 7.

3. Gase und Dämpfe fester und flüssiger Körper.

Bezogen auf atmosphärische Luft bei 0° C und 760 mm Quecksilberdruck = 1. Auf Wasser bezogen ist das spezifische Gewicht der Luft 0,001293 und das des Wasserdampfes bei 100° C = 0,0005896.

	von	bis	im Mittel		von	bis	im Mittel
Ätherdampf	—	—	2,59	Kohlenäure	—	—	1,53
Alkoholdampf	—	—	1,61	Sauerstoff	—	—	1,11
Ammoniak	—	—	0,60	Steintohlenleuchtgas	0,4	0,6	—
Kohlenoxyd	—	—	0,97	Wasserdampf bei 100° C	—	—	0,624

c) Kubische Gewichte

geschütteter oder geschichteter Körper für das Raummeter (Ster) in Tonnen t = 1000 kg.

Tabelle 8.

Baumaterialien:	von	bis	im Mittel	Brennmaterialien:	von	bis	im Mittel
Bruchsteine	1,600	2,100	1,900	Steintohle, sächsische	0,77	—	—
Feldsteine	1,800	2,400	2,200	„ Ruhr-	—	0,88	—
Ziegelsteine	1,400	1,500	—	Kots	0,35	0,55	—
Klinker	1,600	1,800	—	Brauntohlen	0,65	0,78	—
Kalkmörtel	1,700	1,800	—	Holztohlen	0,13	0,25	—
Zementmörtel	—	—	—	Torf	0,12	1,10	—
Beton aus Ziegelflein-				Torfrots	0,25	0,36	—
schlag	—	—	1,800				
„ aus Kalksteinlein-				Stroh	0,065	0,075	—
schlag	—	—	2,000	Buchenholz	0,40	0,44	—
„ aus Granitlein-				Eichenholz	0,43	0,58	—
schlag	—	—	2,200	Fichtenholz	0,30	0,34	—
„ aus Kies mit Eisen-				Tannenholz	0,30	0,38	—
einlagen (Eisen-				Preßtohlen	1,00	1,10	—
beton)	—	—	2,400	Schnee, frisch	0,08	0,19	—
Gebrannter Kalk	—	—	1,000	Mist und Guano	0,75	0,95	—
Trockner Sand und Schutt	—	—	1,3	Mehl	—	—	1,56
Sand, Lehm, Erde, trocken	1,6	—	—	Kartoffeln	—	—	0,73
„ „ „ naß	—	2,0	—	Hafer	—	—	0,46
Gerölle	1,7	1,8	—	Zuckerrüben	0,5	0,7	0,67

d) Gewichte von Tieren, Pferdefuhrwert, landwirtschaftlichen Fahrmaschinen.

Tabelle 9.

	von	bis	im Mittel		Landfuhrwert		Lastfuhrwert	
	400 kg	800 kg	600 kg		leichtes	schweres	gewöhnl.	schweres
1 Pferd	—	—	500 "	Einspanner	400 kg	—	700 kg	—
1 Kuh	—	—	700 "	Zweispänner	600 "	900 kg	1200 "	2000 kg
1 Stier	—	—	600 "	Dreispänner	—	—	1400 "	2500 "
1 Ochse	—	—	250 "	Vierspanner	800 kg	1200 kg	1600 "	3000 "
1 Rind	25 kg	100 kg	60 "	Mehrspanner	—	—	—	3500 "
1 Schwein	100 "	450 "	280 "					

	von	bis	im Mittel
1 Karrenmämaschine	55 kg	60 kg	60 kg
1 Breitmämaschine	120 "	350 "	240 "
1 Drill- u. Dibelmaschine	450 "	550 "	500 "
1 Düngertreummaschine	750 "	850 "	800 "
1 Grasmähmaschine	260 "	340 "	300 "
1 Getreidemähmaschine	380 "	550 "	470 "
1 desgl. mit Garbenbinder	700 "	800 "	750 "
1 Kartoffelerntemaschine	200 "	400 "	300 "

e) Ladungen und Schiffslasten.

Sütte. Guldner, Kalender für Betriebsleitung.

Tabelle 10.

1 Ladung von 10 000 kg (200 Ztr.) enthält cbm:

	von	bis	im Mittel		von	bis	im Mittel
Brauneisenstein	3,0	3,5	—	Koks, Gas	21,3	27,8	—
Braunkohlen	12,8	15,4	—	" Zechen	18,9	26,3	—
Buchenholz in Scheiten	—	—	25,0	Lehm, frisch gegraben	—	—	6,0
Eichenholz in Scheiten	—	—	23,8	Mörtel (Kalk und Sand)	5,6	5,9	—
Fichtenholz in Scheiten	—	—	31,3	Nadelholz in Scheiten	—	—	30,3
Flußkies, trocken	3,7	4,3	—	Preßkohlen	9,0	10,0	—
" naß	3,5	4,0	—	Rüben	15,4	17,5	—
Flußsand, feucht	—	—	5,7	Schlacken und Kotsache	—	—	16,7
Formsand, aufgeschüttet	—	—	8,3	Schwefelkies	—	—	3,0
" eingestampft	—	—	6,1	Schwemmsteine (rheinische)	—	—	11,8
Holzkohlen von weichem Holz	—	—	66,7	Spatenstein	3,0	3,3	—
Holzkohlen von hartem Holz	—	—	45,5	Steinsalz (NaCl), gemahlen	—	—	9,8
Kalk, gebrannt	7,7	8,4	—	Teer, Steinkohlen	—	—	8,3
Kalk- und Bruchsteine	—	—	5,0	Ton, trocken	—	—	5,6
Kartoffeln	13,7	14,3	—	" naß	—	—	5,0
Kohlen, Zwidauer	12,5	13,0	—	Torf, lufttrocken	24,4	30,8	—
" ober-schlesische	12,5	13,2	—	" feucht	15,4	18,2	—
" nieder-schlesische	11,5	12,2	—	Traß, gemahlen	—	—	10,5
" Saar	12,5	13,9	—	Weißtannenholz in Scheiten	—	—	29,4
" Ruhr	11,6	12,5	—	Ziegelsteine, gewöhnliche	6,7	7,3	—
				" Rinker	5,6	6,3	—

44 englische Kubikfuß geschüttete Steinkohlen wiegen etwa 1000 kg, also 100 englische Kubikfuß rund 2270 kg, oder 1 cbm rund 803 kg. Nach Stevens & Döring gehen in 1 cbm Schiffsladeraum 896 kg Steinkohlen. 1 Reg. Ton = 100 engl. Kubikfuß = 2832 cbm.

Tabelle 11.

Normale Schiffslasten verschiedener Staaten.

Deutschland ¹⁾	England	Preußen	Schweden	Dänemark	Hamburg
Tonne	Ton	Normallast	Schwere Last	Komm.-Last	Komm.-Last
1000 kg	2240 Pfd.	4000 Pfd.	5760 Pfd.	5200 Pfd.	6000 Pfd.
1	0,984	0,500	0,408	0,385	0,333
1,016	1	0,508	0,415	0,391	0,339
2,000	1,968	1	0,815	0,769	0,667
2,450	2,411	1,225	1	0,942	0,817
2,600	2,559	1,300	1,061	1	0,867
3,000	2,953	1,500	1,225	1,154	1

3. Kraft- und Arbeitsgrößen.

Kraft = Masse × Beschleunigung.

1 kg Kraft = 1000 g Kraft = 981 000 Dyn.

Arbeit = Kraft × Weg.

1 mkg Arbeit = 100 000 gem Arbeit = 98 100 000 Dyncm.

Leistung = $\frac{\text{Arbeit}}{\text{Zeit}}$.

1 Watt = 10 Million Dyncm.

1 mkg/Sekunde = 9,81 Watt/Sekunde, 1 Watt = 0,102 mkg.

1 Pferdestärke P.S. = 75 mkg/Sekunde = 75 · 9,81 Watt/Sekunde = 736 Watt-Sekunden.

1 Kilowattstunde = 1000 Wattstunden = 1,36 P.S.Stunden = 102 mkgStunden.

Die Muskelarbeit eines mittelkräftigen Arbeiters von rund 75 kg Körpergewicht kann bei 10stündiger wirklicher Arbeitszeit zu etwa 130 000 mkg angenommen werden, entsprechend $\frac{1}{20}$ P.S. oder 300 WE.

Die andauernde Zugkraft eines Pferdes beträgt etwa $\frac{1}{5}$ seines Körpergewichts; sie nimmt ab

an einem zweispännigen Wagen um rund	3 v. H.
„ „ dreispännigen „ „ „	13 v. H.
„ „ vier-spännigen „ „ „	20 v. H.

Die Arbeit der Schwerkraft beträgt im herabfallenden Wasser am Wasserrad oder an der Turbine bei h_m Nutzgefälle $A = 10 Q_{\text{obm}} h_m$ in P.S., theoretisch.

Der Winddruck beträgt $P_{kg} = 0,122 v_m^2 \text{ kg/qm}$ oder $\frac{1}{8} v_m^2 \text{ kg/qm}$, $v =$ Windgeschwindigkeit.

Danach ergibt

Tabelle 12.

Windgeschwindigkeit m/Sek. (km/St.)	3,6 (14)	12,5 (45)	25 (90)	29,1 (104)	33,5 (120)	40,2 (144)	47 (170)
Windstärke nach der Beaufortschen Skala	1	5	9	10	11	12	—
Bezeichnung	Leiser Zug	frische Brise	Sturm	starker	schwerer	Orkan	?
Berechneter Winddruck p in kg/qm	1,5	19	78	106	136	196	250

¹⁾ Deutschland wie Frankreich.

Der nach den ministeriellen Vorschriften den statistischen Berechnungen zugrunde zu legenden Mindestwinddruck von 125 kg/qm entspricht demnach schon sehr starkem Sturm, der Wellen von 10—12 m Höhe erzeugt, während der ministeriell für die Untersuchung freistehender Gebäude vorgesehene Meistwinddruck von 250 kg/qm einer rechnerischen Windgeschwindigkeit von 47 m/Sekunde und 170 km/Stunde entsprechen würde.

4. Wärmewerte.

Spezifische Wärme ist die Wärmemenge (Anzahl der Wärmeinheiten) eines Körpers, die erforderlich ist, um 1 kg dieses Körpers um 1° C zu erwärmen. G kg eines Körpers von der spezifischen Wärme c erfordern demnach zur Temperaturerhöhung um T° C an Wärmeinheiten WE : c G; 1 WE = 427 mkg. Wasser = 1 gesetzt.

$$1 \text{ Wärmeinheit} = \frac{102}{427} = 0,24 \text{ Kilowatt.}$$

Tabelle 13.

Atmosphärische Luft	erfordert bei konstantem Druck	0,238,	bei konstantem Vol.	0,169
Wasserdampf	" " " "	0,475,	" " "	0,334
Milch	"	0,200		
Eis	"	0,505		
Kupfer	"	0,095		
Schmiedeeisen	"	0,014		
Ziegelsteine	"	von 0,79—0,24		

der zur entsprechenden Erwärmung von Wasser benötigten Wärmemengen.

Zur Verdampfung einer Flüssigkeit ist ihre Erwärmung auf den Siedepunkt und ihre Überführung in den Gaszustand von derselben Temperatur erforderlich. Die dazu benötigte Wärme heißt die Verdampfungswärme, für Wasser beträgt sie 537 WE.

Tabelle 14.

1. Mittlere Heizkraft der Brennmaterialien.

Spalte 1—10 nach Güldner, Kalender für Betriebsleitung.

Brennmaterial	Die Verbrennung von 1 kg Brennmaterial										
	erfordert Luft				verdampft Wasser		erzeugt Wärme			Erzielte Heizkraft Spalte 8 × Spalte 7 Spalte 6 WE	
	theoretisch		praktisch höchstens		theoretisch	wirksam	theoretisch		auf dem Roß		
	cbm	kg	cbm	kg	kg	kg	Heizkraft WE	Temp. Grad	Temp. Grad	11	12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Holz, lufttrocken . . .	3,5	4,5	7,0	9,0	4,4	2 —3	2 800	1960	1100	1300	1900
Torf " " . . .	4,2	5,4	8,5	11,0	5,6	2 —3,5	3 550	2150	1125	1300	2200
Braunkohlen, gute . . .	5,5	7,1	11,0	14,2	8,4	3 —5,5	5 350	2450	1250	1900	3500
Steinkohlen, beste . . .	8,0	10,3	16,0	20,6	12,2	6,5—9	7 760	2680	1290	4200	5700
Rohs " "	7,5	9,7	15,0	19,4	10,8	6 —7	6 860	2400	1275	3800	4400
Holzkohlen	8,0	10,3	16,0	20,6	12,1	5 —7,5	7 750	2100	1150	4100	6200
Anthrazit	8,5	11,0	17,0	22,0	12,7	7 —9,0	8 110	2750	1300	4400	5600
Leuchtgas	14,2	—	—	—	—	—	17 000	—	—	—	—
Petroleum	—	—	—	—	—	—	10 000	—	—	—	—
Benzin	—	—	—	—	—	—	11 000	—	—	—	—

Demnach sind an Heizkraft gleichwertig:

1 kg mittelgute Steinkohle = 1½ kg bis 2 kg gute Braunkohle = 2½ kg trocknes Holz = 2 kg trockener Torf = 3½ bis 4 kg Weizen- oder Gerstenstroh = 0,80 l Petroleum.

Preise der Brennmaterialien:

1 kg Dampf 0,2—0,5 Pf.

2. Wärme-Isolierungen.

Nach Galdner, Kalender für Betriebsleitung I.

Ruhhaarfilz isoliert am besten. Wenn diese Isolierungsfähigkeit = 100 gesetzt wird, hat

Asbest in losen Schichten aufgebracht	87
„ in fester Wicklung	32
„ Wolle	83
„ als Hülle eines Luftraums um das Dampfgefäß	100
Papiermasse	85
Kohlenasche	24—34
Schamotte (Feuerziegel)	15
Sand	9

5. Elektrotechnische Werte.

Tabelle 15.

Spezifische elektrische Widerstände.

Material	Für 1 m Länge und 1 qmm Querschnitt in Ohm	Zunahme für 1° C in %	Material	Für 1 m Länge und 1 qm Querschnitt in Ohm	Zunahme für 1° C in %
Aluminium	0,0287	0,388	Messing, gezogen	0,065	0,1
Blei	0,2076	0,387		0,085	0,2
Bronze	0,12	0,1	Silber	0,017	0,377
Eisen	0,12—0,14	0,48	Stahl	0,184	—
Kupfer, weich	0,0172	0,4	Kruppin	0,8483	0,07
„ hart	0,0174	—	Neusilber	0,301	0,036

Quelle: Uppenborn, Kalender für Elektrotechniker. 1908.

Nach den Normalien des Verbandes Deutscher Elektrotechniker gilt als hart gezogener Kupferdraht nur der, dessen Spannung an der Streckgrenze mindestens 0,8 derjenigen an der Bruchgrenze erreicht; dabei muß die Dehnung, auf eine Meßlänge vom 35fachen des Drahtdurchmessers bezogen, mindestens 2% betragen.

Tabelle 16.

Durchschlagspannung in Volt für 10 mm Dicke.

Glas	285 000 ¹⁾	Petroleum	101 000 ¹⁾
Glümmer	2 000 000 ¹⁾	Papier, paraffin.	360 000 ¹⁾
Hartgummi	538 000 ¹⁾	Paraffin	139 000 ¹⁾
Luft	15 000 ¹⁾	Porzellan	132 000 ²⁾
Öle	{ 28 000		
	{ 130 000 ¹⁾		

¹⁾ Baur, Das elektrische Kabel. Berlin bei Springer. ²⁾ Friese, Das Porzellan.

6. Reibungswerte.

1. Reibung der Ruhe.

μ gibt den Anteil bzw. die Richtung der Last an, die zur Vermeidung des Gleitens auf der Unterlage nicht überschritten werden dürfen.

Bzw. $\mu = \text{Tangente des Böschungswinkels } \varrho$.

Tabelle 17.

Bezeichnung	μ von	μ bis	ϱ im Mittel		ϱ	t/cbm	
Steine oder Ziegel auf Ziegel Mauerwerk auf Beton	1/2	3/4	2/3	Damm- erde	ge= trocken	40°	1,42
					lo= erdfeucht	45°	1,58
					mit Wasser gesättigt	30°	1,80
Mauerwerk auf gewachsenem trocknen Boden	—	—	2/3		ge= trocken	42°	1,68
					lo= erdfeucht	65°	1,88
					desgl. naß und leutig	40°	1,50
desgl. von mittl. Beschaffen- heit	—	—	1/2	Lehm- erde	ge= trocken	45°	1,55
					lo= erdfeucht	30°	2,04
					mit Wasser gesättigt	42°	1,79
Sand	—	—	—		ge= trocken	70°	1,85
					lo= erdfeucht	35°	1,84
					mit Wasser gesättigt	40°	1,77
Gerölle	—	—	—	edg= edg	30°	2,00	
				lo= erdfeucht	45°	1,77	
				rundlich	30°	1,77	

2. Gleitende Reibung.

Tabelle 18.

	μ		μ	
Unbeschlagene Holzstufen auf glatter Holz- oder Steinbahn	ungeschmiert	0,38	Bremsklöße aus Holz auf gußeiserne Rad- scheibe bei Buchenholz	
	geschmiert mit trockner Seife	0,15		bei Weidenholz
	geschmiert mit Talgs	0,07		Bremsklöße aus Holz auf schmiedeeiserne Radscheibe bei Buchenholz
Unbeschlagene Holzstufen auf Schnee und Eis	1/30		bei Weidenholz	
Beschlagene Holzstufen auf Schnee und Eis	1/50			

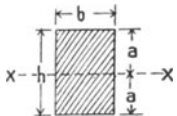
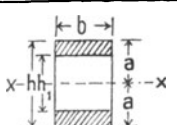
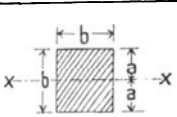
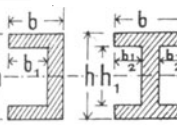
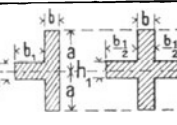
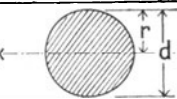
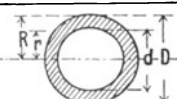
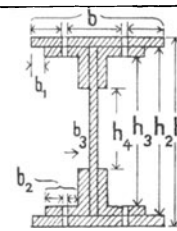
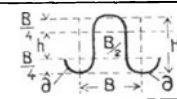
3. Rollende Reibung.

Tabelle 19.

	μ		μ				
Rollendes Material auf Feld- und Forst- bahn	0,006	desgl. auf Normalbahn	0,004	Gutes Holzpflaster	0,018		
				Gutes Steinpflaster	0,020		
Gesamtreibung für Straßenfuhr- werke:	0,006	0,007	0,010	Chaussierte Straße in gutem Zustande	0,023		
				desgl. mit Staub bedekt	0,028	Geringes Steinpflaster	0,033
Glatte Granitplattenbahn	0,006	Gleise der Straßenbahnen i. M.	0,007	Erdwege, sehr gute	0,045		
Gute Asphaltstraße	0,010	Vorzügliches Steinpflaster	0,015	Chaussierte Straße von sehr geringer Be- schaffenheit	0,050		
Chaussierte Straße, gewöhnlicher Schotter in vorzüglichem Zustande	0,016			Erdwege, gute bis schlechte	0,08—0,16		
				Lofer Sand	0,15—0,30		

7. Statistische Nufformen.

Trägheits- und Widerstandsmomente. Tabelle 20.

Nr.	Querschnitt	Trägheitsmoment, bezogen auf die horizont. Schwerachse xx.	Widerstandsmoment. $W = \frac{J}{a}$	Abstand der äußersten Faser von der Achse.	Querschnittsfläche F
1	2	3	4	5	6
1		$\frac{b h^3}{12}$	$\frac{b h^2}{6}$	$\frac{h}{2}$	$b h$
2		$\frac{b}{12} (h^3 - h_1^3)$	$\frac{b}{6h} (h^3 - h_1^3)$	$\frac{h}{2}$	$b(h - h_1)$
3		$\frac{b^4}{12}$	$\frac{b^3}{6}$	$\frac{b}{2}$	b^2
4		$\frac{1}{12} (b h^3 - b_1 h_1^3)$	$\frac{1}{6h} (b h^3 - b_1 h_1^3)$	$\frac{h}{2}$	$b h - b_1 h_1$
5		$\frac{1}{12} (b h^3 + b_1 h_1^3)$	$\frac{1}{6h} (b h^3 + b_1 h_1^3)$	$\frac{h}{2}$	$b h + b_1 h_1$
6		$\frac{\pi}{64} d^4 = \frac{\pi}{4} r^4$	$\frac{\pi}{32} d^3 = \frac{\pi}{4} r^3$	r	$\frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$
7		$\frac{\pi}{64} (D^4 - d^4)$ $= \frac{\pi}{4} (R^4 - r^4)$	$\frac{\pi}{32D} (D^4 - d^4)$ $= \frac{\pi}{4R} (R^4 - r^4)$	R	$\frac{\pi}{4} d^2$
8		$\frac{1}{12} (b h_1^3 - 2 b_1 h_2^3 - 2 b_2 h_3^3 - 2 b_3 h_4^3)$	$\frac{2J}{h_1}$	$\frac{h_1}{2}$	$b h_1 - 2(b_1 h_2 + b_2 h_3 + b_3 h_4)$
9		$J = \frac{\delta}{4} \left(\frac{\pi B^3}{16} + B^2 h + \frac{\pi B h^3}{2} + \frac{2}{3} h^3 \right)$	$W = \frac{2J}{H + \delta} \quad h = H - \frac{B}{2}$	$\frac{B}{2}$	$\left(\frac{\pi B}{2} + 2h \right) \delta$

8. Die hauptsächlichsten Belastungsfälle für Träger mit konstantem Querschnitt.

Tablelle 21.

Nr.	Belastungsfall A B	Auflagerdrücke A und B und Maximalbiegemomente M		Tragkraft P bzw. erforderliches Widerstandsmoment W bei gegebener zulässiger Beanspruchung k		Bemertungen
		$M = k \cdot W$				
		für Einzellasten	gleichmäßig verteilte Belastungen	für Einzellasten	gleichmäßig verteilte Belastungen	
1		A = 0 B = P	A = 0 B = P	$P = k \frac{W}{l}$ $W = \frac{P}{k} l$	$P = 2k \frac{W}{l}$ $W = \frac{P}{k} \frac{l}{2}$	Freitragender. Gefährlicher Querschnitt bei B.
2		A = $\frac{P}{2}$ B = $\frac{P}{2}$	A = $\frac{P}{2}$ B = $\frac{P}{2}$	$P = 4k \frac{W}{l}$ $W = \frac{P}{k} \cdot \frac{l}{4}$	$P = 8k \frac{W}{l}$ $W = \frac{P}{k} \frac{l}{8}$	Frei aufliegender Träger. Gefährlicher Querschnitt in der Mitte.
3		A = $\frac{5}{16} P$ B = $\frac{11}{16} P$	A = $\frac{3}{8} P$ B = $\frac{5}{8} P$	$P = \frac{16}{3} k \frac{W}{l}$ $W = \frac{P}{k} \frac{3}{16} l$	$P = 8k \frac{W}{l}$ $W = \frac{P}{k} \frac{l}{8}$ (wie in Nr. 2)	Halb eingespannter Träger. Gefährlicher Querschnitt bei B.
4		A = $\frac{P}{2}$ B = $\frac{P}{2}$	A = $\frac{P}{2}$ B = $\frac{P}{2}$	$P = 8k \frac{W}{l}$ $W = \frac{P}{k} \frac{l}{8}$	$P = 12k \frac{W}{l}$ $W = \frac{P}{k} \frac{l}{12}$	Eingespannter Träger. Gefährliche Querschnitte bei A u. bei B.
5		<p>Trägheitsmoment $J_{cm} = m l_m^2 P_t$.</p> <p>Für Holz bei 10facher Sicherheit $m = 100$. „ Gußeisen „ 8 „ „ $m = 8$. „ Schmiedeeisen „ 5 „ „ $m = 2,33$.</p>				

9. Festigkeit und Tragfähigkeit.

(Vgl. Minist.-Erlaß v. 31./1. 1910 bzw. Verb. d. Berl. Baupolizei v. 21./3. 1910 u. Abschn. II, A. VI.)

Tabelle 22.

1. Zulässige Spannungen von Flußeisen (Fl.) und Schweißeisen (Sch.) in kg/qcm.

A. Bei im wesentlichen ruhenden Belastungen:	Minist. d. öffentl. Arbeiten	Berliner Baupolizei	Deutsches Normal-Profilbuch
1. Hochbauwerke.			
a) Keine Erschütterungen, keine starken Belastungswechsel. (Wenn Material vor Abnahme geprüft)	—	1000	1000
b) Keine nennenswerte Erschütterungen	Fl. 1200 Sch. 1000	—	—
c) Zusammengesetzte genau berechnete Konstruktionen	—	Fl. 1000	—
d) In allen anderen Fällen	Fl. 875 Sch. 750	Fl. 875 Sch. 750	—
2. Bahnsteighallen und Dachbinder. Luftschiffhallen.			
a) In der statischen Berechnung Eigengewicht und Schnee mit 75 kg/qm	—	—	Fl. 1200 Sch. 1080
b) In der statischen Berechnung Eigengewicht Schnee und Winddruck mit 150 kg/qm	—	—	Fl. 1600 Sch. 1440

Knickfestigkeit gedrückter Stäbe nach Euler bei 4 facher Sicherheit.

B. Bei bewegten Belastungen:

Eisenbrücken. Nach Minist. d. öffentl. Arb.

Stützweite bis zu m	10	20	40	80	120	160	200
1. a) Hauptträger, vollwandige und gegliederte, mit Ausnahme der Gegendiagonalen	} Fl. 800 Sch. 750 Fl. 800 Sch. 750	} 850 765 1000 900	} 900 810 1050 945	} 950 855 1100 990	} 1000 900 1150 1035	} 1050 945 1200 1080	} 1100 990 1250 1125
b) Fahrbahnträger unter Schotterbettung							
c) Wind- und Eckverbände							
α) In der statischen Berechnung Winddruck nicht berücksichtigt							
β) In der statischen Berechnung Winddruck berücksichtigt							

Flußeisen 750; Schweißeisen 700.

2. Fahrbahnträger, wenn Schwellen auf Längsträgern " 700; " 650.

3. Fahrbahnträger, wenn Schienen auf Längsträgern " 700; " 650.

4. Fahrbahnträger, wenn Schienen auf Querträgern " 700; " 650.

Knickfestigkeit gedrückter Stäbe nach Euler bei 5 facher Sicherheit.

2. Zulässige Beanspruchung der hölzernen Bauteile in kg/qcm.

Auf Zug	Eichenholz	100—120 kg/qcm,	Kiefernholz	100—120 kg/qcm,
" Druck	"	80—100 "	"	60—80 "
" Biegung	"	80—120 "	"	100—120 "
" Absteuerung || Faser	"	15—20 "	"	10—15 "
" " ⊥ Faser	"	80—90 "	"	60—70 "

3. Zulässige Pressungen der natürlichen Bausteine in kg/qcm, wenn die beigeschriebenen Sicherheitsgrade n eingehalten werden.

Gesteinsart	Auflagersteine n = 10—15	Pfeiler und Gewölbe n = 15—20	Sehr schlanke Pfeiler und Säulen n = 25—30
Granit	60—90 kg/qcm	45—60 kg/qcm	25—30 kg/qcm
Sandstein	30—50 "	25—30 "	15—20 "
Kalkstein und Marmor	30—40 "	20—30 "	12—15 "

4. Zulässige Pressungen von Mauerwerk und Beton in kg/qcm.

Aus Schwachbrandziegelsteinen oder Kalksandsteinen mit 150—200 kg/qcm Druckfestigkeit.	In Kalkmörtel aus 1 Teil Kalk und 3 Teilen Sand.	} bis 7 kg/qcm
Aus Mittelbrandziegelsteinen oder Kalksandsteinen mit 200—300 kg/qcm Druckfestigkeit.	In Kalkzementmörtel aus 1 Teil Zement, 2 Teilen Kalk, 6—8 Teilen Sand.	
Aus Klinkern mit über 300 kg/qcm Druckfestigkeit.	In Zementmörtel aus 1 Teil Zement und 3 Teilen Sand mit etwas Kalkmilch.	} 20—30 kg/qcm

Bei Bauten für vorübergehende Zwecke (Ausstellungshallen u. dgl.) dürfen die Beanspruchungen um die Hälfte erhöht werden. Stützen müssen nach der Euler'schen Formel mit $E = 100000 \text{ kg/qcm}$ eine 6- bis 10fache Sicherheit gegen Knicken besitzen. ($J_{cm} = 60 \cdot P \cdot l_{cm}^2$ bis $100 P \cdot l^2$), diese untere Grenze gilt nur für Interimsbauten.

Aus Bruchsteinen	In Kalkmörtel	bis 5 kg/qcm
„ Beton, geschüttet	Mit Portlandzement	6—8 kg/qcm
„ „ gestampft	„ „	10—15 kg/qcm
„ „ mit Eiseneinlagen	„ „	$\frac{1}{6}$ der Druckfestigkeit.

5. Zulässige Pressung des Baugrundes in kg/qcm.

Tragfähiger Baugrund darf mit 3—4 kg/qcm beansprucht werden, darüber hinausgehende Beanspruchungen sind besonders zu begründen.

10. Ausländisches Geld.

Tabelle 23.

G. W. = Goldwährung; S. W. = Silberwährung; D. W. = Doppelwährung.

1. Gruppe: Die Frank-Einheit zu 0,81 M.

(* Lateinische Münzunion.)

* 1. Belgien . . .	G. W.	1 Frank = 100 Centimes
2. Bulgarien . . .	D. W.	1 Lew = 100 Stotinki
* 3. Frankreich . . .	D. W.	1 Frank = 100 Centimes
* 4. Griechenland . . .	D. W.	1 Drachme = 100 Lepta
* 5. Italien . . .	D. W.	1 Lira = 100 Centesimi
6. Rumänien . . .	G. W.	1 Lei = 100 Bani
* 7. Schweiz . . .	D. W.	1 Frank = 100 Rappen (centimes)
8. Serbien . . .	D. W.	1 Dinar = 100 Para
9. Spanien . . .	D. W.	1 Peseta = 100 Centimos

2. Gruppe: Die Krone-Einheit zu 1,125 M.

1. Dänemark . . .	G. W.	1 Krone = 100 Öre
2. Norwegen . . .	G. W.	1 Krone = 100 Öre
3. Schweden . . .	G. W.	1 Krone = 100 Öre

3. Gruppe: Die Gulden-Einheit zu 1,68 bis 1,70 M.

1. Niederlande . . .	G. W.	1 Gulden = 100 Cents
2. Österreich-Ungarn . . .	G. W.	1 Krone = 100 Heller, 2 Kronen = 1 Gulden

4. Gruppe: Die Schilling-Einheit zu 1,02 M.

1. Großbritannien . . .	G. W.	1 Schilling = 12 Pence 20 Schilling = 1 Pfund Sterling (Sovereign)
-------------------------	-------	---

5. Gruppe: Die Rubel-Einheit zu 2,16 M.

1. Rußland . . .	G. W.	1 Rubel Silber = 100 Kopeken, 1 Rubel Gold = 3,20 M.
------------------	-------	---

6. Gruppe: Die Dollar-Einheit zu 4,20 M.

1. Vereinigte Staaten von Nord-Amerika . . .	G. W.	1 Dollar = 100 Cents
2. Mexiko . . .	S. W.	1 Peso = 100 Centavos
3. Süd-Amerika ohne Brasilien, Argentinien . . .	G. W.	1 Peso = 100 Centavos

7. Gruppe: Die Milreis-Einheit.

1. Portugal . . .	G. W.	1 Milreis = 1000 Reis = 4,54 M.
2. Brasilien . . .	G. W.	1 Milreis = 1000 Reis = 1 M.

8. Gruppe.

China	S. W.	1 Haikuan-Taël = 3 M. = 1600—1700 Käsch
-----------------	-------	---

9. Gruppe.

Japan	G. W.	1 Zehngolddollarstück = 20,90 M. 1 Gold-Yen = 2,05 M., 20 Yen = 1 Roku.
-----------------	-------	---

IV. Abschnitt.

Preisentwicklungen.

Von Regierungsbaumeister Rohlfsmorgen.

A. Löhne.

Allgemeines über das Tiefbaugewerbe.

Während im Baugewerbe die Arbeitslöhne und die Arbeitszeiten zwischen den Arbeitgebern und Arbeitnehmern durch „Tarifverträge“ festgelegt werden und der „Deutsche Arbeitgeberbund für das Baugewerbe“ darüber Zusammenstellungen herausgibt, fehlt für die „Streckenarbeiter“ eine solche Zusammenstellung.

Einen ungefähren Anhalt für die Beurteilung der Löhne in den verschiedenen Gegenden dürften die für die einzelnen Verwaltungskreise jedes vierte Jahr festzusetzenden „ortsüblichen Tagelöhne“ geben, doch stellen sich wegen der unter den gewerbsmäßigen Streckenarbeitern herrschenden Freizügigkeit die Löhne höher, zumal das Tiefbaugewerbe ein Wanderjahresgewerbe und auch auf die sogenannten „Freiarbeiter“ angewiesen ist, die bei aufsteigender Konjunktur in der Industrie festgehalten werden. Der Mangel an Arbeitskräften macht sich daher im Tiefbaugewerbe bei aufstrebender Konjunktur der Industrie erst recht fühlbar, obwohl die Anzahl der zum Tiefbaubetrieb erforderlichen Menschenkräfte durch immer weitere Verwendung von Baumaschinen, wie Baggermaschinen, Bohrmaschinen, Transportmaschinen immer mehr eingeschränkt wird.

Arbeitsnachweis. Die Schwierigkeit der Beschaffung geeigneter Arbeitskräfte hat im Tiefbaugewerbe dieselben Gründe wie in der Landwirtschaft. Zu den robusten Arbeitsleistungen sind die inländischen Arbeiter weniger geeignet und auch nicht geneigt, solange sie in der Industrie besser bezahlte Arbeit finden und die im Tiefbau und in der Landwirtschaft gezahlten Löhne für die heutige Lebensführung der meisten Arbeiter nicht mehr ausreichen. Der Verband der Deutschen Tiefbauunternehmer E. V. Berlin-Wilmersdorf, Berlinerstr. 6/7, hat daher mit der Deutschen Feldarbeiter-Zentrale, Berlin SW. 11, ein dahingehendes Abkommen getroffen, daß ihm, bzw. seiner Abteilung „Arbeitsnachweis“, von den auf den Grenzämtern sich meldenden Ausländern geeignete Leute überwiesen werden. Durch ministerielle Verfügung vom 21. Dezember 1907 ist die Feldarbeiter-Zentrale zur rechtsgültigen Legitimierung der von ihr zur Arbeitsleistung in Preußen angenommenen Ausländer ermächtigt worden, und die meisten anderen Bundesstaaten haben inzwischen auch die entsprechenden Autorisierungen erteilt. Der Legitimierungszwang bietet den Arbeitgebern den ferneren Vorteil, daß kontraktbrüchige Arbeitnehmer festgestellt und von ferneren Arbeitsgelegenheiten ausgeschlossen werden können. Die Arbeitnehmer haben durch die Vermittlung der Zentrale den Vorteil, daß ihnen das Suchen von Arbeitsgelegenheiten erspart wird und sie der Gefahr entzogen sind, gewissenlosen Agenten in die Hände zu fallen. Aus dem Ausland kann der Arbeitsnachweis des Verbandes der deutschen Tiefbauunternehmer Arbeiter seinen Mitgliedern nur durch die Vermittlung der Deutschen Feldarbeiter-Zentrale besorgen, dagegen die im Inlande sich befindenden Arbeitsuchenden unmittelbar, gleichviel ob Deutsche oder Ausländer. Der Arbeitsnachweis unterhält neben der Arbeitervermittlung eine Stellenvermittlung für das Hilfspersonal der Unternehmer, worauf im Interesse der Sache hier hingewiesen sei.

Gerätezentrale. Der Verband der deutschen Tiefbauunternehmer E. B. hat zur weiteren Wahrnehmung der Interessen seiner Mitglieder seinem Geschäftsbetrieb inzwischen auch eine Gerätezentrale angegliedert, die als Treuhänderin im Auftrag und für Rechnung von Mitgliedern den Kauf und die Mietung von Feldbahnmaterial und Baugeräten besorgt, den Austausch von Geräten zwischen Mitgliedern vermittelt, bei den in Betracht kommenden Kauf- und Mietsverhandlungen mit Begutachtungen und Ratschlägen behilflich ist und auch Kauf- und Mietsverträge nachprüft. Die Tätigkeit der Gerätezentrale ist bei Geschäften mit Nichtmitgliedern für die Mitglieder kostenfrei, von den abschließenden Fabriken und Lieferanten wird eine mäßige Abschlußgebühr erhoben. Wenn Mitglieder untereinander Verkäufe oder Vermietungen durch die Vermittlung der Gerätezentrale abschließen, zahlt der Käufer 2% bzw. 3% der erzielten Preise. Die von Mitgliedern an die Gerätezentrale unter Angabe der genauen Preise, der Lagerorte und genauer Beschreibungen aufzugebenden Nachfragen und Angebote werden unter Weglassung der Preise in dem Organ des Verbandes, „Deutsche Tiefbau-Zeitung“, in einem Beiblatt „Gerätetafel“ veröffentlicht. Der durch die Gerätezentrale im Jahre 1911 vermittelte Umsatz belief sich auf 1½ Million M.; gegen das Vorjahr hat er sich mehr als verdoppelt. Außer der Gerätezentrale besteht eine besondere Gerätevereinigung von Tiefbauunternehmern der Rheinlande und Westfalens, die als Ein- und Verkaufsgenossenschaft für ihre Mitglieder Geräte und Feldbahnmaterial einkauft und verkauft und Reparaturen, auch von Lokomotiven, ausführt. Nach dem letzten Jahresbericht hatte die Genossenschaft einen Umsatz von mehr als ½ Million M. und zahlte 8% an die Genossenschafter.

Tiefbaukammern. Bei der großen Bedeutung, die das Tiefbaugewerbe mit seiner heutigen modernisierten Arbeitsweise durch die Ausführung der öffentlichen Arbeiten für die Beschäftigung der Handarbeiter, Handwerker, Techniker und der Bureauangestellten, die inländische Fabrikation und die Einfuhr von Baumaterialien, und Baumaschinen, auf Berg- und Hüttenwesen und auf das Transportwesen hat, sind auf Anregung des derzeitigen Verbandsvorsitzenden, Ingenieur Dr. Krause, Bestrebungen im Gange, die auf die Schaffung von Berufskammern hinzielen. Solche Tiefbaukammern, ähnlich den Handels- und den Handwerkskammern, sollen hauptsächlich Einfluß auf das Submissions- und das Schiedsgerichtswesen ausüben und dem Eindringen von ungeeigneten Elementen Schranken setzen.

Statistisches. Umfang, Entwicklung und volkswirtschaftliche Bedeutung des Tiefbaugewerbes spiegeln sich in den nachstehenden Zahlen wieder, die der „Deutschen Tiefbau-Zeitung“ von 1908, Nr. 17 bzw. von 1910, Nr. 24, und dem Verwaltungsbericht der Tiefbau-Berufsgenossenschaft für 1910 entnommen sind. — Die Gewerbe-zählung von 1907 gibt in Deutschland für das Baugewerbe 204 783 Betriebe mit 1576804 beschäftigten Personen an, d. h. oder 2,6% der Bevölkerung, faßt aber leider den Hoch-, Eisenbahn-, Wege- und Wasserbau zusammen. Die Betriebe haben sich stetig vergrößert (Spalte 4, Tabelle 1), soweit sie nicht aufgegeben sind, was jährlich bei rund 15% bis 16% erfolgt ist, die aber durch neue hinzutretende ersetzt wurden. Das Tiefbaugewerbe entwickelt sich sichtlich aus dem handwerksmäßigen Kleinbetrieb zum kapitalistischen Großbetrieb, denn noch im Jahre 1905 hat fast ein Drittel sämtlicher Unternehmer weniger als 5000 M. Jahresgesamtlöhne bezahlt, während 1908 in 13 Betrieben der Jahreslohn-umsatz zwischen 1 Million und 2 Millionen Mark betrug gegen nur 1 solchen Betrieb im Jahre 1899.

Tabelle 2.

Zusammenstellung der in Berlin mit Vororten und in 458 anderen deutschen Orten für die Zeit vom 1. April 1912 bis 31. März 1913 vereinbarten Tariflöhne für die Maurer, Zimmerer und Hilfsarbeiter.

Bemerkungen. 1. Für die Stadtkreise Berlin, Charlottenburg, Lichtenberg, Neukölln, Schöneberg, Wilmersdorf und 58 Vororte im Abstand bis 20 km vom Potsdamer Platz gilt der zwischen dem Verband der Baugeschäfte von Berlin und den Vororten, E. B. Berlin SW. 11, und den Arbeitnehmern vereinbarte Tarif A, für die übrigen Orte der zwischen dem Deutschen Arbeitgeberbund für das Baugewerbe, E. B., Berlin W. 9, und den Zentralverbänden der Bauarbeiter (Maurer, Zimmerer, Hilfsarbeiter) geschlossene Tarif B.

2. In Spalte 4 ist durch die betr. römische Zahl, I bis XXVI, der zugehörige Bundesstaat und durch die betr. arabische Zahl der zugehörige Verwaltungsbezirk bezeichnet, wie es aus der folgenden Einteilung ersichtlich ist. Demnach bedeutet in Spalte 4 z. B. II 7, daß der betr. Ort im Königreich Bayern, Verwaltungsbezirk Unterfranken, liegt.

Einteilung der Deutschen Bundesstaaten nach Verwaltungsbezirken.

I. Königreich Preußen.	32. Coblenz.	VI. Großherzt. Hessen.	XIII. Herzogt. Sachsen=
37 Regierungsbezirke.	33. Düsseldorf.	3 Provinzen.	Mitlenburg.
1. Königsberg.	34. Cöln.	1. Starkenburg.	1. Ostkreis.
2. Gumbinnen.	35. Trier.	2. Oberhessen.	2. Westkreis.
3. Allenstein.	36. Aachen.	3. Rheinhausen.	XIV. Herzogt. Sachsen=
4. Danzig.	37. Hohenzollern.	VII. Großh. Mecklen=	Coburg = Gotha.
5. Marienwerder.	II. Königreich Bayern.	burg = Schwerin.	1. Herzogtum Coburg.
6. Potsdam.	8 Regierungsbezirke.	VIII. Großh. Sachsen.	2. Herzogtum Gotha.
7. Berlin.	1. Oberbayern.	4 Verwaltungsbezirke.	XV. Herzogtum Anhalt.
8. Frankfurt a. O.	2. Niederbayern.	IX. Großh. Mecklen=	5 Kreise.
9. Stettin.	3. Pfalz.	burg = Strelitz.	1. Dessau.
10. Köslin.	4. Oberpfalz.	X. Großh. Oldenburg.	2. Cöthen.
11. Stralsund.	5. Oberfranken.	1. Herzogtum Oldenburg.	3. Zerbst.
12. Posen.	6. Mittelfranken.	2. Fürstentum Lübeck.	4. Bernburg.
13. Bromberg.	7. Unterfranken.	3. Fürstentum Birken=	5. Ballenstedt.
14. Breslau.	8. Schwaben.	feld.	XVI. Fürstent. Schwarz=
15. Liegnitz.	III. Königreich Sachsen.	XI. Herzogtum Braun=	burg = Sondershausen.
16. Oppeln.	5 Amtshauptmann=	schweig.	4 Verwaltungsbezirke.
17. Magdeburg.	schaften.	4 Kreise.	1. Sondershausen.
18. Merseburg.	1. Dresden.	1. Braunschweig.	2. Ebeleben.
19. Erfurt.	2. Leipzig.	2. Gandersheim.	3. Arnstadt.
20. Schleswig.	3. Zwickau.	3. Holzminden.	4. Gehren.
21. Hannover.	4. Chemnitz.	4. Blankenburg.	XVII. Fürstentum
22. Silbesheim.	5. Bauhen.	XII. Herzogt. Sachsen=	Schwarzburg =
23. Lüneburg.	IV. Kgr. Württemberg.	Meiningen.	Rudolstadt.
24. Stade.	64 Oberamtsbezirke.	4 Kreise.	3 Landratsamts=
25. Osnabrück.	V. Großherzt. Baden.	1. Meiningen.	bezirke.
26. Aurich.	53 Amtsbezirke.	2. Hildburghausen.	1. Rudolstadt.
27. Münster.		3. Sonneburg.	2. Königsee.
28. Minden.		4. Saalfeld.	3. Frankehausen.
29. Arnberg.			
30. Cassel.			
31. Wiesbaden.			

XVIII. Fürstent. Waldeck.	XX. Fürstentum Neuchâtel jüngerer Linie.	XXIII. Freie Hansestadt Lübeck.	XXVI. Reichsland Elsaß-Lothringen.
1. Waldeck.			3 Bezirke.
2. Pyrmont.	XXI. Fürstent. Schaumburg-Lippe.	XXIV. Freie Hansestadt Bremen.	1. Unter-Elsaß.
XIX. Fürstentum Neuchâtel älterer Linie.	XXII. Fürstent. Lippe.	XXV. Freie u. Hansestadt Hamburg.	2. Ober-Elsaß.
			3. Lothringen.

3. In Spalte 5 sind die Einwohnerzahlen nach der Volkszählung vom 1. Dezember 1910 in Tausenden, abgerundet auf 2 Stellen, angegeben.

4. Die in Spalte 6 aufgeführten Servisklassen geben insofern einen Anhalt zur Beurteilung der Lohnverhältnisse, als durch sie die Bewertung der gesetzlichen Quartierleistungen bemessen ist. So staffeln die für die Unterbringung der Mannschaften festgesetzten Quartiergelder in den Klassen IV, III, II, I, A etwa nach den Verhältniszahlen 1, 1 1/3, 1 2/3, 1 1/2, 2.

Tarif A.

Jahreszeit	Arbeitsanfang	Feierabend	Pausen Std.	Wirkliche Arbeitszeit Std.	Stundenlohn für			
					Maurer Pf.	Zimmerer Pf.	Hilfsarbeiter	
							geübte Pf.	ungeübte Pf.
vom 1. März bis 8. Oktober	7h	6h	2	9	80	80	55	52 1/2
„ 9. Oktober bis 30. November	7 1/2 h	5h	1 1/2	8				
„ 1. Dezember bis 15. Januar	8h	4h	1	7				
„ 16. Januar bis 31. Januar	7 1/2 h	4 1/2 h	1 1/2	7 1/2				
„ 1. Februar bis 28. Februar	7h	5 1/2 h	2	8 1/2				

Tarif B.

Lfd. Nr.	Orte mit Lohntarifen	St. = Stadt G. = Gemeinde	Verwaltungsbzirk	Einwohnerzahl in Tausenden	Servis-Klasse	Stundenlohn für			Arbeitszeit im Sommer Std.
						Maurer Pf.	Zimmerer Pf.	Hilfsarbeiter Pf.	
1	Aachen	St.	I, 36	156,01	I	52/56	54	42/46	10
2	Achim	St.	I, 24	3,63	—	49	49	41	10
3	Alvensleben	St.	I, 20	3,17	—	68	68	63	9
4	Allenstein	St.	I, 3	33,07	II	57	57	39	10
5	Altdorf	St.	I, 6	2,90	—	50	50	36	10
6	Altena	St.	I, 29	14,58	II	55	55	45	9 1/2
7	Altenburg	St.	XIII, 1	39,98	I	55	55	45	9 1/2
8	Altenessen	G.	I, 33	40,68	II	61	61	51	10
9	Amberg	St.	II, 4	25,22	II	47	46	35	10
10	Angermund	St.	I, 33	2,11	—	60	—	50	9 1/2
11	Anklam	St.	I, 9	15,28	III	45	—	—	10
12	Annaberg	St.	III, 4	17,03	II	45	45	36	10
13	Ansbach	St.	II, 6	20,00	II	45/48	—	34/38	10
14	Apolda	St.	VIII, 2	22,50	II	45	45	38	10
15	Arnsberg	St.	I, 29	10,26	II	50	50	43	10
16	Ashaffenburg	St.	II, 7	29,89	II	48	—	40	10
17	Aischersleben	St.	I, 17	28,97	II	48	48	—	10

Lfd. Nr.	Orte mit Lohntarifen	St. = Stadt G. = Gemeinde	Ver- waltungs- bezirk	Einwohner- zahl in Tausenden	Ger- vis- klasse	Stundenlohn für			Arbeitszeit im Sommer Gtd.
						Maurer	Zimmerer	Hilfs- arbeiter	
						ℳf.	ℳf.	ℳf.	
18	Muerbach	St.	III, 3	12,72	—	50	—	40	10
19	Mugsburg	St.	II, 8	122,98	I	54	54	42	10
20	Murich	St.	I, 26	6,30	III	45	44	35 ^{1/2}	10
21	Bamberg	St.	II, 5	42,99	III	45	45	35	10
22	Bargteheide	G.	I, 20	2,28	—	60	60	55	10
23	Barmen	St.	I, 33	169,10	I	62	65	52	9 ^{1/2}
24	Bartenstein	St.	I, 1	7,34	III	47	47	—	10
25	Barth	St.	I, 9	7,51	III	47	47	—	10
26	Baußen	St.	III, 5	32,76	—	40/50	40/50	32/42	10
27	Bayreuth	St.	II, 5	34,55	III	45	45	37	10
28	Bedum	St.	II, 27	8,06	—	55	55	50	10
29	Beilgard	St.	XXV	14,88	III	60/75	60/75	50/70	9
30	Berghausen	St.	I, 29	11,48	—	48	48	42	10
31	Bernburg	St.	XV, 4	33,10	II	48	48	42	10
32	Bielefeld	St.	I, 28	78,33	I	60	60	50	10
33	Birnbaum	St.	I, 12	5,25	—	44	44	—	10
34	Bischofswerda	St.	III, 5	8,05	—	42/46	42/46	33/37	10
35	Bitterfeld	St.	I, 18	14,61	III	50	—	—	10
36	Blantenburg i. Th.	St.	XI, 4	3,45	III	46	46	39	10
37	Bocholt	St.	I, 27	26,45	II	55	55	50	10
38	Bochum	St.	I, 29	136,92	I	60	60	50	10
39	Boitzenburg	St.	VII	4,24	—	49	49	39	10
40	Bolkenshain	St.	I, 15	3,88	—	43	43	32	10
41	Bonn	St.	I, 34	87,97	I	54	—	44	10
42	Borbed	G.	I, 33	71,13	I	59	59	54	9 ^{1/2}
43	Borna bei Chemnitz	G.	III, 4	3,50	I	50	50	40	10
44	Borna bei Leipzig	St.	III, 2	9,20	III	50/57	50/57	40	10
45	Bramstedt	St.	I, 20	2,61	—	53	53	45	10
46	Brandenburg	St.	I, 6	53,46	I	50	50	40	10
47	Braunschweig	St.	XI, 1	143,33	I	60	60	50	9 ^{1/2}
48	Bremen	St.	XXIV	246,83	A	71	71	57	9
49	Bremerhaven	St.	XXIV	24,14	I	61	61	53	10
50	Breslau	St.	I, 14	511,89	A	60	60	45	9 ^{1/2}
51	Brieg	St.	I, 14	29,04	II	43	43	31	10
52	Bromberg	St.	I, 13	57,71	I	52	—	—	10
53	Brühl	St.	VII	1,82	—	44	44	—	10
54	Bunzlan	St.	I, 15	5,84	III	45	45	—	10
55	Burg bei Magdeburg	St.	I, 6	24,10	II	45	45	35	10
56	Burg i. Dithm.	St.	I, 20	2,31	—	48	50	35	10
57	Burgdorf	St.	I, 21	4,77	—	47	47	44	10
58	Burgwedel	G.	I, 21	1,31	—	49	49	—	10
59	Calbe a. Saale	St.	I, 17	12,09	III	47	47	—	10
60	Cassel	St.	I, 30	153,12	I	59	—	46	10
61	Castrop	St.	I, 29	18,51	III	60	60	50	10
62	Celle	St.	I, 23	23,27	II	57	57	48	10
63	Chemnitz	St.	III, 4	286,46	I	58	58	48	10
64	Cleve	St.	I, 33	18,05	III	49	—	39	10

Lfd. Nr.	Orte mit Lohnstarifen	St. = Stadt G. = Gemeinde	Ver- waltungs- bezirk	Einwohner- zahl in Tausenden	Ger- vis- klasse	Stundenlohn für			Arbeitszeit im Sommer Gtd.
						Maurer Pf.	Zimmerer Pf.	Stiffs- arbeiter Pf.	
65	Coblenz	St.	I, 32	56,48	I	50	50	35	10
66	Coburg	St.	XIV, 1	23,79	II	45	45	35	10
67	Cöln a. Rh.	St.	I, 34	513,49	A	—	71	—	9 ^{1/2}
68	Cönnern	St.	I, 18	4,26	—	38	—	33	10
69	Colmar i. Elz.	St.	XXVI, 2	43,81	—	55	55	45	10
70	Crefeld	St.	I, 33	129,41	I	60	62	50	10
71	Crimmitschau	St.	III, 3	28,80	II	50	50	42	10
72	Cüstrin	St.	I, 8	17,60	—	47	47	—	10
73	Culm a. W.	St.	I, 5	11,72	III	45	45	—	10
74	Culmsee	St.	I, 5	10,61	—	49	46	—	10
75	Cuxhaven	St.	XXV	14,62	—	66	66	56	10
76	Czarnikau	St.	I, 13	5,01	—	44	44	—	10
77	Dahlhausen	G.	I, 29	10,62	—	59	59	49	10
78	Danzig	St.	I, 4	170,35	I	60	59	44	10
79	Dargun	St.	VII	2,26	—	—	44	—	10
80	Dassow	St.	VII	1,44	—	47	47	—	10
81	Delitzsch	St.	I, 18	13,02	III	52	—	42	10
82	Delmenhorst	St.	X, 1	22,50	III	65	65	55	10
83	Demmin	St.	I, 9	12,38	III	43	—	—	10
84	Deßau	St.	XV, 1	56,61	I	50	50	35	10
85	Detmold	St.	XXII	14,30	II	—	—	—	—
86	Dt.-Eylau	St.	I, 5	10,15	—	50	48	—	10
87	Dt.-Lissa	St.	I, 14	4,52	—	41/46	41/46	36	10
88	Dippoldiswalde	St.	III, 1	4,25	—	41/54	49/55	32/43	10
89	Dirschau	St.	I, 4	16,90	III	—	—	—	—
90	Doberan	St.	VII	5,22	III	48	48	38	10
91	Döbeln	St.	III, 2	19,57	II	45	45	36	10
92	Dorsten	St.	I, 27	7,06	—	55	55	45	10
93	Dortmund	St.	I, 29	214,33	I	61	61	51	10
94	Dresden	St.	III, 1	546,88	A	60/67	60/67	48/56	9
95	Driesen	St.	I, 8	6,01	—	45	45	—	10
96	Dudweiler	G.	I, 35	21,93	III	—	—	—	—
97	Düren	St.	I, 36	32,46	II	50	50	40	10
98	Düsseldorf	St.	I, 33	358,30	I	61	61	51	10
99	Duisburg	St.	I, 33	229,46	I	60	60	50	10
100	Eaernförde	St.	I, 20	6,80	III	56	56	46	10
101	Eilenburg	St.	I, 18	17,40	III	53	53	43	10
102	Einbeck	St.	I, 22	9,43	III	44	44	36	10
103	Eisenach	St.	VIII, 3	38,35	II	50	50	40	10
104	Eisenberg (Pfalz)	St.	II, 3	3,24	—	50	—	—	10
105	Eisenberg a. S.	St.	XIII, 1	10,75	—	45/47	45/45	38/41	10
106	Eisleben	St.	I, 18	2,68	II	55	53	45	10
107	Elbing	St.	I, 4	58,52	I	53	51	39	10
108	Eldagsen	St.	I, 21	2,17	—	42/46	42/46	—	10
109	Elmshorn	St.	I, 20	14,79	III	66	66	56	9
110	Emden	St.	I, 26	24,03	II	57	57	47	10
111	Emmerich	St.	I, 33	13,42	III	45	43	36	10

Lfd. Nr.	Orte mit Lohnstarifen	St. = Stadt G. = Gemeinde	Ver- waltungs- bezirk	Einwohner- zahl in Tausenden	Ger- vis- klasse	Stundenlohn für			Arbeitszeit im Sommer Std.
						Maurer	Zimmerer	Hilfs- arbeiter	
						Pf.	Pf.	Pf.	
112	Erfurt	St.	I, 19	111,50	I	60	59	50	10
113	Erlangen	St.	II, 6	24,88	II	53	53	40	10
114	Eßwege	St.	I, 30	12,55	III	43	43	—	10
115	Essen	St.	I, 26	2,19	—	46	—	—	10
116	Essen a. Ruhr	St.	I, 33	294,63	I	61	61	51	10
117	Ehlingen	St.	IV	32,36	II	53	53	—	10
118	Fallersleben	St.	I, 22	2,25	—	40	40	—	10
119	Feldberg	G.	IX	1,39	—	44	44	—	10
120	Fellbach	G.	IV	6,80	—	—	57	—	10
121	Fitehne	St.	I, 13	4,56	—	42	—	—	10
122	Finstertal	St.	I, 8	13,11	III	46	46	—	10
123	Fleensburg	St.	I, 20	60,14	I	65	65	55	9 ¹ / ₂
124	Flöha	G.	III, 4	3,88	—	41 ¹ / ₂	47 ¹ / ₂	37 ¹ / ₂	10
125	Forchheim	St.	II, 5	9,15	—	43	40	35	10
126	Frankfurt a. M.	St.	I, 31	414,41	A	63	—	53	9 ¹ / ₂
127	Frankfurt a. O.	St.	I, 8	68,23	I	50	50	35	10
128	Freiberg i. S.	St.	III, 1	36,24	II	44	44	32	10
129	Freiburg i. Br.	St.	V	83,04	I	47	47	35	10
130	Freienwalde a. O.	St.	I, 6	8,64	III	53	53	—	10
131	Freistadt a. S.	St.	—	4,77	—	43	43	—	10
132	Frenst. i. Schl.	St.	I, 15	4,76	—	43	43	—	10
133	Friedland i. Meck.	St.	IX	7,87	III	45	45	—	10
134	Friedrichroda	St.	XIV, 1	7,71	—	50	—	40	10
135	Fulda	St.	I, 30	22,48	III	47 ¹ / ₂	—	35 ¹ / ₂	10
136	Fürstenberg i. Meck.	St.	VII	3,08	—	49	49	—	10
137	Fürstenwalde	St.	I, 8	22,60	II	60	—	—	9
138	Gadebusch	St.	VII	2,44	—	45	45	36	10
139	Gera	St.	XX	49,28	I	45	45	35	10
140	Glauchau	St.	III	25,19	II	48	48	38	10
141	Glogau	St.	I, 15	25,14	II	44	44	32	10
142	Gnesen	St.	I, 13	25,34	II	48 ¹ / ₂	48 ¹ / ₂	—	10
143	Großen i. Meck.	St.	VII	3,93	—	44	44	—	10
144	Görlitz	St.	I, 15	85,79	I	51	51	38	10
145	Göttingen	St.	I, 22	37,53	II	49	49	39	10
146	Goldberg i. Meck.	St.	VII	3,01	—	45	45	—	10
147	Goslar	St.	I, 22	18,91	III	47	—	41	10
148	Gotha	St.	XIV, 1	39,58	II	52	50	41	10
149	Grabow	St.	VII	5,64	—	45	45	—	10
150	Graudenz	St.	I, 5	40,31	I	53	53	40	10
151	Greiz	St.	XIX	23,25	II	48/49	48/49	37/40	10
152	Grevensmühlen	St.	VII	4,69	—	47	47	34	10
153	Grimma	St.	III	11,44	III	47	47	36	10
154	Gronau i. Hann.	St.	I, 22	2,72	—	43	43	—	10
155	Gronau i. Westf.	St.	I, 27	10,08	—	48	43	36	10
156	Großenhain	St.	III, 1	12,22	III	45	45	37	10
157	Gr. Wartenburg	St.	I, 14	2,29	—	36	36	—	10
158	Grünberg	St.	I, 15	23,16	II	43	41	31	10

1	2	3	4	5	6	7 8 9			10
						Stundenlohn für			
Lfd. Nr.	Orte mit Lohnstarifen	St. = Stadt G. = Gemeinde	Ver- waltungs- bezirk	Einwohner- zahl in Tausenden	Ger- vis- klasse	Maurer	Zimmerer	Hilfs- arbeiter	Arbeitszeit im Sommer Gth.
						Pf.	Pf.	Pf.	
159	Grünstadt	St.	II, 3	4,71	—	48	—	—	10
160	Guben	St.	I, 8	38,33	II	47	47	34	10
161	Gumbinnen	St.	I, 2	14,94	II	—	—	—	—
162	Gummersbach	St.	I, 34	16,05	III	57	57	47	10
163	Hadersleben	St.	I, 20	13,05	II	59	59	49	10
164	Hagen	St.	I, 29	88,63	I	56	56	46	10
165	Hagenau i. G.	St.	XXVI, 1	18,87	II	45	—	34	10
166	Hagenow	St.	VII	4,06	—	47	47	38	10
167	Hainichen	St.	III, 2	7,86	III	44	44	36	10
168	Halberstadt	St.	I, 17	46,40	I	55	55	45	10
169	Halle a. S.	St.	I, 18	180,50	I	62	62	52	10
170	Hamburg	St.	XXV	932,10	A	85	85	75	9
171	Hamelu	St.	I, 21	22,05	—	51	51	41	10
172	Hamm	St.	I, 29	43,66	—	56	56	46	10
173	Hanau	St.	I, 30	34,41	II	—	50	—	10
174	Hannover	St.	I, 21	302,38	—	65	65	50	10
175	Hannau (Schl.)	St.	I, 15	10,46	II	45	45	34	10
176	Hecklingen	St.	XV, 4	5,09	—	50	—	40	10
177	Heide (Schl.-H.)	St.	I, 20	9,82	III	57	—	52	9 ¹ / ₂
178	Heidenheim	St.	IV	17,78	III	49/51	49/51	39/41	10
179	Heilbrom	St.	IV	47,71	I	56/58	54/56	40/42	10
180	Heiligenhafen	St.	I, 20	2,34	—	46	—	—	10
181	Heiligenstadt	St.	I, 19	8,22	—	40	40	31	10
182	Heilsberg	St.	I, 1	6,07	I	47	47	—	10
183	Helgoland	—	I, 20	3,42	II	80	—	65	10
184	Helmstedt	St.	XI, 11	16,42	III	49	49	—	10
185	Hemelingen	St.	I, 24	7,97	III	59	59	51 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂
186	Herford	St.	I, 20	32,54	II	55	55	45	10
187	Herne	St.	I, 29	57,17	II	60	60	50	10
188	Hildenheim	St.	I, 23	50,25	I	41/53	51/53	36/45	10
189	Hirschberg	St.	I, 15	20,56	II	45	45	33	10
190	Höchst	St.	I, 31	17,22	II	—	54	43	10
191	Höhlsheid	St.	I, 33	16,08	—	63	70	55	9 ¹ / ₂
192	Hörde	St.	VI, 29	32,79	II	59	59	49	10
193	Hof	St.	VI, 5	41,12	II	41/51	49/50	38/40	10
194	Hohenalza	St.	I, 13	25,70	—	43/49	43/49	—	10
195	Holzmlinden	St.	XI, 3	10,25	—	45	43	37	10
196	Homburg v. d. H.	St.	I, 31	14,32	III	52	—	43	10
197	Hude	M.	X, 1	3,87	—	54	54	—	10
198	Hufum	St.	I, 20	9,43	III	55	55	49	10
199	Jena	St.	VIII, 2	38,49	II	51	49	43	10
200	Jever	St.	X, 1	5,79	—	—	50	—	10
201	Jüterbog	St.	I, 6	7,63	III	50	50	40	10
202	Kaiserslautern	St.	II, 3	54,66	I	57	—	42	10
203	Kamenz	St.	III, 5	11,53	III	42/45	42/45	33/36	10
204	Kappeln	St.	I, 20	2,58	—	52	52	45	10
205	Karlsruhe	St.	V	133,95	I	55	55	45	10

Lfd. Nr.	Orte mit Lohntarifen	St. = Stadt G. = Gemeinde	Ver- waltungs- bezirk	Einwohner- zahl in Tausenden	Ger- nis- klasse	Stundenlohn für			Arbeitszeit im Sommer
						Maurer	Zimmerer	Hilfs- arbeiter	
						Pf.	Pf.	Pf.	
206	Rattowik	St.	I, 16	43,17	I	45	45	30	10
207	Rempten i. B.	St.	II, 8	21,00	II	49	49	39	10
208	Riel	St.	—	208,85	I	73	73	50	10
209	Riffingen	St.	II, 7	5,83	I	47	—	—	10
210	Rönigsberg	St.	I, 1	245,96	I	61	60	44	10
211	Rönigshütte	St.	I, 16	72,64	I	45	45	30	10
212	Röslin	St.	I, 10	23,24	—	51	51	38	10
213	Rolberg	St.	I, 10	24,91	II	49/51	49/51	37	10
214	Rolmar a. Warthe	St.	I, 13	7,16	—	49	45	—	10
215	Ronitz	St.	I, 5	12,01	III	51	51	37	10
216	Ronstanz	St.	V	27,58	I	53	—	42	10
217	Rraſow	St.	VII	2,03	—	44	44	34	10
218	Rreuznach	St.	I, 32	23,19	II	40	50	35	10
219	Rrotoschin	St.	I, 12	13,06	III	44	44	—	10 ^{1/2}
220	Rahr	St.	V	15,19	II	55	—	45	10
221	Randau (Pfalz)	St.	II, 2	17,76	III	52	—	37	10
222	Randeshut i. Schl.	St.	I, 15	13,57	III	43	43	33	10
223	Rangendreer	St.	I, 29	26,40	III	60	60	50	10
224	Rangensalza	St.	I, 19	12,67	III	43	43	35	10
225	Reer	St.	I, 26	12,67	III	49	47	40	10
226	Reipzig	St.	III, 2	585,74	A	57/72	57/72	44/57	9
227	Reismig	St.	III, 2	7,99	III	44	44	35	10
228	Renner	St.	I, 33	13,13	III	60	62	50	10
229	Rebenwerda	St.	I, 18	3,37	—	40	40	—	10
230	Reignitz	St.	I, 15	66,56	I	49	49	35	10
231	Reimbach	St.	III, 4	16,80	III	53	53	44	10
232	Reinden	St.	I, 21	73,35	I	48/59	48/59	—	10
233	Reingen	St.	I, 25	8,02	III	47	47	39	10
234	Reipstadt	St.	I, 29	16,4	III	51	51	47	10
235	Reiffa i. Pof.	St.	I, 12	17,16	II	43	43	—	10
236	Reöbau	St.	III, 5	11,26	III	40/44	40/44	31/34	10
237	Reörrach i. Bb.	St.	V	14,76	III	53	53	42	10
238	Reudenwalde	St.	I, 6	23,48	III	55	55	46	9 ^{1/2}
239	Reudwigsburg	St.	IV	24,93	I	55	—	—	10
240	Reudwigsſhafen	St.	II, 3	83,31	I	—	66	—	9 ^{1/2}
241	Reudwigsluft	St.	VII	6,93	III	45	45	—	10
242	Reübbenau	St.	I, 8	4,04	—	44	44	—	10
243	Reübed	St.	XXIII	98,62	I	67	67	54	9 ^{1/2}
244	Reüdenſcheid	St.	I, 29	32,30	II	57	57	48	10
245	Reüneburg	St.	I, 23	27,80	II	60	60	46	10
246	Reütringshauſen	St.	I, 33	13,56	III	60	62	50	10
247	Reagdeburg	St.	I, 17	279,64	I	60	60	48	9 ^{1/2}
248	Reainz	St.	VI, 3	110,62	I	55	56	43	10
249	Realchin	St.	VII	7,07	III	45	45	—	10
250	Realchow	St.	VII	4,18	—	44	44	34	10
251	Reamtheim	St.	V	193,60	I	—	68	—	10
252	Rearburg	St.	I, 30	21,87	II	48	—	37	10

Lfd. Nr.	Orte mit Lohntarifen	St. = Stadt G. = Gemeinde	Ver- waltungs- bezirk	Einwohner- zahl in Tausenden	Ger- vis- klasse	Stundenlohn für			Arbeitszeit im Sommer Std.
						Maurer Pf.	Zimmerer Pf.	Hilfs- arbeiter Pf.	
253	Marienburg	St.	I, 4	14,03	III	50	50	—	10
254	Marienwerder	St.	I, 5	12,98	III	55	54	39	10
255	Meerane	St.	III, 4	25,41	II	50	50	42	10
256	Meiningen	St.	XII, 1	17,18	II	43/45	—	—	10
257	Meißen	St.	III, 1	33,88	II	44/54	44/54	38/44	10
258	Melle	St.	I, 25	3,30	—	41	—	35	10
259	Memel	St.	I, 1	21,47	II	55	53	—	10
260	Memmingen	St.	II, 8	12,36	III	43	43	—	10
261	Merseburg	St.	I, 18	21,23	II	50	50	40	10
262	Meß	St.	XXXVI, 3	68,17	A	58	66	43	10
263	Meuselwitz	St.	XIII, 1	8,86	—	58	66	43	10
264	Minden	St.	I, 28	26,46	II	50	50	40	10
265	Mittweida	St.	III, 4	17,80	III	48	48	41	10
266	Montigny	St.	XXVI, 3	14,02	III	58	—	43	10
267	Mühlhausen i. Th.	St.	I, 19	35,08	II	47	47	37	10
268	Mühlhausen i. G.	St.	XXVI, 2	94,97	A	61	60	51	10
269	Mülheim a. Ruhr	St.	I, 33	122,36	I	—	71	—	9 ^{1/2}
270	Mülheim a. Rh.	St.	I, 34	53,55	I	60	60	50	10
271	München	St.	II, 1	595,05	A	67	67	55	9 ^{1/2}
272	M.-Glabach	St.	I, 3	66,41	III	56	56	46	10
273	Münden	St.	I, 22	11,46	III	52	52	43	10
274	Münster	St.	I, 27	90,28	III	56	56	47	10
275	Nafel	St.	I, 13	8,79	III	47	47	—	10
276	Naumburg	St.	I, 15	27,05	—	50	47	—	10
277	Neiße	St.	I, 16	25,94	II	43	43	—	10
278	Neu-Brandenburg	St.	IX	12,34	III	48	48	36	10
279	Neudamm	St.	I, 8	9,83	—	43	43	—	10
280	Neu-Haldensleben	St.	I, 17	10,77	III	45	45	—	10
281	Neuruppin	St.	I, 6	18,75	III	50	50	35	10
282	Neuß	St.	I, 33	37,30	II	60	—	50	10
283	Neustettin	St.	I, 10	11,83	III	48	—	33	10
284	Neustrelitz	St.	IX	11,98	II	48	48	37	10
285	Neuteich	St.	I, 4	2,65	—	46	46	—	10
286	Neuulm	St.	II, 8	12,39	I	49/51	48/50	39/41	10
287	Nienburg	St.	I, 21	10,30	III	52	50	42	10
288	Norden	St.	I, 26	6,90	III	49	47	39	10
289	Nordenham	St.	X, 1	7,84	III	60	60	51	10
290	Nordhausen	St.	I, 19	32,58	II	47	47	37	10
291	Nordheim	St.	I, 22	8,63	III	42	42	—	10
292	Nossen	St.	III, 1	5,10	—	44	44	35	10
293	Rünberg-Fürth	St.	II, 6	332,65	I	47/63	54/63	35/51	10
294	Oberhausen	St.	I, 33	89,90	I	59	59	49	10
295	Ober-Rohau	G.	II, 5	3,11	—	50	49	38	10
296	Obornitz	St.	I, 12	4,29	—	45	45	—	10 ^{1/2}
297	Ols	St.	I, 14	11,72	III	47	47	—	10
298	Offenburg	St.	V	16,84	II	55	—	42	10
299	Ostigs	St.	I, 33	27,84	II	63	70	55	9 ^{1/2}

Lfd. Nr.	Orte mit Lohntarifen	St. = Stadt G. = Gemeinde	Ver- waltungs- bezirk	Einwohner- zahl in Tausenden	Ger- vis- klasse	Stundenlohn für			Arbeitszeit im Sommer in Gld.
						Maurer	Zimmerer	Hilfs- arbeiter	
						Pf.	Pf.	Pf.	
300	Ohra	St.	I, 4	11,04	III	60	59	44	10
301	Odenburg	St.	X, 1	30,24	II	57	57	48	10
302	Odenburg i. Holst.	St.	I, 20	2,52	III	49	49	—	10
303	Oppeln	St.	I, 16	33,91	II	39	39	—	10
304	Oschag	St.	III, 2	10,75	III	43	43	35	10
305	Oschersleben	—	I, 17	13,13	III	47	47	—	10
306	Osnabrück	St.	I, 25	65,96	I	55	—	45	10
307	Osterode	St.	I, 1	14,36	III	41	41	—	10
308	Otrowo	St.	I, 12	14,76	II	41/48	41/48	—	10
309	Paderborn	St.	I, 28	29,42	II	45	45	38	10
310	Pafosch	St.	I, 13	3,77	—	40/43	43/46	—	10
311	Parchim	St.	VII	10,61	III	50	50	36	10
312	Pasewalk	St.	I, 9	10,91	III	45	—	35	10
313	Passau	St.	II, 2	20,98	—	44	44	35	10
314	Peine	St.	I, 22	16,66	III	51	51	44	10
315	Pforzheim	St.	V	69,08	I	59	57	46	10
316	Pinne	St.	I, 12	2,95	—	41	41	—	10
317	Pirmasens	St.	II, 3	38,46	II	46/63	46/63	37/50	10
318	Plan	St.	VII	4,03	—	44	44	—	10
319	Plauen	St.	III, 3	121,10	I	55	55	44	10
320	Pleschen	St.	I, 12	8,05	III	48	48	—	10
321	Pößneck	St.	XII, 4	12,43	III	54	54	47	10
322	Pofen	St.	I, 12	156,70	I	58	58	36	10
323	Potsdam	St.	I, 6	62,16	I	72	72	53/55	9
324	Pyritz	St.	I, 9	8,68	III	45	45	—	10
325	Pyrmont	St.	XVIII	1,50	III	47	47	38	10
326	Quedlinburg	St.	I, 17	27,25	II	47/57	49/57	40/47	9 ¹ / ₂
327	Radevormwald	St.	I, 33	11,52	—	62	62	50	10
328	Ragmit	St.	I, 2	5,40	III	53	53	—	10
329	Rastenberg	St.	I, 1	11,95	III	50	50	35	10
330	Rathenow	St.	I, 6	24,91	II	53	53	45	10
331	Ratibor	St.	I, 16	38,44	II	32/39	32/39	—	10
332	Reddinghausen	St.	I, 27	53,69	II	59	59	49	10
333	Regensburg	St.	II, 4	52,63	I	53 ¹ / ₂	53 ¹ / ₂	44	9 ¹ / ₂
334	Reichenbach i. Vogtl.	St.	III, 3	29,65	III	48	48	39	10
335	Reichenhall	St.	II, 1	6,68	III	56	54	43	10
336	Reichenbach i. Schl.	St.	I, 14	16,37	II	42	42	39	10
337	Remscheid	—	I, 33	72,16	I	60	62	50	10
338	Rendsburg	St.	I, 20	17,32	II	63	63	53	9 ¹ / ₂
339	Reutlingen	St.	IV	29,76	II	51/53	48/50	—	10
340	Rheine	St.	I, 27	14,42	III	52	52	42	10
341	Reydt	St.	I, 33	44,00	II	—	—	—	—
342	Riesa	St.	III, 1	15,25	A	47	47	41	10
343	Rinteln	St.	I, 30	5,72	—	45	—	39	10
344	Ronsdorf	St.	I, 33	15,38	III	62	65	52	9 ¹ / ₂
345	Roswein	St.	III, 2	9,25	III	44	44	—	10
346	Rostock	St.	VII	65,38	I	60	60	46	10

Lfd. Nr.	Orte mit Lohntarifen	St. = Stadt G. = Gemeinde	Ver- waltungs- bezirt	Einwohner- zahl in Tausenden	Ger- vis- klasse	Stundenlohn für			Arbeitszeit im Sommer
						Maurer	Zimmerer	Schiff- arbeiter	
						Pf.	Pf.	Pf.	
347	Saalfeld	St.	XII, 4	14,37	III	52	52	45	10
348	Saarbrüden	St.	I, 35	105,10	I	57	57	43	10
349	Sagan	St.	I, 15	15,08	III	41	41	31	10
350	Salzwedel	St.	I, 17	14,43	II	50	49	39	10
351	Samter	St.	I, 12	6,68	—	43/47	43/47	—	10
352	Schleswig	St.	I, 20	19,91	I	60	60	50	10
353	Schlettstadt	St.	XXVI, 1	10,60	III	48	—	38	10
354	Schmalfelden	St.	I, 30	10,02	III	44	—	—	10
355	Schneidemühl	St.	I, 13	26,13	II	50	49	35	10
356	Schönebeck	St.	I, 17	18,31	A	50	50	—	10
357	Schöningen	St.	XI, 1	9,77	—	45	45	37	10
358	Schönlank	St.	I, 13	7,85	III	43	43	—	10
359	Schrimm	St.	I, 12	7,20	III	45	45	—	10
360	Schroda	St.	I, 12	7,23	—	43/48	46/48	—	10
361	Schwabach	St.	II, 6	11,19	III	52	47	40	10
362	Schweinfurt	St.	II, 7	22,20	III	53	51	42	10
363	Schwelm	St.	I, 29	20,43	III	58	58	46	10
364	Schwerin i. Meckl.	St.	VII	42,50	I	60	60	50	9 ¹ / ₂
365	Schwerte	St.	I, 29	13,70	III	46	—	—	10
366	Schwiebus	St.	I, 5	9,33	—	40	40	—	10
367	Selb.	St.	II, 5	11,40	—	45/48	45/48	36/39	10
368	Senftenberg	St.	I, 8	8,02	—	44/48	46/48	35/41	10
369	Siegen	St.	I, 29	27,42	II	55 ¹ / ₂	54 ¹ / ₂	45 ¹ / ₂	10
370	Soest	St.	I, 29	18,47	III	50	50	40	10
371	Solingen	St.	I, 33	50,20	I	63	70	55	9 ¹ / ₂
372	Softau	St.	I, 21	5,16	—	—	48	—	10
373	Sommerfeld	St.	I, 8	11,88	III	45	45	—	10
374	Sonderburg	St.	I, 20	16,04	II	60	60	50	10
375	Sonneberg	St.	XII, 3	15,87	III	47	47	38	10
376	Spener	St.	II, 3	23,05	II	56	—	46	10
377	Spremberg	St.	I, 8	10,70	III	50	50	38	10
378	Springe	St.	I, 21	3,15	—	48	48	—	10
379	Sprottau	St.	I, 15	7,74	III	41	41	—	10
380	Stade	St.	I, 24	11,08	II	62	62	50	9 ¹ / ₂
381	Stallupönen	St.	I, 2	5,65	III	47	—	—	10
382	Stargard	St.	I, 4	27,55	II	44	44	—	10
383	Stäbfurt	St.	I, 17	16,79	II	51	50	41	10
384	Stavenhagen	St.	VII	3,50	—	44	44	—	10
385	Stendal	St.	I, 17	27,25	II	51	51	43	10
386	Stettin	St.	I, 9	236,11	I	60	60	44	9 ¹ / ₂
387	Stolpe	St.	I, 10	33,77	II	51	51	36	10
388	Stralsund	St.	I, 11	33,08	II	50	50	40	10
389	Strasburg (Westpr.)	St.	I, 5	7,97	III	48	48	—	10
390	Strasburg i. G.	St.	XXVI, 1	178,29	A	58	58	50	10
391	Stresliß i. Meckl.	St.	IX	4,79	—	48	48	—	10
392	Stuttgart	St.	IV	285,59	A	61/63	61/63	47/49	10
393	Strehlen	St.	I, 14	9,47	III	38	38	—	10

Vfd. Nr.	Orte mit Lohntarifen	St. = Gemeinde G.	Ver- waltungs- bezirk	Einwohner- zahl in Tausenden	Ger- vis- klasse	Stundenlohn für			Arbeitszeit im Sommer Gtd.
						Maurer	Zimmerer	Hilfs- arbeiter	
						Pf.	Pf.	Pf.	
394	Suhl	St.	I, 19	14,42	III	47	45	37	10
395	Striegau	St.	I, 14	14,57	III	41	41	32	10
396	Tangermünde	St.	I, 17	13,90	III	47	47	42 ^{1/2}	10
397	Tarnowitz	St.	I, 16	13,58	III	—	—	—	10
398	Templin	St.	I, 6	5,67	—	48	48	40	—
399	Teterow	St.	VII	7,31	—	45	45	34	10
400	Thorn	St.	I, 5	46,23	I	50	50	30	10
401	Tiegenhof	St.	I, 4	2,90	—	46	46	—	10
402	Tilfit	St.	I, 2	39,01	II	53	53	—	10
403	Tondern	St.	I, 20	4,81	—	56	56	49	10
404	Torgau	St.	I, 18	13,49	II	—	—	—	—
405	Treffurt	St.	I, 19	4,41	—	43	43	—	10
406	Treptow a. Tollense	St.	I, 9	4,50	—	44	44	—	10
407	Trier	St.	I, 35	48,96	I	55	55	40	10
408	Tübingen	St.	IV	19,09	III	46/48	46/48	—	10
409	Tützen	St.	I, 21	10,42	III	55	55	50	10
410	Ufm	St.	IV	56,11	I	49/51	48/50	39/41	10
411	Unna	St.	I, 29	17,38	III	55	55	47	10
412	Varel	St.	X, 1	6,57	—	55	55	42	10
413	Vegeßack	St.	XXIV	4,29	III	57	57	48	10
414	Verden	St.	I, 24	10,06	III	53	53	43	10
415	Vetchnau	St.	I, 8	2,54	—	42	—	—	10
416	Wald	St.	I, 33	25,31	II	63	70	55	9 ^{1/2}
417	Waldburg	St.	I, 14	16,43	II	40/45	40/45	30/35	10
418	Waldheim	St.	III, 2	12,35	III	45	45	36	10
419	Walsrode	St.	I, 23	2,87	—	44/59	44/50	40	10
420	Waltershausen	St.	XIV, 2	7,53	III	42	42	—	10
421	Wansleben	G.	I, 17	2,52	—	45	—	38	10
422	Waren	St.	VII	9,13	III	45	45	38	10
423	Warin	St.	VII	2,01	—	44	44	—	10
424	Warnemünde	St.	VII	4,53	III	60	60	46	10
425	Wartenburg	St.	I, 1	4,40	—	50	—	—	10
426	Wattenscheid	St.	I, 29	27,66	II	59	59	49	10
427	Wedel	St.	I, 20	5,94	—	70	70	65	10
428	Weiden	St.	II, 4	14,92	III	45	44	35	10
429	Weimar	St.	VIII, 1	34,58	II	50	50	40	10
430	Werdau	St.	III, 3	20,82	II	49	49	39	10
431	Wermelskirchen	St.	I, 33	16,38	III	60	62	50	10
432	Werne	G.	I, 29	16,90	III	54	54	46	10
433	Wernigerode	St.	I, 17	18,37	III	48	48	39	10
434	Wesfel	St.	I, 33	24,45	II	57 ^{1/2}	57	47 ^{1/2}	10
435	Weylar	St.	I, 32	13,39	III	—	49	—	10
436	Wiesbaden	St.	I, 31	109,04	I	56 ^{1/2}	—	47 ^{1/2}	9 ^{1/2}
437	Wilhelmshaven	St.	I, 26	35,05	I	66	66	56	9
438	Winsen a. Luhe	St.	I, 23	4,71	—	59	59	—	10
439	Wismar	St.	VII	95,45	II	54	54	42	10
440	Witten (Ruhr)	St.	—	37,44	II	60	60	50	10

Lfd. Nr.	Orte mit Lohntarifen	St. = Stadt G. = Gemeinde	Ver- waltungsb- bezirk	Einwohner- zahl in Tausenden	Ger- vis- klasse	Stundenlohn für			Arbeitszeit im Sommer
						Maurer	Zimmerer	Hilfs- arbeiter	
						Pf.	Pf.	Pf.	
441	Wittenberg	St.	I, 29	22,41	II	49	49	39	10
442	Wittenburg	St.	VII	3,36	—	47	47	—	10
443	Woldegk	St.	IX	3,86	—	44	44	—	10
444	Wolfenbüttel	St.	XI, 1	18,93	II	47/57	47/57	37/45	9 1/2
445	Wongrowitz	St.	I, 13	8,85	—	49	47	—	10
446	Worms	St.	VI, 3	46,82	—	—	53	—	10
447	Wreschen	St.	I, 12	7,25	III	49	49	33	10
448	Würzburg	St.	II, 7	84,49	I	52	—	42	10
449	Wunsdorf	St.	I, 21	4,67	—	39/48	39/48	—	10
450	Wurzen	St.	III, 2	18,58	II	58	56	45	9 1/2
451	Zarrentin	G.	VII	1,78	—	47	47	—	10
452	Zeitz	St.	I, 18	32,97	II	52	52	43	10
453	Zittau	St.	III, 5	37,08	II	44/48	44/48	35/39	10
454	Zoppot	St.	I, 4	15,03	III	58	56	41	10
455	Zossen	St.	I, 6	4,68	—	53	53	—	10
456	Zuffenhausen	St.	IV	12,75	—	55/56	55/56	44/46	10
457	Zweibrücken	St.	II, 3	15,25	II	54	—	40	10
458	Zwickau	St.	III, 3	73,15	I	51	51	40	10

Tabelle 3.

Ortsübliche Tagelöhne (Ortslöhne) gewöhnlicher Tagearbeiter über 16 Jahre,
männlicher = m, weiblicher = f.

Auszug aus der Beilage zu Nr. 59 des Zentralblatts für das Deutsche Reich vom 30. Dezember 1910.

Nach der Reichsversicherung-Ordnung vom 19. Juli 1911, § 151, werden die Ortslöhne gleichzeitig im ganzen Reich zunächst bis 31. Dezember 1914 und dann immer auf 4 Jahre vom Oberversicherungsamt nach Anhörung der Vorstände der beteiligten Versicherungsanstalten, Gemeindebehörden und Krankenkassen festgesetzt und im Zentralblatt für das Deutsche Reich veröffentlicht.

Lfd. Nr.	Bundesstaat und Bezirk	Höchste, niedrigste, sonstige ortsübliche Tagelohnsätze						Bemerkungen.
		m		f		m		U. = Amt, UG. = Amtsgericht, Bz. = Bezirk, G. = Gemeinde, Kr. = Kreis, Lf. = Land- kreis, St. = Stadt, Stk. = Stadtkreis.
		M.	M.	M.	M.	M.	M.	
1	I. Königreich Preußen. Kgbz. Königsberg . .	2,75	1,50			1,60	1,00	Stk. Königsberg. Kr. Braunsberg (St. Br., St. Wormditt 1,80 M.), Kr. Eylau, Kr. Friedland (St. Bartenstein 1,80 M.), Kr. Gerdauen (St. G. 1,80 M.), Kr. Heiligenbeil (St. H. 2,00, St. Zinten 2,00), Kr. Heilsberg, Kr. Pr.-Holland (St. Pr.-H., St. Mühlhausen 1,80 M.), Kr. Rastenburg (St. R. 2,25 M.). St. Angerburg, Stk. Insterburg, Stk. Tilsit. Kr. Angerburg (St. A.), Kr. Darkehmen, Goldap, Dlehto.
						1,40	0,80	
2	Kgbz. Gumbinnen . .	2,00	1,20					

Lfd. Nr.	Bundesstaat und Bezirk	Höchste, niedrigste, sonstige orts- übliche Tagelohnsätze						Bemerkungen. A. = Amt, AG. = Amtsgericht, Bz. = Bezirk, G. = Gemeinde, Kr. = Kreis, L. = Land- kreis, St. = Stadt, Stf. = Stadtkreis.	
		m M.	f M.	m M.	f M.	m M.	f M.		
3	Rgbzfl. Allenstein . . .	2,00	1,40			1,40	1,00	St. Allenstein, Lyck, Osterode. Kr. Löben (St. L. 1,80 M.), Kr. Lyck, Kr. Neidenburg (St. N., St. Soldau 1,70 M.), Kr. Ortelsburg (St. O., Passenheim, Wellenberg 1,50 M.), Kr. Rößel (St. Bischofsburg, Bischoffstein, Seeburg 1,50 M.), Kr. Sensburg.	
4	Rgbzfl. Danzig	2,80	1,40			1,50	1,00	Stf. D. Kr. Karthaus.	
5	Rgbzfl. Marienwerder .	2,50	1,50			1,80	1,10	Stf. Graudenz, Thorn. Kr. Briesen (2,00 M.), Kr. Culm (St. C. 2,00 M.), Kr. Flatow (St. 2,00 M.), Kr. König (St. K. 2,20 M., G. Czersk 2,00 M.), Kr. Dt.-Krone (St. 2,00 M.), Kr. Löbau (St. 2,00 M.), Kr. Rosenberg (St. 2,00 M.), Kr. Schlochau (St. 2,00 M.), Kr. Schwetz (St. 2,00 M.), Kr. Strassburg (St. 2,00 M.), Kr. Stuhm (St. 2,00 M.), Kr. Tuchel (St. T. 2,00 M.).	
6	Stadtkr. Berlin	3,60	2,20	3,60	2,20				
7	Rgbzfl. Potsdam	3,60	2,20			1,50	1,00	Stb. Lichtenberg, Stf. Charlottenburg, Stf. Neukölln, Stf. Schöneberg, Wilmersdorf. Kr. Beesow-Storkow (bis 2,00 M.), Kr. Züterbog-Ludenwalde (bis 2,50 M.), Kr. Zauch-Belzig (bis 2,00 M.).	
8	Rgbzfl. Frankfurt/Oder	2,20	1,50			1,20	1,40	0,90	Stf. Forst i. L., Frankfurt a. O., Rottbus. Kr. Arnswalde, Friedeberg (Rm.), Lt. Guben, Landsberg a. W., Kr. Ludau (bis 1,80 M.), Kr. Lübben, Soldin, Kr. Ost-Sternberg, West-Sternberg, Züllichau-Schwiebus.
9	Rgbzfl. Stettin	2,50	1,25			1,50	0,90	Stf. Stettin. Kr. Greifenhagen, Pyritz.	
10	Rgbzfl. Köslin	2,20	1,30			1,20	0,80	St. Köslin. St. Rakebuhr.	
11	Rgbzfl. Stralsund	2,00	1,00			1,70	1,00	St. Greifswald, Stralsund. Der übrige Teil.	
12	Rgbzfl. Posen	2,50	1,60			1,50	1,00	Stf. Posen. Kr. Kempen, Koschmin.	
13	Rgbzfl. Bromberg	2,25	1,30			1,75	1,10	St. B. u. Vororte, Gnesen, Schneidemühl. bis 2,00 M.	
14	Rgbzfl. Breslau	3,00	1,70			1,20	0,70	Stf. Breslau. Kr. Rimpfisch.	
15	Rgbzfl. Liegnitz	2,50	0,40			1,20	0,90	Stf. Görlitz. Kr. Bunzlau (bis 1,60 M.), Lt. Liegnitz, Kr. Löwenberg, Kr. Rothenburg (bis 1,70 M.).	
16	Rgbzfl. Oppeln	2,25	1,35				0,65	Lt. Stf. Beuthen, Rattowitz, Zabrze, Stf. Gleiwitz, Königshütte, Oppeln, Ratibor mit Plania. Die übrigen Kreise.	
						1,50	1,00		

Lfd. Nr.	Bundesstaat und Bezirk	Höchste, niedrigste, sonstige ortsübliche Tagelohnsätze						Bemerkungen. A. = Amt, AG. = Amtsgericht, Bz. = Bezirk, G. = Gemeinde, Kr. = Kreis, Lf. = Land- kreis, St. = Stadt, Stf. = Stadtkreis.	
		m M.	f M.	m M.	f M.	m M.	f M.		
II. Agr. Bayern.									
38	1. Rgbz. Oberbayern	3,70	2,20			2,00	1,50	St. München. Bz. M. Achach, Altötting (Gmd.), Berchtesgaden (Gmd.) (2,30 M.), Dachau (2,50 M.), Laufen (2,40 M., 2,80 M.), Mühldorf (2,20 M.), Pfaffenhofen (2,20 M.), Schrobenhausen.	
39	2. Rgbz. Niederbayern	2,70	1,80			1,68	1,32	St. Landsbut. Bz. M. Regen, Gmd. (1,92 M., 2,16 M.), Viechtach (1,92 M.), Wegscheid (1,80 M., 2,16 M.), Wolfstein (1,80 M., 1,92 M.).	
40	3. Rgbz. Pfalz . . .	3,20	2,00			2,00	1,20	St. St. Ingbert, St. Ludwigshafen a. Rh. Bz. M. Franenthal (Gmd.) (2,30—3,00 M.), Kaiserslautern (Gmd.) (bis 3,00 M.), Rodenhäuser, Zweibrücken (bis 2,70 M.).	
41	4. Rgbz. Oberpfalz .	2,70	1,70			1,70	1,20	St. Regensburg, Bz. M. Stadlamhof d. Ebdte. Bz. M. Oberviechtach.	
42	5. Rgbz. Oberfranken	2,90	1,70				1,50	St. Bamberg, Bayreuth, Bz. M. Tauschnitz, Preßlig, Lettan. Bz. M. Berned (bis 2,00 M.), Ebermannstadt (bis 2,00 M.), Forchheim (bis 2,20 M.), Höchstadt (bis 2,20 M.), Pegnitz (bis 2,10 M.).	
43	6. Rgbz. Mittelfranken	3,40	1,90				2,50	St. Nürnberg. St. Ansbach, Erlangen, Rothenburg a. T., Schwabach, Weißenburg i. B. u. Treuchtlingen, Schwabach (bis 2,00 M.).	
44	7. Rgbz. Unterfranken	3,00	1,60			1,60	1,30	Bz. M. Neustadt a. A. (bis 1,90 M.). St. Aschaffenburg, Würzburg. Schweinfurt: G. Oberndorf. Bz. M. Königshofen (2,20 M.).	
45	8. Rgbz. Schwaben .	2,90	2,00			1,80	1,50	St. Rempten, Linden. Bz. M. Mindelheim (Wörrichshofen 2,50 M.) bis 2,20 M.	
III. Agr. Sachsen.									
46	1. Arrhptmsch. Dresden	3,30	2,10				2,90	1,80	St. Dresden, Arrhptmsch. Dresden-R., Albertit. Vororte v. Dresden. Arrhptmsch. Großenhain (bis 2,30 M.). Arrhptmsch. L. Arrhptmsch. Döbeln (die St. 2,60 M.).
47	2. Arrhptmsch. Leipzig.	3,50	2,00			2,10	1,20	St. Aue, Plauen. Arrhptmsch. Olsnitz (bis 2,00 M.), Plauen, AG. Elsterberg ohne St. E. (2,70 M.).	
48	3. Arrhptmsch. Zwickau	3,00	2,00			1,80	1,00	St. Zwickau. St. Chemnitz u. Vororte. St. Waldenburg, Arrhptmsch. Annaberg — AG. Johstadt (St. J. 2,20 M.).	
49	4. Arrhptmsch. Chemnitz	3,00	2,20			3,00	1,75	St. Zittau. Arrhptmsch. Löbau (bis 2,50 M.).	
50	5. Arrhptmsch. Bautzen	2,80	1,80			1,70	1,10		

Zfd. Nr.	Bundesstaat und Bezirk	Höchste, niedrigste, sonstige ortsübliche Tagelohnsätze						Bemerkungen.
		m M.	f M.	m M.	f M.	m M.	f M.	U. = Amt, UG. = Amtsgericht, Bz. = Bezirk, G. = Gemeinde, Kr. = Kreis, Lt. = Land- kreis, St. = Stadt, Stf. = Stadtkreis.
	IV. Königreich Württemberg.							
51	Oberamtsbz. Stuttgart	3,50	2,30					St. Stuttgart.
52	Oberamtsbz. Cannstatt					3,20	2,00	G. Rommelshausen, Jäsenhausen (2,80 M.), G. Schernbach (2,50 M.).
53	Oberamtsbz. Brackenheim			2,00	1,40			bis 2,40 M.
54	Oberamtsbz. Gerabronn			2,00	1,40			
	V. Großherzogtum Baden.							
55	Amtsbezirk Heidelberg	3,00	2,20					bis 2,50 M.
56	Amtsbezirk Karlsruhe .	3,00	2,20					bis 2,20 M.
57	Amtsbezirk Mosbach .			1,80	1,30			bis 2,00 M.
58	Amtsbezirk Finsheim .			1,80	1,30			
59	Amtsbezirk Wertheim .			1,80	1,40			bis 2,00 M.
	VI. Großherzogtum Hessen.							
60	1. Provinz Starkenburg	3,00	1,80					Kr. Darmstadt, Kr. Gräfenhausen, Kr. Groß- Gerau, Kr. Offenbach: Offenbach, Burgel.
			1,50					Kr. Dieburg jt.
				2,00	1,20			Kr. Gießen, St. G.
61	2. Provinz Oberhessen	3,00	2,00					Kr. Friedberg — Dorn, Affenheim, U. Erlen- bach, Offenheim, Rißfeld.
				1,80	1,20			Kr. Mainz, St. M. u. Umgegend.
62	3. Provinz Rheinhessen	3,10	1,80					Kr. Worms: Bermersheim.
				1,70	1,20			
	VII. Großherzogtum Mecklenburg- Schwerin	2,00	1,16	2,00	1,16			Das ganze Staatsgebiet.
	VIII. Großherzog- tum Sachsen.							
63	I. Verwaltungsbezirk	2,80	1,60					St. Weimar, Jmenau. Der übrige Teil.
				2,00	1,40			St. Apolda, Jena.
64	II. Verwaltungsbezirk	3,00	1,80					sonstige.
				2,00	1,20			G. Eisenach, Rothenhof, Ruhla.
65	III. Verwaltungsbezirk	2,50	1,50					
				1,80	1,20			
66	IV. Verwaltungsbezirk	2,20	1,50	2,20	1,50			
67	V. Verwaltungsbezirk	2,40	1,50					St. Weida, Neustadt.
				1,80	2,00	2,00	1,20	St. Auma, Triptis, Berga, Münsterbernatt.
	IX. Großh. Mecklen- burg Strelitz	2,00	1,16			2,00	1,16	
	X. Großherzogtum Oldenburg.							
68	1. Herzogt. Oldenburg	3,00	2,00					Wangerooz, U. Rüstingen, Budgadingen, Brake, Elsfleth, St. Oldenburg.
						2,10	1,70	U. Wildeshausen, Vechta, Cloppenburg, Frie- sionthe.

Sp. Nr.	Bundesstaat und Bezirk	Höchste, niedrigste, sonstige ortsübliche Tagelohnsätze						Bemerkungen.
		m		f		m		A. = Amt, AG. = Amtsgericht, Bz. = Bezirk, G. = Gemeinde, Kr. = Kreis, L. = Land- kreis, St. = Stadt, Stk. = Stadtkreis.
		M.	M.	M.	M.	M.	M.	
69	2. Fürstent. Lübeck . .	2,60	1,70					Der südl. Teil. sonstige.
70	3. Fürstent. Birkenfeld	2,60	1,80					St. Idar, Oberstein. sonstige.
	XI. Herzogtum Braunschweig.							
71	1. Kreis Braunschweig	3,00	1,40					St. Wolfenbüttel.
72	2. Kreis Gandersheim	2,50	1,50			1,50	1,00	AG. Calvörde (bis 2,00 M.).
73	3. Kreis Holzminden .	2,50	1,40			2,50	1,50	AG. S., G. Derenthal, Dölme, AG. Stadt- oldendorf, G. Hellenthal, Braak, Main- holzen, Bormühle.
74	4. Kreis Blankenburg.	2,50	1,50			1,90	1,40	AG. Ottenstein (G. Kemnade 2,30 M.). St. Bl.
	XII. Herzogtum Sachsen=Meiningen.							
75	1. Kreis Meiningen .	2,30	2,00					St. Meiningen, Salzungen.
			1,50			2,00	1,30	AG. Walsungen.
76	2. Kreis Hildburghausen	2,10	1,30			2,00	1,50	St. S. AG. Eisfeld.
77	3. Kreis Sonneberg .	2,40	1,60			2,20	1,40	Der übrige Teil. St. Sonneberg.
				2,20	1,40			AG. Steinach.
78	4. Kreis Saalfeld . .	2,80	2,20			2,00	1,50	Der übrige Teil.
						1,70	1,20	St. Saalfeld u. G. außer G. Kranichfeld, Stedten.
	XIII. Herzogtum Sachsen=Altenburg.							
79	1. Distkreis.	3,00	1,80					St. Altenburg.
						2,00	1,20	Lf. A., Altenburg, AG., St.
	XIV. Herzogtum Sachsen=Coburg=Gotha.							
80	1. Herzogtum Coburg.	2,20	1,40					St. Coburg, Neustadt.
						1,90	1,20	Der übrige Teil.
81	2. Herzogtum Gotha .	2,50	1,50					St. Gotha, Dhrdruf, Waltershausen, Frie- drichsroda, Ruhla, Mehlis, Jella.
						2,20	1,40	AG. Wangenheim.
	XV. Herzogtum Anhalt.							
82	1. Kreis Dessau . . .	2,80	1,50					St. D.
				2,50	1,25	2,25	1,10	Die übrigen.
83	2. Kreis Cöthen . . .	2,70	1,20					St. C.
						2,00	1,00	Die übrigen.
84	3. Kreis Zerbst . . .	2,80	1,30					St. Roslau.
				2,50	1,30			St. Zerbst, Coswig.
						1,90	1,20	Die übrigen.

Lfd. Nr.	Bundesstaat und Bezirk	Höchste, niedrigste, sonstige ortsübliche Tagelohnsätze						Bemerkungen. A. = Amt, AG. = Amtsgericht, Bz. = Bezirk, G. = Gemeinde, Kr. = Kreis, L. = Land- kreis, St. = Stadt, Stf. = Stadtkreis.
		m M.	f M.	m M.	f M.	m M.	f M.	
85	4. Kreis Bernburg . . .	2,80	1,50					St. B.
86	5. Kreis Ballenstedt . .			2,50	1,10	2,00	1,00	Die übrigen.
		2,10	1,20			2,10	1,20	
	XVI. Fürstentum Schwarzburg-Son- dershausen.							
87	1. Verw.-Bz. Sonders- hausen	2,50	1,25			1,80	1,20	St. Sondershausen, Greußen. Der übrige Teil.
88	2. Verw.-Bz. Ebeleben	1,80	1,20			1,80	1,20	
89	3. Verw.-Bz. Arnstadt	2,70	1,30			1,80	1,20	St. A. sonstige.
90	4. Verw.-Bz. Gehren.	2,50	1,20			2,50	1,20	
	XVII. Fürstentum Schwarzburg- Rudolstadt.							
91	1. Ldr. Abz. Rudolstadt	2,20	1,30			1,80	1,10	St. R. Der übrige Teil außer den St.
92	2. Ldr. Abz. Königsee	1,80	1,10			1,80	1,10	
93	3. Ldr. Abz. Franken- hausen	2,00	1,10			1,40	1,00	St. Fr. Der übrige Teil außer St. Schlotheim.
94	XVIII. Fürstentum Waldeck							
		2,00	1,40			1,80	1,30	Fürstentum Pyrmont. Fürstentum Waldeck.
95	XIX. Fürstentum Reuß ä. L.							
		2,20	1,70			1,60	1,10	StG. Greiz, Zeulenroda. AG. Burgk.
96	XX. Fürstentum Reuß j. L.							
		2,70	1,70			1,60	1,10	St. Gera. AG. Lobenstein.
97	XXI. Fürstentum Schaumburg-Lippe							
		2,30	1,50			1,75	1,25	St. Bückeburg. LdAbz. Stadthagen.
98	XXII. Fürstentum Lippe							
		2,80	1,80			1,60	1,20	St. Horn. St. Schwalenberg.
99	XXIII. Freie und Hansestadt Lübeck							
		3,20	1,80			2,80	1,60	St., L. u. Bororje, Travemünde. G. Schlutup, Siems, Rüdniß. G. Arempelfelf, Borwerk, Moisberg.
				2,50	1,60	2,00	1,10	Die übrigen G.

Sfd. Nr.	Bundesstaat und Bezirk	Höchste, niedrigste, sonstige ortsübliche Tagelohnsätze						Bemerkungen. U. = Amt, UG. = Amtsgericht, Bz. = Bezirk, G. = Gemeinde, Kr. = Kreis, Lf. = Land- kreis, St. = Stadt, Stf. = Stadtkreis.
		m M.	f M.	m M.	f M.	m M.	f M.	
100	XXIV. Freie und Hansestadt Bremen	3,60	2,40			3,00	1,90	St. Bremerhaven. St. Vegesack.
101	XXV. Freie Hansestadt Hamburg	3,40	2,00					St. S., Altbüttel, Marschlande (wo nicht Landgemeindeordnung), Cuxhaven, Gr. Borstel, St. Bergedorf. Langenhorn, Billwärder, Geethacht. Geethlande, Billwärder. Kirchwärder u. a.
	XXVI. Reichsland Elsaß-Lothringen							
102	1. Bz. Unter-Elsaß . .	2,90	1,50			1,80	1,20	Stf. Straßburg. Kr. Schlettstadt (Marfolsheim Weiler).
103	2. Bz. Ober-Elsaß . .	2,50	1,80			1,80	1,20	Kr. Rappoltsweiler, Kr. Katzenthal, Marfkrch, Rohrschweier, St. Pres, Urbach. Kr. Colmar (bis 2,00 M.), Kr. Gebweiler (bis 2,20 M.), Kr. Thann (bis 2,20 M.).
104	3. Bz. Lothringen . .	3,00	2,00			1,85	1,45	Stf. Meß. Kr. Bolchen.

B. Materialien.

I. Steine.

Härteskala nach Mohs.

1. Talk (Kieselsaure Magnesia); 2. Gips (Schwefelsaurer Kalk); 3. Kalkspat (Kohlensaurer Kalk); 4. Flußspat (Fluoralzium); 5. Apatit (Basisch phosphorsaurer Kalk); 6. Feldspat (Kieselsaure Kaltonerde); 7. Quarz (Kieselsäure); 8. Topas (Fluoraluminium mit kiesel-saurer Tonerde); 9. Korund (Kristallisierte Tonerde); 10. Diamant (Kristallisierter Kohlenstoff).

Tabelle 4.

Härte, Druckfestigkeit und Gewichte der Bausteine.

Rubische Gewichte vgl. III. Abschnitt 2c. Haufen aufgesetzter Bruchsteine bestehen zu $\frac{7}{10}$ aus Steinmaterial.

Sfd. Nr.	Benennung, Zusammensetzung des Gesteins	Härtegrad	Druckfestigkeit kg/qcm	Rubisches Gewicht t/cbm	Raumgewicht t/rm	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Basalt	Augit und Labrador	—	1800/3600	3,00	2,1
2.	Diorit	Feldspat und Hornblende	—	1200/2200	2,80	2,0
3.	Dolomit	Kohlensaurer Kalk, kohlensaurer Magnesia	3,5—4,5	—	2,90	2,0
4.	Glimmerschiefer	Glimmer und Quarz	—	—	2,80	2,0

Zfd. Nr.	Benennung, Zusammensetzung des Gesteins		Härte- stafa	Druck- festigkeit kg/qcm	Ruhiges	
					Gewicht	
1	2	3	4	5	t/cbm	Raum= t/rm
5.	Gneis	Schiefriger Granit	—	—	2,50	1,8
6.	Granit	Feldspat, Quarz, Glimmer	—	1800/3000	2,80	2,0
7.	Grauwacke	Quarz, Kiesel-schiefer, Tonschiefer	—	500/1500	2,70	1,9
8.	Grünstein (Diabas)	Feldstein und Augit	—	—	2,90	2,0
9.	Hornblende	Kieselsäure Kalk-Magnesia	5—6	—	3,00	2,1
10.	Kalkstein	Kohlensäurer Kalk	—	400/2000	2,60	1,8
11.	Kiesel-schiefer	Quarz mit Ton, Kalk	—	—	2,60	1,8
12.	Porphyr	Feldspat und Quarz	—	1000/2600	2,80	2,0
13.	Quarz	Kieselsäure	7	1000/1500	2,70	1,9
14.	Sandstein	Quarztrümmer mit Ton	—	700/1600	2,40	1,7
15.	Syenit	Feldspat und Hornblende	—	1600/2100	2,80	2,0
16.	Tonschiefer	Ton und Quarz	—	—	2,80	2,0

Gewichtsgrenzen: 3,0 t/cbm und 2,4 t/cbm.

a) Werksteine (Quader und Platten).

1. Weiches Gestein (weicher Sandstein u. a.).
2. Mittelhartes Gestein (harter Sandstein, Porphyr, Kalkstein, feinkörniger weicher Granit a. u.).
3. Hartes Gestein (Dolomit, Grünstein, Syenit, grobkörniger harter Granit, Granulit u. a.).

Die Gesamtkosten im Bruch setzen sich zusammen aus den Kosten des Steinbruchs, des Brechens, der Werkzeuge und dem Unternehmergeinn und betragen für mittel-harte Steine rund das 1½fache und für harte Steine rund das 3fache der Gesamtkosten für weiche Steine.

Die Preise frei Bau, d. h. die für den Lieferanten maßgebenden Preise, sind außer durch die Transportkosten auf Eisenbahnen und Wasserstraßen wesentlich durch die An-fuhrkosten zur Baustelle bedingt.

Auf der Eisenbahn betragen nach Spezialtarif III die Frachtkosten an Abfertigungs-gebühr rund 3,5 Mk./cbm und an Streckengebühr rund 6 Mk./cbm für 100 km Bahnstrecke.

Die Submissionspreise schwankten für Sandsteine und Kalksteinwerkstücke nach Deut-sches Baujahrbuch 1907 bei den 42 deutschen Städten mit mehr als 100 000 Einwohnern mit rund 40% um den Mittelpreis von rund 120 Mk./cbm für sauber aufgeschlagene Ware, indem 65 Mk. in Nürnberg, 100 Mk. in Karlsruhe, München, Stuttgart, 130 Mk. in Leipzig, im Elsaß, 150 Mk. in Berlin, 170 Mk. in Kiel, Hamburg, Königsberg notiert sind.

Für Granit stellen sich die entsprechenden Zahlen auf rund 150 Mk./cbm Mittelpreis bei rund 43% Schwankung. Mannheim ist mit 85 Mk./cbm, Dresden, Halle, Münster i. W. sind mit 125 Mk., Bremen und Breslau mit 165 Mk., Berlin ist mit 190 Mk. und Flens-burg mit 210 Mk. notiert.

Hauptbezugsstellen sind:

Für Sandstein: Sachsen: Elbsandsteingebirge (Cotta, Postelwitz); Provinz Sachsen (Radwitz, Friedersdorf), Schlesien (Alt-Warthau, Cudowa, Friedersdorf, Wünschelburg), Bayern, Unterfranken (Eltmann, Miltenberg).

Für Muschelkalk: Thüringen und Franken.

Für Granit: Sachsen (Lausitz), Bayern (Fichtelgebirge, Bayerischer Wald), Hessen (Odenwald), Württemberg (Schwarzwald), Preußen (Schlesien). Außerdem Granit aus Böhmen und aus Schweden-Norwegen.

Die Preise für Platten sind durchschnittlich höher als für Quader und höher für dünne Platten als für dicke, da erstere ein öfteres Schrotten (Trennen) und wegen des Stehenlassens der bei der Reinarbeit wegzuschlagenden Massen (des sogenannten Bruchzolls) mehr Massen erfordern. Es betragen die Kosten unbearbeiteter Platten im Vergleich mit dem Preis für Quader.

Tabelle 5.

Dicke der Platten in Zentimeter	10	12	15	18	20	25
Verhältniszahl	1,50	1,45	1,40	1,35	1,30	1,20

Schocksteine (Grundstücke, Hackelsteine). Außer den Quadern, die nach cbm und den Platten, die nach qm berechnet werden, fertigt man aus den Abfällen noch kleine Werkstücke an, die in Sachsen Grundstücke, in Böhmen Hackelsteine oder Schocksteine genannt und gewöhnlich nach der Länge verkauft werden. Sie kosten etwa 10% weniger als Quader.

Anmerkung. Die oben angegebenen Plattenmaße beziehen sich auf rein bearbeitete Werkstücke und sind daher die unbearbeiteten Stücke noch um das Arbeitsmaß (Bruchzoll, Arbeitszoll), d. h. um diejenige Masse, die beim Bearbeiten des Steins weggeschlagen werden muß, um die gewünschten Abmessungen zu liefern, größer zu bestellen.

Tabelle 6.

Gewichte der Werksteine.

Ffd. Nr.	Bezeichnung der Werksteine	Mittleres Gewicht kg/cbm	Dicke der Platten in Zentimeter						Stärke und Breite der Schock- steine in Zentimeter				
			10	12	15	18	20	25	20/20	22/20	25/25	25/28	30/30
			kg/qm						in kg				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Dolomit	2900	290	350	430	490	580	720	120	130	180	200	260
2.	Granit, feinkörniger .	2600	260	310	390	440	520	650	100	110	160	180	230
3.	Granit, grobkörniger	2800	280	330	420	470	560	700	110	120	170	190	250
4.	Grünstein	2900	290	350	430	490	580	720	120	130	180	200	260
5.	Kalkstein	2600	260	310	390	440	520	650	100	110	160	180	230
6.	Porphyr	2800	280	330	420	470	560	700	110	120	170	190	250
7.	Sandstein, weicher .	2100	210	250	320	360	420	520	80	90	130	150	190
8.	Sandstein, harter . .	2500	250	300	380	450	500	630	100	110	160	180	230
9.	Syenit	2800	280	330	420	470	560	700	110	120	170	190	250

b) Bruchsteine.

Mit Bruchsteinen werden die natürlichen unbearbeiteten Bausteine bezeichnet, die durch Zerkleinerung der Felsen oder massiver Blöcke mittels Werkzeuge oder Sprengmaterialien gewonnen werden und höchstens eine solche Größe besitzen, daß sie noch von zwei Arbeitern fortgeschoben oder gerollt werden können. Größere Steine gehören noch zu den Blöcken, die fast nur im Wasserbau Verwendung finden. Bei der Zertrümmerung des Felsens entstehen entweder unregelmäßig geformte oder lagerhafte Bruchsteine, je

nachdem der Felsen eine kompakte Masse bildete oder geschichtet, mit Lagern und Bänken behaftet war. Die lagerhaften Steine sind in der Regel billiger als die unregelmäßig geformten, da das Brechen weniger Arbeit und Sprengmaterial erfordert. 1 cbm Felsmasse gibt etwa 1,5 rm im aufgesetzten Haufen gemessen.

Tabelle 7.

1 cbm Mauerwerk erfordert

	aufgesetzte Steine	Felsmasse
1. Lagerhafte Steine	1,3 rm	etwa 0,87 cbm
2. Weniger lagerhafte Steine	1,4 „	„ 0,93 „
3. Unregelmäßige Steine	1,5 „	„ 1,00 „

Hier werden drei verschiedene Felsgattungen unterschieden.

1. Weiches klüftiges, etwa zur Hälfte mit Spitzhau und Brechstange. sonst durch Sprengen mit Pulver zu gewinnendes Gestein (Sandstein, weicher Kalkstein, Grauwacke, Gneis, Ton-schiefer u. a.)
2. Mittelhartes, weniger klüftiges, zum größeren Teil mit Sprengmaterial zu lösendes Gestein (harter Sandstein, fester Kalkstein, mittelfester Granit, fester Gneis, Porphyr, Diorit), wenig fester Basalt u. a.)
3. Hartes kompaktes oder mittelhartes zähes Gestein (fester Granit, Basalt, Grünstein, Glimmerschiefer, Rieselschiefer, Dolomit, fester Granulit u. a.)

Die Gesamtkosten in Haufen aufgesetzter Bruchsteine im Bruch setzen sich zusammen aus den Kosten des Steinbruchs, des Brechens, der Werkzeuge, der Sprengmaterialien und dem Unternehmergeinn und betragen für mittelharte Steine rund das 1½fache und für harte Steine rund das Doppelte der Gesamtkosten für weiche Steine.

Die Gewichte der in Haufen aufgesetzten Bruchsteine sind in Tabelle 27, Spalte 7, angegeben.

Bruchsteine werden nur da verwendet, wo das aus ihnen hergestellte Mauerwerk billiger wird, als das aus Ziegelsteinen.

c) Pflastersteine.

Für die Güte der Pflastersteine kommt die Widerstandsfähigkeit gegen die Witterung und gegen die Fuhrwerke und die Zugtiere in Betracht.

Ein „guter“ Pflasterstein muß mindestens 1000 kg/qcm Druckfestigkeit in jeder Richtung haben, während zur Beurteilung der Widerstandsfähigkeit die Wertziffer für die auf 1 km Pflasterlänge durch 100 Zugtiere im Jahr bewirkte Abnutzung dient, wenn für Basalt 15 cbm Abnutzung im Jahre und die Abnutzungsziffer zu 20, das Produkt also zu 300 angenommen wird. Die Wertziffer μ ist $\frac{300}{z}$, wobei

$$\begin{aligned} \mu \times z &= 60 \times 5 = 50 \times 6 = 40 \times 7,5 = 30 \times 10 \\ &= 25 \times 12 = 20 \times 15 = 15 \times 20 \end{aligned}$$

für schlechtes, bzw. mittelmäßiges, bzw. genügendes, bzw. ziemlich gutes, bzw. gutes, bzw. sehr gutes, bzw. vorzügliches Pflaster gilt.

Es werden im allgemeinen drei Arten von Pflastersteinen unterschieden:

1. die Feldsteine;

2. die polygonalen Pflastersteine, die eine ebene Kopffläche besitzen, aber deren beliebig viele Seiten nur roh gespalten sind;

3. die prismatischen und schwach verjüngten Pflastersteine, Kopfsteine, die zum Reihenpflaster verwendet werden.

1. Steine zu Feldsteinpflaster

werden aus den erratischen Blöcken, soweit sie nicht Verwendung als Mauersteine (Bruchsteine) finden, bzw. aus deren Trümmern hergestellt. In den einzelnen Pflasterstreifen muß Material von gleichmäßiger Beschaffenheit verwendet werden.

Zu 1 qm Feldsteinpflaster von 15 cm Höhe sind 0,2 rm Feldsteine erforderlich.

Das Sprengen großer Blöcke erfordert einschließlich des Sprengmaterials die Kosten von rund 10 Arbeitsstunden für 1 rm Pflastersteine, das Zerschlagen etwa 2 Arbeitsstunden und das Aufsetzen in meßbare Haufen etwa auch 2 Arbeitsstunden.

Gewichte s. Tabelle 27.

Die Preise für Feldsteine sind sehr verschieden und werden von Jahr zu Jahr teurer.

Es kosten die ungesprengten Feldsteine in verschiedener Größe für 1 rm aufgesetzte Steine je nach der Entfernung des Fundorts 8—18 M. und mehr.

2. Steine zu Polygonalpflaster.

Bei der Bearbeitung der Bruchsteine zu Polygonalpflastersteinen ist der Abfall nur etwa 15%. Die Zwischenräume der in Haufen gesetzten Steine betragen rund 20% des ganzen Raumes. Es ergibt 1 cbm Bruchsteine rund 1 rm Pflastersteine.

Die Gesamtkosten betragen im Steinbruch für 1 rm in Haufen gesetzte Steine, wenn der Stundenlohn eines Steinbearbeiters, der die Steine zu sortieren und zu bearbeiten hat, 50 Pf., der eines ungelerten Arbeiters, der die Steine aufzusetzen hat, 25 Pf. beträgt, und die Kosten des Bearbeitens bei weichem, mittelhartem und hartem Gestein sich verhalten wie 1 : 1½ : 2, nach

Tabelle 8.

Gesamtkosten für 1 rm in Haufen aufgesetzter Steine zu Polygonalpflaster und Kosten für 1 qm fertiggearbeiteter Pflastersteine auf die Pflasterfläche mit rund ⅓ Fugenfläche bezogen. Im Steinbruch.

1 St. Nr.	2 Gesteinsart	3 Kosten des			5 Auf- setzens M.	6 Unternehmer- gewinn 10% v. Spalte 3 + 4 + 5 M.	7 Gesamt- arbeitskosten Spalte 3 + 4 + 5 + 6 M.	8 Material- kosten M.	9 Gesamt- kosten Spalte 7 + 8 M.	11 Bei mittlerer Stärke von		
		Sorte- rens M.	Be- arbeitens M.	4						10 15 cm 6⅓ qm M/qm	18 cm 8⅓ qm M/qm	12 20 cm 8 qm M/qm
1	Weiche Steine . .	0,50	1,70	0,20	0,25	2,65	2,70	5,4	0,80	1,00	1,10	
2	Mittelharte Steine	0,50	2,60	0,20	0,30	3,60	4,00	7,6	1,10	1,40	1,50	
3	Harte Steine . .	0,50	3,40	0,20	0,40	4,50	5,50	10,0	1,50	1,80	2,00	

Polygonale Pflastersteine werden gewöhnlich mit 15—22 cm Höhe und 160—350 qcm Kopffläche ausbedungen, wobei keine Seite unter 5 cm Länge haben darf und die Fußfläche mindestens zwei Drittel von der Kopffläche betragen muß; solche mit geringerer Fußfläche, bis ein Drittel der Kopffläche, heißen Spaltpflastersteine und kosten etwa die Hälfte der eigentlichen Polygonalpflastersteine.

Mosaikpflastersteine, 5—7 cm hoch, 25—40 qcm Kopffläche, werden zu Gangbahnen benutzt, 1 rm gibt 11—12 qm Pflaster; kosten etwa das 1½fache der Polygonalpflastersteine.

Kleinpflastersteine, 8—10 cm hoch, 70—120 qcm Kopffläche, mit Fußfläche von rund zwei Drittel der Kopffläche. 1 rm gibt 7—8 qm Pflaster bei ungefähr dem gleichen Preise wie von Mosaikpflastersteinen.

3. Steine zu Reihenpflaster.

Aus „Ortsgebräuche im Handel mit Steinmaterialien für den Wegebau“, herausgegeben von der Handelskammer zu Berlin, 1908, §§ 34, 35, 36.

Die Steine I. Klasse müssen regelmäßig voll und scharfkantig bearbeitet und an allen Seiten mit ebenen rechtwinkligen Flächen und geraden Kanten versehen sein. Die Fuß- (Sag-) Fläche der Steine muß bei sog. Steinen II. Klasse mindestens $\frac{4}{5}$, bei sog. Steinen III. Klasse mindestens $\frac{2}{3}$ der Kopffläche betragen. Die Verjüngung nach der Fußfläche zu braucht nicht an allen Seiten die gleiche zu sein, sie darf aber an keiner Seite bei den Steinen II. Klasse mehr als 1 cm und bei den Steinen III. Klasse mehr als 2 cm betragen. Die Seitenfußflächen brauchen nicht ganz eben, sondern nur rauh bearbeitet zu sein. Die Fußfläche muß der Kopffläche parallel sein. Die Fugen des aus den zu liefernden Steinen hergestellten Pflasters dürfen in keinem Falle stärker als 1 cm werden. Deshalb dürfen die Kopfflächen der Steine in keiner Richtung von der rechteckigen Form mehr als 0,5 cm abweichen, so daß 2 auf ebener Fläche nebeneinander oder mit den Kopfflächen aufeinander gestellte Steine keine weitere Fuge als solche von 1 cm zwischen den Kanten gemessen ergeben. Sämtliche Steine müssen aus den härtesten, zähsten und durchaus gesunden Bänken des betr. Steinbruchs entnommen sein, aus durchweg gleichartigem, gleich hartem und gleich widerstandsfähigem Material bestehen und dürfen keine Spur von beginnender Verwitterung zeigen. Steine, bei denen der Verwitterungsprozeß teilweise begonnen hat, oder die einzelne weichere Teile enthalten, werden unter allen Umständen von der Annahme ausgeschlossen. Dasselbe gilt von Steinen, welche verwitterbare Steinrinde oder Fäden oder eine weiche Schicht enthalten, oder welche als nicht gleich hart oder nicht als hinreichend wetterbeständig erkannt werden, oder unter kräftigen Schlägen der Ramme leicht spalten.

Die Steine I. bis III. Klasse messen 12—14 cm in der Breite, 15—30 cm in der Länge und 15—16 oder 19—20 cm in der Höhe. Mindestens 15% der in Bestellung gegebenen Steine sind in Längen von 24—30 cm zu liefern.

Die Steine IV. Klasse messen 15—18 cm in der Breite, 18—25 cm in der Länge, 18—21 cm in der Höhe, die Fußfläche muß mindestens $\frac{2}{3}$ der Kopffläche betragen.

Schwedische Granitsteine¹⁾.

Die Druckfestigkeit des guten schwedischen Westküstengranits beträgt zwischen 2500 kg/qcm und 3000 kg/qcm. Über Reihenpflaster s. nachstehende Tabelle.

Kleinpflastersteine von etwa $\frac{8}{10}$ Größe werden mit Maschinen hergestellt. Granitshotter, Padlage und Schüttsteine können in den großen, unmittelbar am Meere liegenden Granitwerken meistens schon für die bloßen Einladungsstellen erhalten werden, da man in den Brüchen für den Steinabfall fast immer keine andere Verwendung hat, als ihn zur Schaffung von Borland ins Meer zu stürzen. Die Seefracht nach einem deutschen Ostseehafen beläuft sich auf etwa 5 M./t.

¹⁾ Strömer und Nilson. Berlin W. 15.

Tabelle 9.
Reihenpflastersteine.

Sorte	Breite cm	Höhe cm	Länge cm	Frei Bord Deutscher Ostseehafen: je qm M.
geringere . . .	a) $\frac{10}{13}$, b) $\frac{10}{15}$	a) $\frac{14}{18}$, b) $\frac{15}{20}$	a) $\frac{17}{23}$, b) $\frac{15}{25}$	a und b rd. 6,— rd. 6,25 rd. 6,50
	$\frac{11}{15}$ $\frac{12}{15}$	$\frac{16}{20}$ $\frac{16}{20}$	$\frac{15}{25}$ $\frac{15}{25}$	
mittlere . . .	a) $\frac{12}{15}$, b) $\frac{15}{18}$	a) $\frac{16}{18}$, b) $\frac{18}{20}$	a) $\frac{15}{25}$, b) $\frac{15}{25}$	a und b rd. 6,75
	a) $\frac{12}{14}$, b) $\frac{13}{15}$	a) $\frac{14}{16}$, b) $\frac{13}{15}$	a) $\frac{17}{20}$, b) $\frac{18}{22}$	a und b rd. 7,— rd. 7,75
bessere	a) $\frac{12}{14}$, b) $\frac{12}{15}$	a) $\frac{15}{16}$, b) $\frac{16}{18}$	a) $\frac{15}{30}$, b) $\frac{15}{25}$	a und b rd. 8,— rd. 9,—
	$\frac{12}{14}$	$\frac{15}{17}$ $\frac{19}{30}$	$\frac{15}{30}$ $\frac{15}{30}$	

Reihensteine Berliner Formats aus deutschem Granit, z. B. aus Schlesien, der Lausitz, dem Sächselgebirge, kosten frei Bahnwagen der Versandstation etwa 7,50 M. bis 8 M. Durch die Bahnfracht werden die Pflastersteine erheblich verteuert. So würde die Bahnfracht für 1 Lore Pflastersteine von 15 t Tragfähigkeit, die im Mittel 43 qm Pflastersteine Berliner Formats ladet, von einem schlesischen Steinbruch in der Striegauer Gegend bis Berlin bei etwa 350 Tarifkilometern, da Pflastersteine nach Spezialtarif III für 2,2 Pf. das tkm (bei Entfernungen bis 100 km für 2,6 Pf. das tkm) und für 1,20 M./t Abfertigungsgebühr (bzw. 0,90 M./t) befördert werden, $15 \times 1,20 + \frac{350 \cdot 15 \cdot 2,2}{100}$ rd. 134 M. ausmachen, d. h. rd. 4 M./qm.

Da im deutsch-schwedischen Handelsvertrag Zollschutz für Pflastersteine nicht erzielt wurde, wünschen die Hartsteinindustriellen Frachtermäßigung. Aus Österreich-Ungarn dürfen jährlich bis 350 000 dz Pflastersteine aus hellem grauen Granit zollfrei hier eingeführt werden.

4. Steinschlag

dient als Bettungsmaterial für Chausseen und städtische Straßen und für den Eisenbahnoberbau. Wo Feldsteine billig zu haben sind, werden diese mit dem Hammer von Hand geschlagen oder mit der Steinbrechmaschine gebrochen.

Die etwa 10—20 cm hohen keilförmigen Packlagesteine werden als die Grundlage der Straßenkörper hergestellt; Grobschlag von 6—10 cm Korngröße dient zum Ausschütten der Packlage und als Gleisbettung, Kleinschlag von 3—5 cm Korngröße als Decklage für Chausseen.

II. Ziegel und Klinker.

a) Sorten und Bedarfsmengen.

Je nach der Formung: Handsteine oder Maschinensteine, je nach dem Brennen: Feldbrandsteine oder Ofenbrandsteine. Nach der Stärke des Brennens:

Schwachbrandsteine mit etwa 150 bis 200 kg/qcm Druckfestigkeit,			
Mittelbrandsteine	"	"	200 " 300 " "
Starkbrandsteine (Klinker) mit über	300	"	"

Bestimmungen im Berliner Ziegelsteinhandel.

Im (Berliner) Ziegelsteinhandel werden in der Hauptsache drei Gruppen von Ziegelsteinen unterschieden und unter folgenden Bezeichnungen in den Handel gebracht:

- a) Hintermauerungssteine;
- b) Hartbrandsteine, Klinker, Rathenower Steine;
- c) Verblendsteine aller Art.

Hintermauerungssteine I. Klasse müssen das Normalformat von 25 cm Länge, 12 cm Breite und 6,5 cm Höhe haben. Abweichungen von diesem Format sind (als Schwindemaß) nur bis zu 1 cm in der Länge, $\frac{1}{2}$ cm in der Breite und Höhe gestattet, jedoch dürfen nicht mehr als 12% solcher Ziegelsteine in den Lieferungen enthalten sein. Das Maß ist durch Messung von 4, nicht ausgesuchten, an- oder aufeinandergelegten Ziegeln zu ermitteln. Die Ziegelsteine müssen aus gutem Ton hergestellt, gut gebrannt und gut sortiert sein.

Hintermauerungssteine II. Klasse müssen ebenfalls dem Normalformat, mit den für die I. Klasse erwähnten Abweichungen, entsprechen. In diese Klasse fallen Ziegelsteine, die aus geringerem Ton hergestellt, aber gut gebrannt und sortiert sind. — Ziegelsteine, welche aus erstklassigem Ton fabriziert sind, jedoch das Normalformat im Durchschnitt nicht erreichen, gehören gleichfalls in die II. Klasse.

Alle Hintermauerungssteine, welche den Anforderungen der Klassen I und II nicht entsprechen, werden als Hintermauerungssteine III. Klasse bezeichnet.

Hintermauerungsklinker, d. h. solche Klinker, welche aus den Hintermauerungssteinen ausfortiert sind, werden gleichfalls in zwei Klassen in den Handel gebracht. Die Ware der I. Klasse muß 24 cm lang, 11 cm breit und 6 cm hoch und darf nicht deformiert sein. Die Ware der II. Klasse muß ein Mindestmaß von 23 cm, 10 cm und $5\frac{1}{2}$ cm haben und darf nicht mehr als 12% sogenannte Schmelzklinker enthalten.

Ziegelsteine, welche unter Gruppe b) der allgemeinen Qualitätsbezeichnung fallen (Hartbrandsteine, Klinker, Rathenower Steine), müssen das Normalformat haben, aus gut durchgearbeitetem Ton hergestellt, vollkantig gearbeitet, hart gebrannt und gut sortiert sein. Maßdifferenzen bis 5 mm Länge, 3 mm Breite und 2 mm Höhe sind zulässig, soweit solche in der Fabrikation unvermeidlich sind.

Bei Hintermauerungssteinen und Klinkern gelten verregnete Ziegelsteine als marktgängige Ware, wenn sie fest und gut gebrannt und nicht allzusehr deformiert sind.

In Ladungen von Hintermauerungssteinen I. oder II. Klasse dürfen nicht mehr als 25% verregneter Ziegelsteine enthalten sein.

Verblendsteine, $\frac{4}{4}$ Voll- oder Lochsteine, müssen die Maße $25 \times 12 \times 6,5$ cm haben; Maßdifferenz bis zu 2% ist zulässig. Bei erstklassigen Lochverblendsteinen gelten die Maße 252×122 mm, Stärke 68—70 mm. Zulässige Maßdifferenz 2%.

Erstklassige Verblendsteine müssen mindestens eine gute Läuferseite und eine gute Kopfseite haben, einfarbig und rissfrei sein.

Zweitklassige Verblendsteine müssen mindestens eine gute Seite haben, jedoch müssen zwei Drittel des Quantums eine gute Kopfseite und ein Drittel eine gute Läuferseite haben; d. h. diese Steine werden nach Kopf und Läufern sortiert geliefert. Schwache Farbnuancierungen, kleine Rührrisse sind hierbei gestattet. Der höchstzulässige Bruch beträgt bei Hintermauerungssteinen 5%, bei Hartbrandsteinen, Klinkern und Rathenowersteinen 3%, bei Verblendsteinen 2%.

Hartgebrannte Klinker werden mit 22 cm Länge, 11 cm Breite und 5 cm Stärke angenommen.

Man rechnet eine Stoßfugenstärke von 1 cm, eine Lagerfugenstärke von 1,2 cm und somit auf 1 m Höhe des Mauerwerks 13 Schichten (s. Tabelle 10).

Ein Normalziegel enthält demnach:

mit Fugen $(25 + 1) \times (12 + 1) \times (6,5 + 1,2)$ cm rund 2600 ccm,
 ohne Fugen $25 \times 12 \times 6,5$ cm rund 1950 „

Unterschied = Raum für Mörtel 550 ccm

d. h. im Mauerkörper sind rund 80% Ziegelsteine und rund 20% Mörtel.

Tabelle 10.
 Schichtenhöhen in Meter.

Schichten		Schichten		Schichten		Schichten		Schichten		Schichten	
Anzahl	Höhe m	Anzahl	Höhe m	Anzahl	Höhe m	Anzahl	Höhe m	Anzahl	Höhe m	Anzahl	Höhe m
1	0,077	12	0,924	23	1,771	34	2,618	45	3,465	56	4,312
2	0,154	13	1,001	24	1,848	35	2,695	46	3,542	57	4,389
3	0,231	14	1,078	25	1,925	36	2,772	47	3,619	58	4,466
4	0,308	15	1,155	26	2,002	37	2,849	48	3,696	59	4,543
5	0,385	16	1,232	27	2,079	38	2,926	49	3,773	60	4,620
6	0,462	17	1,309	28	2,156	39	3,003	50	3,850	61	4,697
7	0,539	18	1,386	29	2,222	40	3,080	51	3,927	62	4,774
8	0,616	19	1,463	30	2,310	41	3,157	52	4,004	63	4,851
9	0,693	20	1,540	31	2,384	42	3,234	53	4,081	64	4,929
10	0,770	21	1,617	32	2,464	43	3,311	54	4,158	65	5,005
11	0,847	22	1,694	33	2,541	44	3,388	55	4,235		

Bedarf an Ziegeln:

Für 1 cbm Mauerwerk ist der Ziegelbedarf $\frac{1\ 000\ 000}{2600} = 385$ Stück bei 1 m starker

Mauer. Der Bedarf wird jedoch im allgemeinen zu 400 Stück Ziegelsteinen für 1 cbm Mauerwerk gerechnet.

Tabelle 11.

Es gehören zu einer Mauer

von	1/2 Stein = 12 cm Stärke	für 1 qm Ansicht	50 Stück Ziegel,	d. h. für 1 cbm Mauer	417 Stück
" 1	" = 25	" " " 1	" " " 100	" " " " 1	" 400
" 1 1/2	" = 38	" " " 1	" " " 150	" " " " 1	" 395
" 2	" = 51	" " " 1	" " " 200	" " " " 1	" 392
" 2 1/2	" = 64	" " " 1	" " " 250	" " " " 1	" 391
" 3	" = 77	" " " 1	" " " 300	" " " " 1	" 390
" 3 1/2	" = 90	" " " 1	" " " 350	" " " " 1	" 389
" 4	" = 103	" " " 1	" " " 400	" " " " 1	" 388

Für 1 qm Pflaster werden erforderlich:

Tabelle 12.

Lfd. Nr.	Pflasterart	bei 1 cm	bei 1/2 cm	bei 1 cm	bei 1/2 cm
		starken Fugen Ziegel von Normalformat	starken Fugen	starken Fugen Klinker von 22 x 11 x 5 cm	starken Fugen
1	Flaches Pflaster	30	32	40	40
2	Hochkantiges Pflaster	50	56	80	75

Für 1 qm Fachwerk aus $1\frac{1}{2}$ cm starken Stielen und Riegeln werden erforderlich 2,5 m Holzlänge, mithin zur Ausmauerung 35 Stück Ziegel.

Für Brückengewölbe.

Ist die Bogenlänge = L, die Gewölbstärke = s und die Gewölbbreite = B in Meter, so erfordert das ganze Gewölbe $L \cdot s \cdot B \cdot 400$ Stück Ziegel.

Die Bogenlänge L ist bei der Lichtweite w und der Pfeilhöhe f angenähert:

$$L = w \left[1 + \frac{8}{3} \left(\frac{f}{w} \right)^2 \right].$$

Für Dampfkessleinmauerungen und Fundamente:

- a) Für die Einmauerung für 1 qm Fundamentfläche 600 Stück Ziegel.
 • b) Für das Fundament bei 1 m Tiefe für 1 qm Fundamentfläche 400 „ „

Für Verblendmauerwerk. Wird die Verblendung aus besseren Ziegeln gewöhnlicher Größe (Vollverblendern) hergestellt, so sind erforderlich zu 1 qm Verblendung 75 Stück Ziegel. Meistens werden besonders gepreßte Lochverblendsteine verwendet und nachträglich in die Verzahnung der Hintermauerung eingesetzt. Soll dabei Kreuzverband zur Ausführung gebracht werden, so ersetzt man, um die Hintermauerung nicht zu schwächen und zur Ersparnis die Bänder durch Viertelsteine.

Zu 1 qm Verblendung gehören dann 26 Stück ganze Steine und 52 Stück Viertelsteine, aussch. Bruch.

Vorzugsweise geschieht jetzt die Verblendung aus halben und Viertelsteinen im sogenannten Schornsteinverband, wobei 1 qm Verblendung 52—55 Stück Halbverblender und ebensoviel Viertelverblender erfordert.

Die zu den Ecken erforderlichen Dreiviertelsteine sind besonders anzugeben.

b) Preise der Ziegel und Klinker.

Die Gesamtkosten ab Ziegelei setzen sich zusammen aus den Kosten für das Tonfeld (Lehmfeld) rund 2%, des Ziegelstreichens und Ziegelbrennens rund 27%, des Brennmaterials rund 36%, für den Ofen und die sonstigen Gebäude anteilig rund 5%, für Geräte rund 1%, für Aufsicht und Verdienst rund 13%; und weichen für die verschiedenen Ziegeleien hauptsächlich nach den Kosten des Brennmaterials voneinander ab.

Der Verkaufspreis der Steine wird wesentlich durch die Transportkosten bestimmt, über die Kapitel E dieses Abschnitts Aufschluß gibt.

Von den in den Ofen gesetzten Ziegeln werden erzielt etwa 75% Hintermauerungssteine mit etwa 3% Ausschuß (Bruch, Schwachbrandsteine und Mittelbrandsteine) und etwa 25% Starkbrandsteine mit rund 7% Ausschuß.

Die Jahresproduktion an gebrannten Ringofenziegelsteinen beträgt in Deutschland etwa 30—35 Milliarden Stück, geht aber durch die steigende Fabrikation von Kalksandsteinen stetig zurück.

Zum Vergleich der Preise der verschiedenen Ziegelsorten kann Tabelle 13 dienen, während über die in 36 deutschen Großstädten 1907 gezahlten Preise das Diagramm 1 vor Tabelle 41 Aufschluß gibt.

Tabelle 13.

Preise der verschiedenen Ziegelsorten in der Ziegelei:

1000 Stück gewöhnliche Ziegel	23 M.
1000 „ Klinker	rund 35 „

a) Es kosten ferner in der Ziegelei:

1000 Stück Verblendklinker	45 bis	60 M.
1000 „ gelbe Verblendsteine	70 „	80 „
1000 „ Profilsteine (Formsteine), rote	60 „	90 „
1000 „ „ „ gelbe	90 „	120 „
1000 „ Schamottesteine	90 „	100 „

b) In Berlin kosteten:

1 Tausend gewöhnliche gute Mauersteine frei Baustelle	30 bis	40 M.
1 „ Hartbrandsteine und Rathenower Steine	40 „	45 „
1 „ Klinker I. Sorte	60 „	65 „
1 „ „ II. „	50 „	54 „
1 „ „ III. „	36 „	42 „

Verblendsteine:

1 Tausend Vollverblender ($\frac{1}{2}$ Steine)	50 „	60 „
1 „ „ ($\frac{3}{4}$ Steine)	60 „	70 „
1 „ „ ($\frac{4}{4}$ Steine)	70 „	80 „
1 „ Lochverblender ($\frac{1}{4}$ Steine sog. Riemchen)	36 „	45 „
1 „ „ ($\frac{1}{2}$ Steine sog. Köpfe)	65 „	75 „
1 „ „ ($\frac{3}{4}$ Ecksteine)	90 „	120 „
1 „ „ ($\frac{4}{4}$ Ecksteine)	110 „	130 „
1 „ „ ($\frac{4}{4}$ Steine, Läufer)	110 „	230 „
1 „ „ ($\frac{3}{4}$ Keilsteine)	125 „	140 „
1 „ „ ($\frac{4}{4}$ Keilsteine)	150 „	170 „
1 „ Stettiner Porzellanverblender, weiß ($\frac{1}{8}$ Steine)	75 „	80 „
1 „ „ „ „ ($\frac{1}{4}$ Steine)	110 „	115 „

Glasirte Verblendsteine um das Doppelte bis Dreifache teurer.

1 Tausend poröse Steine (Loch- und Vollsteine)	40 bis	50 M.
1 „ keilförmige Brunnensteine	40 „	50 „

c) Gewichte der Ziegel und Klinker.

Der Hintermauerungsziegel von $25 \times 12 \times 6,5$ cm und 2 l Inhalt wiegt im Mittel 3,5 kg, der Hintermauerungsklinker von $24 \times 11 \times 6$ cm mit 1,6 l Inhalt etwa 3,2 kg und der Klinker von $22 \times 11 \times 5$ cm mit 1,2 l Inhalt etwa 2,5 kg; der sogenannte Eisenklinker, Blaubrand von Normalformat, wiegt etwa 3,9 kg.

Tabelle 14.

1 qm Ziegelwand, $\frac{1}{2}$ Stein stark, auf beiden Seiten verputzt, wiegt rund	250 kg
1 „ „ 1 „ „ „ „ „ „ „ „ „	460 „
1 „ „ 1 $\frac{1}{2}$ „ „ „ „ „ „ „ „ „	670 „
1 „ „ 2 „ „ „ „ „ „ „ „ „	880 „
1 „ „ 2 $\frac{1}{2}$ „ „ „ „ „ „ „ „ „	1090 „
1 „ „ 3 „ „ „ „ „ „ „ „ „	1300 „
1 „ „ 3 $\frac{1}{2}$ „ „ „ „ „ „ „ „ „	1510 „
1 „ „ 4 „ „ „ „ „ „ „ „ „	1720 „
1 „ „ x „ „ „ „ „ „ „ „ „	420 x + 40 kg.

III. Kalksandsteine.

Mischung von Kalk, gelöst oder ungelöst, und Sand im Verhältnis von rd. 1:10 wird feucht nach einigem Lagern in Formen gepreßt. Die Erhärtung geschieht durch die Einwirkung von gespanntem Wasserdampf, dem die Steine in besonderen Härtungskesseln etwa 10 Stunden unter 6—8 Atmosphären Druck ausgesetzt werden; es bilden sich wasserhaltige Kalksilikate.

Für 1000 Stück Kalksandsteine von Normalformat werden gebraucht etwa 250 kg, rund $2\frac{1}{2}$ hl, gebrannter Kalk, etwa 12 hl Sand und etwa 150 kg Kohlen. Nach den technischen Vorschriften müssen Kalksandsteine bei 3,6 kg Gewicht als Hintermauerungssteine mindestens 150 kg/qcm und als Klinker mindestens 200 kg/qcm Druckfestigkeit haben, an Wasser dürfen sie nicht mehr als 15 v. H. ihres Gewichts aufnehmen.

Die Fabrikation von Kalksandsteinen hat nach den Verfahren von Olschewsky u. a. einen stetigen Aufschwung genommen; es bestanden schon 1906 in allen Ländern zusammen etwa 400 Kalksandsteinfabriken mit einer Jahresproduktion von 1200 bis 1600 Mill. Steine, von denen mehr als 200 Fabriken allein auf Deutschland entfallen.

Vor den gebrannten Ziegeln haben die Kalksandsteine den durch die größere Formregelmäßigkeit bedingten geringeren Bedarf an Mörtel und die kürzere Fabrikationsdauer voraus.

Die Preise frei Bau sind auf Diagramm 1 vor Tabelle 43, S. 241 zu ersehen, sie schwanken zwischen 21 M. für 1000 Stück in Frankfurt a. M. und 38 M. für 1000 Stück in Braunschweig.

Die Herstellungskosten von 1000 Steinen werden durchschnittlich zu 15 M. angegeben.

IV. Schwemmsteine (Zuffsteine).

Durch ihre Porosität und Leichtigkeit sind die aus Bims Kies, Sand und gelöstem Kalk hergestellten rheinischen Schwemmsteine für manche Zwecke einzig; ein Normalstein von $25 \times 12 \times 9,5$ cm mit 2,9 l Inhalt wiegt nur $2\frac{1}{4}$ kg, entsprechend etwa 0,8 t/cbm, Druckfestigkeit mindestens 20 kg/qcm, Mauerwerk höchstens mit 3 kg/qcm Belastung zulässig.

Die Herstellung der in Formen gestampften Steine erfordert 3—4 Monate und ist auf die vulkanische Gegend bei Neuwied beschränkt, wo 1901 280 Millionen Stück und 1905 schon 320 Millionen Stück angefertigt und mit rund 20 M. für 1000 Stück frei Waggon Neuwied gehandelt wurden. 1907 kosteten 1000 Stück 22 M., in 1911 21 M.

Das Absatzgebiet ist durch die Transportkosten begrenzt. Syndikat in Neuwied.

Die Beförderung auf der Bahn erfolgt nach Spezialtarif III. Bei dem geringen Gewicht ist der „Aktionsradius“ beinahe der doppelte desjenigen für gebrannte Ziegel.

V. Feuerfeste Steine (Schamottesteine) und feuerfester Mörtel

werden aus feuerfestem Ton mit 2 Teilen Schamottmehl, das aus den Scherben gebrauchter Porzellanfajensen gewonnen wird, geformt und gebrannt. Die Steine und Platten finden bei Feuerungsanlagen Verwendung und haben außer hohen Temperaturen von 1700—2000° C und mehr den chemischen Wirkungen der Dämpfe und Gase zu widerstehen. Die Vermauerung wird in Schamottmörtel mit möglichst engen Fugen ausgeführt.

Das deutsche Format ist $25 \times 12 \times 6,5$ cm, wiegt 3,5 kg/Stück.

Das englische Format $23 \times 11 \times 6$ cm, wiegt 2,7 kg/Stück.

Es werden fünf Sorten je nach der Anforderung an Feuerbeständigkeit, Festigkeit und chemische Eigenschaften gehandelt und kosten ab Werk:

deutsches Format	55,00 bis 140,00 M. für 1000 Stüd,
englisches Format	50,00 „ 100,00 „ „ 1000 „

Die Schamotteplatten sind gängig in 25 Abstufungen in den Abmessungen von $16 \times 26 \times 3$ cm bis $63 \times 94 \times 7$ cm und kosten ab Werk etwa 10 Pf. je ebden.

Zu 1000 Schamottesteinen werden erforderlich etwa 500 kg Schamottemörtel, der für 100 kg 2—4 M. kostet. Feuerfester Ton für 100 kg etwa 1 M., Schamottmehl für 100 kg etwa 3 M. Dinassteine sind aus reinem Quarzsand.

VI. Mörtelmaterialien.

1. Kalk.

a) Eigenschaften.

Kalke heißen die Gesteine, deren Hauptbestandteil kohlensaurer Kalk mit mehr oder weniger Kieselsäure und Beimengungen ist¹⁾.

Den zum Mörtel verwendbaren Kalk gewinnt man durch Brennen des Kalksteins in besonderen Kalköfen, wenn dem Gestein gerade alle Kohlenäure entzogen, die Hitze aber nicht so weit getrieben ist, daß die dem Kalk beigemengten Teile an Kieselerde und Tonerde chemische Verbindungen mit dem Kalk eingehen könnten. In diesem Falle wäre der Kalk „totgebrannt“ und zur Mörtelbereitung nicht verwendbar.

Die rationellen Kalköfen, wie sie z. B. von Eckardt, Köln-Berlin, ausgeführt werden, sind Ringöfen, als Langringöfen oder Mehrschenkelringöfen, die mit Streufuerung oder Kofffeuerung oder Gasfuerung arbeiten.

Nach dem Gehalt an Kalziumoxyd, CaO , bzw. an kieselaurer Tonerde unterscheidet man fette und magere bzw. hydraulische Kalke.

CaO	Beimengungen	Bezeichnung
wenn 100—90%	0—10%	fetter Kalk,
„ < 90%	> 10%	magerer Kalk (Wasserkalk)
	Wenn an kieselaurer Tonerde	
	10—30% hydraulischer Kalk,	
	30—50% Zement.	

Hydraulisch sind die Kalke durch den Gehalt an kieselaurer Tonerde, indem diese mit Wasser Kalk-Kiesel-Ton-Verbindungen eingeht; also auch unter Wasser erhärten. Der fette Kalk und der nicht hydraulische magere Kalk erhärten nur an der Luft, aber sehr langsam, da sie nur durch Rückbildung zu kohlensaurem Kalk erhärten, die dazu erforderliche Kohlenäure aber nur durch die immer mehr erhärtende Mörtelrinde in das Mauerwerk hinein gelangen kann. Daher bietet Fettkalkmörtel nur in schwachem Mauerwerk die Garantie des Erhärtens.

Um den Kalk zum Mörtel verwenden zu können, muß er zu Kalkhydrat gemacht, also gelöscht werden. Der fette Kalk erhitst sich beim Löschen sehr stark; er kann in Kalkgruben eingesumpft werden, da er sich nur sehr langsam mit der Kohlenäure der Luft chemisch verbindet. Der magere Kalk, mithin auch der hydraulische Kalk, dagegen erhitst

¹⁾ „Zementkalk“ ist eine Bezeichnung für hydraulische Kalke verschiedener Zusammenetzung und verschiedenen Ursprungs, in denen aber Zement nicht enthalten ist.

sich beim Löschen um so weniger, je größer die Menge der nicht kalkigen Bestandteile ist, ja, der Zement erhitzt sich gar nicht mehr. Je geringer die Erhitzung ist, desto weniger darf dem mageren Kalk beim Löschen an Wasser zugesetzt werden; nur so viel, daß er zu trockenem Pulver zerfällt. Wird er nasser gelöst, so versumpft er und ist zum Mörtel unbrauchbar. Dabei tritt beim hydraulischen Kalk eine chemische Verbindung ein, welche ihn um so schneller zum Erhärten bringt, je hydraulischer er ist. Daher darf der Zement überhaupt nicht gelöst werden, sondern muß als trockenes gemahlenes Pulver zur Verbrauchsstelle gelangen, denn schon die geringste Wassermenge bringt den Zement zum Erhärten. Über Mörtel Kap. VII dieses Abschnitts.

b) Berechnung der Kalks.

Der ungelöschte und der gelöschte Kalk wird nach Kubikmetern = 10 hl (Faß) = 1000 l berechnet. 1 t gebrannter Kalk bedeutet 1 alte preußische Tonne = 1 Wispel = 220 l.

Tabelle 15.
Ergiebigkeit von gebrannten Kalken.

Zfd. Nr.		1 hl gebrannter Kalk im Gewicht			gibt Kalkhydrat									Bemerkungen
		von kg	bis kg	i. M. kg	von hl	Hohlmaß von bis i. M. hl		von spez. Gew. von bis i. M.			im Gewicht von bis i. M. kg			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Fettkalk mit mehr als 90% CaO	90	100	95	2,2 2,0	2,0 1,7	2,10 1,85	—	—	1,4	310	280	290	Bei Maschinenbetrieb Bei Sandbetrieb
2	Magerer Kalk mit weniger als 90% CaO													
a	Nicht hydraulischer . .	80	90	85	1,7	1,6	1,65	0,80	1,00	0,9	140	160	150	
b	Hydraulischer mit kiesel-saurer Tonerde . .	75	90	83	1,6	1,5	1,55	0,65	0,73	0,7	110	105	107	

Wie sehr die Grenzwerte nach den verschiedenen Angaben voneinander abweichen, zeigt die Tabelle 39, es ist daher für die Preisberechnungen wenig von Wert, sogenannte Mittelwerte anzunehmen, vielmehr müssen die Wertzahlen von Fall zu Fall ermittelt werden, um rationelle Ausnutzung der Kalks zu erzielen.

Entsprechend verhält es sich mit dem Sandzusatz.

Je nachdem der Kalk fett oder mager ist, braucht er mehr oder weniger Sandzusatz; man rechnet auf 1 hl gelöschten Kalk 1,5—3 hl Sand! In der Regel nimmt man in den Anschlägen das Verhältnis von Kalk zu Sand wie 1 : 2 an. Diese drei Raunteile Kalk und Sand geben aber nur 2,0—2,4 Raunteile Mörtel, da der Kalk die Zwischenräume des Sandes ausfüllt.

Der Weißkalk wird entweder gebrannt oder gelöst verdungen. Das letztere Verfahren ist das vorteilhaftere und gebräuchlichere, der Unternehmer hat dabei den gelöschten Kalk in der Kalkgrube nach Aufmaß in Rechnung zu stellen. Die Abnahme erfolgt etwa 36 Stunden nach dem Einlösen, wenn der Weißkalk lufttrocken geworden ist und 2—3 cm breite Trockenrisse zeigt.

Da die Lieferung fertigen Mörtels durch besondere Fabriken heute die Regel ist, kommt die Mörtelbereitung auf der Baustelle schon weniger in Betracht als früher.

Fetter Kalk kann zu 1000 kg/cbm, magerer Kalk (hydraulischer) zu 1200 kg/cbm angenommen werden.

c) Preise der Kasse.

Als Mittelwerte notiert das „Deutsche Baujahrbuch“¹⁾ für 1911 in 29 Großstädten Deutschlands für 1 cbm = 12,5 dz ungelöschten Kalk die in Tabelle 16 aufgeführten Preise. Ebenda ist auch die von der Kgl. Berginspektion Rüdersdorf bei Berlin aufgestellte Anweisung zum Löschen von Kalk auf Bänken und in Haufen mitgeteilt.

2. Zement.

a) Eigenschaften.

Magere Kasse mit 30—50% Kieselsäure und Tonerde können entweder durch Brennen geeigneter Gesteine erhalten werden (Romanzemente) oder durch Mischen und Brennen der erforderlichen Bestandteile (Portlandzemente).

Wegen der Möglichkeit, die Mischung nach Wunsch regeln und somit ein sehr zuverlässiges Material erzielen zu können, stehen die künstlichen Zemente den Naturzementen voran, doch sind diese wegen der einfacheren Gewinnung bedeutend billiger, etwa um die Hälfte.

Im Nachstehenden handelt es sich um Portlandzement und Eisen-Portlandzement.

Der Verein deutscher Portlandzement-Fabrikanten definiert den Begriff „Portlandzement“ wie folgt:

„Portlandzement ist ein hydraulisches Bindemittel, nicht unter 3,1 spezifisches Gewicht, bezogen auf geglühten Zustand, und mit nicht weniger als 1,7 Gewichtsteilen Kalk auf 1 Gewichtsteil Kieselsäure + Tonerde + Eisenoxyd, hervorgegangen aus einer innigen Mischung der Rohstoffe durch Brennen bis zur Sinterung und darauffolgender Zerkleinerung bis zur Mahlfineinheit. Zulässig an Magnesia 5 v. H., Schwefelsäure 2½ v. H.

Die Hauptbestandteile des Portlandzements sind demnach etwa: Kalk 58—63%, Kieselsäure 20—25%, Tonerde 4—8%, Eisenoxyd 2%.

Die tonreicheren Rohmaterialien liefern den sogenannten rasch bindenden, die kieselsäurereicheren den sogenannten langsam bindenden Zement. Die Grenze zwischen beiden wird durch die Zeitlänge von 2 Stunden gegeben, bei schnell bindendem Zement tritt eine Temperaturerhöhung bis 10° C auf.

Für die Beurteilung des Zements sind die im Anhang mitgeteilten „Deutsche Normen“ für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement und von Eisen-Portlandzement, ministerieller Runderlaß vom 16. März 1910, maßgebend. Eisen-Portlandzement besteht aus mindestens 70 v. H. Portlandzement, zum Rest aus geförderter Hochofenschlacke.

Die Hauptkriterien sind:

1. Die Mahlfineinheit.

Probe: Auf einem Drahtsieb mit 900 Maschen pro Quadratzentimeter sollen von der Siebprobe von 100 g Zement höchstens 5 g zurückbleiben — die Maschen sind hierbei rund ⅓ mm weit, der Draht rund ⅙ mm stark.

2. Die Volumbeständigkeit.

Probe: Ein auf Glasplatte hergestellter und vor Austrocknen geschützter Kuchen aus reinem Zement darf, nach 24 Stunden unter Wasser gelegt, auch nach längerer Zeit, bis 28 Tagen, keine Verkrümmungen oder Rantenrisse zeigen.

3. Die Bindezeit.

Probe: Rasch bindender Zement 1 Minute lang, langsam bindender 3 Minuten lang mit etwa ein Drittel Wasser zu einem steifen Brei anmachen, der als etwa 1,5 cm

¹⁾ Verlag von J. J. Arnd, Leipzig.

starker Kuchen dem leichten Druck mit dem Fingernagel widerstehen muß. Die Zeitlänge bis zu diesem Eintritt ist maßgebend.

4. Die Festigkeit.

Probe: Für die Bestimmung der Druckfestigkeit Würfel von 50 qcm Fläche, für die der Zugfestigkeit Bruchflächen von 5 qcm. Die Probekörper bestehen aus 1 Teil Zement und 3 Teilen Normsand, der eine Siebfeinheit zwischen 60 und 120 Maschen per Quadratcentimeter hat bei $\frac{1}{3}$ mm Drahtstärke.

Langsam bindender Zement soll nach 28 Tagen Alter des Probekuchens mindestens 160 kg Druck und mindestens 16 kg Zug per Quadratcentimeter zeigen. Bei schnell bindenden Portlandzementen ist die Festigkeit nach 28 Tagen im allgemeinen eine geringere als für langsam bindende Zemente. Es soll daher bei Nennung von Festigkeitszahlen stets auch die Bindezeit angegeben werden.

b) Gewichte und Preise der Zemente.

Bei der Veranschlagung, Verdingung und Abnahme von Portlandzement soll das Nettogewicht nach Kilogramm oder nach Tonnen = 1000 kg zugrunde gelegt werden.

Gehandelt wird der Portlandzement

	in $\frac{1}{4}$ Faß	mit 0,12 cbm lose Masse von 170 kg Gewicht netto,	
		180 kg brutto,	
	„ $\frac{1}{2}$ „	„ 0,060 „ „ „ „ 83 „	Gewicht netto,
			90 kg brutto,
	„ $\frac{1}{4}$ „	„ 0,030 „ „ „ „ 40 „	Gewicht netto,
			45 kg brutto,
auch	„ $\frac{1}{4}$ großes Faß	„ 0,130 „ „ „ „ 185 „	Gewicht netto,
			rd. 200 kg brutto,
außerdem	„ Sack	„ 0,040 „ „ „ „ 57 „	Gewicht.

1 cbm Zement wird zu 1420 kg gerechnet.

Tabelle 16.

Vergleich der Packungen, Inhalte und Gewichte.

Qfd. Nr.	Portlandzement						Romazemente Blaubeuren						
	Packung				Inhalt cbm	Gewicht		Sack		netto kg	brutto kg		
	Sack	Faß				netto kg	brutto kg	1. Sorte	2. Sorte				
$\frac{1}{4}$ großes		$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	obm	kg					kg			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1	—	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{12}$	0,040	57	0,50	1	—	0,055	75	0,5
2	—	1	$1\frac{3}{12}$	—	—	0,130	185	200	18	—	1,000	1350	—
3	3	—	1	2	4	0,120	170	180	$13\frac{1}{3}$	—	0,740	1000	—
4	—	—	$\frac{1}{2}$	1	2	0,060	83	90	—	1	0,065	75	0,5
5	—	—	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	0,030	40	45	—	$15\frac{1}{3}$	1,000	1150	—
6	25	7,7	$8\frac{1}{3}$	$16\frac{2}{3}$	$33\frac{1}{3}$	1,000	1420	—	—	$13\frac{1}{3}$	0,870	1000	—
7	17,4	5,4	5,8	11,7	23,3	0,700	1000	—	—	—	—	—	—

Der Konventionspreis ist 1910 bis 4,75 M. für 1 Faß = 3 Sack netto frei Bahn bzw. Waggon Berlin gesunken, Anfang 1912 auf 6 M. erhöht, steigt voraussichtlich weiter.

Auf Diagramm 1 ist der Preis für 1 Faß Zement = 170 kg netto = 120 l in 36 deutschen Großstädten angegeben; er schwankte 1911 zwischen 5,50 M. und 7,00 M., nur Mülhausen i. E. notiert 10 M., München sogar 12 M.

c) Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement siehe Anhang.

3. Traß.

Der Nettetaler Traß ist nach der jetzt fast vollständigen Erschöpfung der abbaufähigen Lager im Brohltal das Handelsprodukt loco Andernach a. Rhein. Der Tuffstein enthält etwa 60% Kieselsäure, davon einen hohen Prozentsatz in löslicher Form, rund 20% Tonerde, i. A. Eisenoxyd, Kalk, etwas Alkalien und mindestens 7% Hydratwasser.

Traß hat Vorzüge vor dem Zement: geringes Raumgewicht, 0,94 bis 1,00, unbedingte Widerstandsfähigkeit gegen Wasser und Witterung, gibt „dichten“ Mörtel, bindet durch seine Kieselsäure den im Zement vorhandenen „freien“ Kalk und macht dadurch den Traßzementmörtel widerstandsfähig gegen salz- und säurehaltige Wässer und Öle, die reine Zementmischungen zerstören.

Traßmörtel ist vollständig raumbeständig und für Gegenden, wo Traß nicht teurer als Zement zu stehen kommt, dem reinen oder Kalkzementmörtel unbedingt vorzuziehen.

Die Mahlfineinheit des handelsfähigen Trasses wird nach den Stuttgarter Normen vom 9. Oktober 1909 dadurch bestimmt, daß von ihm auf einem Sieb von 900 Maschen je Quadratzentimeter nicht mehr als 20% Rückstand bleiben darf. Die Zugfestigkeit der Probekörper aus 1 R.T. Traß, 1 R.T. Kalkteig, 1 R.T. Normensand muß nach 28 Tagen 14 kg/qcm, die Druckfestigkeit 70 kg/qcm erreicht haben. Traß kostet¹⁾ gemahlen in Leihsäcken frei Wagon Werk 140 M. für 10 t, dazu die Fracht bis Köln 31 M., — Trier 43 M., — Frankfurt a. M. 45 M., — Dortmund 53 M., — Karlsruhe 67 M., — Stuttgart 82 M., — Nürnberg 98 M., — Bremen 102 M., — Leipzig 123 M., — Hamburg 124 M., — München 135 M., — Dresden 149 M., — Kiel 149 M., — Berlin 151 M.

4. Mauer sand.

Der Sand dient im Mörtel zwar zur Bildung der Hauptmasse, muß aber doch so kantig, „scharf“ sein, daß genügend große Zwischenräume für die Einlagerung des Bindemittels vorhanden sind; s. VII, Mörtel. Da der Preis des Sandes ganz von der Lage der Bezugsstelle abhängt und keine Marktware ist, läßt sich über den Preis des Mauer sandes nur die Angabe machen, daß er in der Grube mindestens 50 Pf./cbm kosten wird.

Auf den Bauten der Großstädte hat 1907 der Mauer sand 2,20 M./cbm bis 6,50 M./cbm, in Darmstadt, gekostet.

5. Betonkies.

Unter Betonkies wird ein Gemisch von etwa 2 Teilen Kies und etwa 1 Teil Sand in möglichst vielen Größenabstufungen verstanden, wobei unter Kies Kiessteine, Kiesel, Bims Kies u. a. von 7—50 mm Durchmesser und unter Sand alles feine Gestein bis 7 mm Korngröße verstanden ist. Lehm und Ton sind nur dann als schädliche Beimischungen anzusehen, wenn sie an den Kieskörnern festhaften. Solcher Kies kann durch Waschen gut verwendbar gemacht werden. Dagegen ist der Verwendbarkeit von Kies mit feinzerteilten Beimischungen von Lehm und Ton das Waschen nur nachteilig.

Preise sind in der Tabelle aufgeführt.

Da Betonkies keine Marktware ist, hängt der Preis von den örtlichen Verhältnissen allein ab; er schwankte für das Kubikmeter frei Bau zwischen 3 M./cbm in Braun-schweig, Frankfurt a. M., Kiel, Mülhausen i. E. und 11 M./cbm in Nürnberg.

¹⁾ J. Meurin, Andernach.

VII. Mörtel.

1. Eigenschaften.

Nach dem Hauptzweck: Luftmörtel, Wassermörtel; schnell erhärtender oder langsam erhärtender, weniger oder mehr fester, weniger oder mehr wasserdichter; nach der Zusammensetzung: Kalkmörtel, Portlandzementmörtel, Portlandzementkalkmörtel, sog. verlängerter Zementmörtel, Zementtraßmörtel, Kalktraßmörtel. Erhärtungsdauer, Festigkeit und Dichtigkeit sind durch Versuche von Fall zu Fall festzustellen, wenn man den Vorteil rationellen Mörtels ausnützen will.

Einige Angaben:

Zementmörtel	1 : 4	nach 2 Tagen nur	5,5 kg/qcm	Zugfestigkeit,
"	1 : 3	" 2 "	schon 9	" "
"	1 : 4	" 14 "	ebenfalls 9	" "
Kalktraßmörtel	1½ Tr., 1 K., 1 S.	nach 4 Tagen rund	10 kg/qcm	Zugfestigkeit.
"	1 Tr., 1 K., 1 S.	" 7 "	10	" "

Die Zugfestigkeit beträgt etwa den 10. Teil der Druckfestigkeit.

$$\text{Dichtigkeit} = \frac{\text{Kittmasse}}{\text{Hohlräume}} = \frac{\text{Bindemittel} + \text{Wasser}}{\text{Hohlräume}}$$

Der Mörtel ist dicht, wenn der Quotient größer als 1 ist. Wasserzusatz für Zementmörtel im Mittel rund 22% der Zement- und der Sandmengen in Raumteilen, für Traßzementmörtel im Mittel rund 20%, für Kalktraßmörtel im Mittel 8—10%.

Traßkalkmörtel sind stets dicht, selbst der magere Mörtel von 1 Traß, 2 Kalk, 5 Sand hat noch 1½fache Dichtigkeit. Zementmörtel magerer als 1 Zement + 2½ Sand sind nicht mehr dicht.

Über die Ergiebigkeit (Ausbeute) der Mörtelmaterialien sind die Angaben sehr schwankend. Anna, „Die Bestimmung rationeller Mischungen“, gibt an für den Fettkalk 1,00, für den hydraulischen Kalk 0,28, für den Zement wie für den Traß 0,48, für den Sand 0,60.

In der letzten Auflage von Osthoff sind angegeben für den gelöschten Kalk, ohne Unterschied zwischen Luftkalk und hydraulischen Kalk, 1,00, für den Zement 0,75, für den Traß 0,60, für den Sand 0,50. Als Mittelwerte sind für die folgenden Tabellen angenommen: für den Luftkalk 1,0, für den hydraulischen Kalk 0,5, für den Zement wie für den Traß 0,6, für den Sand 0,5.

2. Kosten der hauptsächlichsten Mörtelarten.

Die Kostenentwicklungen in den folgenden Tabellen sind für Preisgrenzen der Mörtelmaterialien vorgenommen, nämlich an der Verwendungsstelle:

1. a) für Luftkalk	1 cbm = K 10 M. und 20 M.;
b) für hydraulischen Kalk	1 " = H 10 " " 20 "
2. für Zement	1 " = Z 50 " " 80 "
3. " Traß	1 " = T 15 " " 30 "
4. " Sand	1 " = S 2 " " 7 "
5. " Mörtelbereiten	1 cbm = M 3 M.

a) Reiner Luftkalkmörtel.

k Raumteile gelöschter Kalk geben mit s Teilen losem Sand $k \cdot 1,0 + s \cdot 0,5 = a$ cbm Mörtel. Es erfordert dann 1 cbm Mörtel an

$$\text{gelöschtem Kalk: } \frac{k}{k + 0,5s} = \frac{k}{a} \text{ cbm,}$$

$$\text{losem Sand: } \frac{s}{k + 0,5s} = \frac{s}{a} \text{ cbm.}$$

Tabelle 17.
Für reinen Luftkalkmörtel.

Lfd. Nr.	Mischungsverhältnis		Es ergeben			1 cbm Mörtel								
	gel. Kalk k	lofer Sand s	gel. Kalk cbm	lofer Sand cbm	an Mörtel cbm	erfordert an		kostet an						
						gel. Kalk cbm	lofer Sand cbm	gel. Kalk, wenn 1 cbm 10 M.	wenn 1 cbm 20 M.	Sand, wenn 1 cbm 2 M.	wenn 1 cbm 7 M.	Mörtel be-reiten M.	Mörtel von M.	bis M.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	2	1,0	2,0	2,00	0,50	1,0	5,0	—	2,0	—	3,0	10,0	—
								—	10,0	—	7,0	3,0	—	20,0
2	1	2½	1,0	2,5	2,25	0,45	1,1	4,5	—	2,2	—	3,0	9,7	—
								—	9,0	—	7,7	3,0	—	19,7
3	1	3	1,0	3,0	2,50	0,40	1,2	4,0	—	2,4	—	3,0	9,4	—
								—	8,0	—	8,4	3,0	—	19,4

Das Mischungsverhältnis beeinflusst den Mörtelpreis nur unwesentlich.

b) Reiner hydraulischer Kalkmörtel.

h Raumteile abgelöschter hydraulischer Kalk geben mit s Raumteilen losem Sand: $h \cdot 0,5 + s \cdot 0,5 = b$ cbm Mörtel. Es erfordert dann 1 cbm Mörtel

an abgelöschtem hydraulischen Kalk: $\frac{h}{0,5h + 0,5s} = \frac{2h}{h + s}$ cbm,

an losem Sand: $\frac{s}{0,5h + 0,5s} = \frac{2s}{h + s}$ cbm.

Tabelle 18.
Für reinen hydraulischen Kalkmörtel.

Lfd. Nr.	Mischungsverhältnis		Es ergeben			1 cbm Mörtel								
	gel. Kalk k	lofer Sand s	gel. Kalk cbm	lofer Sand cbm	an Mörtel cbm	erfordert an		kostet an						
						gel. Kalk cbm	lofer Sand cbm	gel. Kalk, wenn 1 cbm 10 M.	wenn 1 cbm 20 M.	lofer Sand, wenn 1 cbm 2 M.	wenn 1 cbm 7 M.	Mörtel be-reiten M.	Mörtel von M.	bis M.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	2	1,0	2,0	1,5	⅓	⅔	6,7	—	2,7	—	3,0	12,4	—
								—	13,3	—	9,3	3,0	—	25,6
2	1	2½	1,0	2,5	1,8	0,6	1,5	6,0	—	3,0	—	3,0	12,0	—
								—	12,0	—	10,5	3,0	—	25,5
3	1	3	1,0	3,0	2,0	0,5	1,5	5,0	—	3,0	—	3,0	11,0	—
								—	10,0	—	10,5	3,0	—	23,5

Bei der geringen Ergiebigkeit des hydraulischen Kalks beeinflusst das Mischungsverhältnis den Mörtelpreis schon um etwa 10%.

c) Reiner Portlandzementmörtel.

z Raumteile lofer Zement geben mit s Teilen losem Sand $z \cdot 0,6 + s \cdot 0,5 = c$ cbm Mörtel. Es erfordert dann 1 cbm Mörtel an

lofer Zement: $\frac{z}{0,6z + 0,5s} = \frac{z}{c}$ cbm, lofer Sande: $\frac{s}{0,6z + 0,5s} = \frac{s}{c}$ cbm.

Tabelle 19. Für reinen Portlandzementmörtel.

Fb. Nr.	Mischungsverhältnis		Es ergeben				1 cbm Mörtel								
	lofer Zement	lofer Sand	lofer Zement cbm	lofer Sand cbm	an Mörtel cbm	erfordert an			kostet an						
						lofer Zement cbm	lofer Sand cbm	lofer Zement, wenn 1 cbm 50 M.	Zement, wenn 1 cbm 80 M.	lofer Sand, wenn 1 cbm 2 M.	Sand, wenn 1 cbm 7 M.	Mörtel be-reiten M.	Mörtel von M. bis M.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	1	1	1,00	1,00	1,10	0,91	0,91	45,8	—	1,8	—	3,0	50,3	—	
								—	72,8	—	6,4	3,0	—	82,2	
2	1	2	1,00	2,00	1,60	0,62	1,25	31,0	—	2,5	—	3,0	36,5	—	
								—	49,6	—	8,8	3,0	—	61,4	
3	1	3	1,00	3,00	2,10	0,48	1,43	24,0	—	2,9	—	3,0	29,9	—	
								—	38,4	—	11,4	3,0	—	52,8	
4	1	4	1,00	4,00	2,60	0,39	1,54	19,5	—	3,1	—	3,0	25,6	—	
								—	31,2	—	10,8	3,0	—	45,0	
5	1	5	1,00	5,00	3,10	0,32	1,61	16,0	—	3,2	—	3,0	22,2	—	
								—	25,6	—	11,3	3,0	—	39,9	

Hier beeinflusst das Mischungsverhältnis die Mörtelpreise ganz erheblich, um rund 50%, und ist daher der Zweck des Mörtels und die Ausbeute der Bestandteile von Fall zu Fall genau in Überlegung zu ziehen.

d) Verlängerter Zementmörtel (Portlandzement-Kalkmörtel).

Da der Zementmörtel als Luftmörtel zum Abbinden öfters angefeuchtet werden muß, ist seine Verarbeitung umständlich. Durch einen Zusatz von gelöschtem Kalk wird das Abbinden des Mörtels verlangsamt und dadurch die Verarbeitung weniger peinlich.

Es ergeben z Raumteile lofer Zement mit k Teilen Kalkbrei und s Teilen Sand z · 0,6 + k · 1,0 + s · 0,5 = d cbm Mörtel. Es erfordert dann 1 cbm Mörtel:

$$0,6z + k + 0,5s = \frac{z}{d} \text{ cbm Zement,} \quad 0,6z + k + 0,5s = \frac{k}{d} \text{ cbm Kalkbrei,}$$

$$\frac{s}{0,6z + k + 0,5s} = \frac{s}{d} \text{ cbm Sand.}$$

Tabelle 20. Für verlängerten Zementmörtel (Portlandzement-Kalkmörtel).

Fb. Nr.	Mischungsverhältnis			Es ergeben				1 cbm Mörtel										
	Zement	Kalk	Sand	lofer Zement cbm	Kalkbrei cbm	Sand cbm	an Mörtel cbm	erfordert an			kostet an							
								lofer Zement cbm	Kalkbrei cbm	Sand cbm	lofer Zement, wenn 1 cbm 50 M.	Zement, wenn 1 cbm 80 M.	Kalkbrei, wenn 1 cbm 10 M.	Sand, wenn 1 cbm 20 M.	Sand, wenn 1 cbm 7 M.	Mörtel von M. bis M.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	1	1	2	1,00	1,00	2,00	2,60	0,39	0,39	0,79	19,5	—	3,9	—	1,6	—	25,0	—
											—	31,2	—	7,8	—	5,0	—	44,5
2	1	1	4	1,00	1,00	4,00	3,60	0,28	0,28	1,11	14,0	—	2,8	—	2,2	—	19,0	—
											—	22,4	—	5,6	—	7,8	—	35,8
3	1	1	6	1,00	1,00	6,00	4,60	0,22	0,22	1,30	11,0	—	2,2	—	2,6	—	15,8	—
											—	17,6	—	4,4	—	9,1	—	31,1
4	1	3	9	1,00	6,00	9,00	8,10	0,12	0,37	1,11	6,0	—	3,7	—	2,2	—	11,9	—
											—	9,6	—	7,4	—	7,8	—	24,8

Hier sind die Preisunterschiede erheblich, daher die rationelle Mischung zweckmäßig.

e) Kalktraßmörtel.

Es ergeben k Raumteile Kalkbrei mit t Teilen Traß und s Teilen Sand $k \cdot 1,0 + t \cdot 0,6 + s \cdot 0,5 = e$ Teile Mörtel. Es erfordert dann 1 cbm Mörtel an:

$$\text{Kalkbrei} \quad \frac{k}{k + 0,6t + 0,5s} = \frac{k}{e} \text{ cbm,}$$

$$\text{Traß gemahlen} \quad \frac{t}{k + 0,6t + 0,5s} = \frac{t}{e} \text{ cbm,}$$

$$\text{Sand} \quad \frac{s}{k + 0,6t + 0,5s} = \frac{s}{e} \text{ cbm.}$$

Tabelle 21.

Für Kalktraßmörtel.

Zfd. Nr.	Mischungs- verhältnis			Es ergeben				1 cbm Mörtel										
	Kalk k	Traß t	Sand s	Kalk- brei cbm	Traß cbm	Sand cbm	an Mör- tel cbm	erfordert an			kostet an							
								Kalk- brei cbm	Traß cbm	Sand cbm	Kalkbrei, wenn 1 cbm 10 M. 20 M.	Traß, wenn 1 cbm 15 M. 30 M.	Sand, wenn 1 cbm 2 M. 7 M.	Mörtel von bis M. M.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	1	1	1	1,00	1,00	1,00	2,10	0,48	0,48	0,48	4,8	—	7,2	—	1,0	—	13,0	—
											—	9,6	—	14,4	—	3,4	—	27,4
2	1	1	2	1,00	1,00	2,00	2,60	0,38	0,38	0,75	3,8	—	5,7	—	1,5	—	11,0	—
											—	7,6	—	11,4	—	5,3	—	24,3
3	1	1	3	1,00	1,00	3,00	3,10	0,32	0,32	0,97	3,2	—	4,8	—	1,9	—	9,9	—
											—	6,4	—	9,6	—	6,8	—	28,8
4	3	1	6	3,00	1,00	6,00	6,60	0,45	0,15	0,90	4,5	—	2,4	—	1,8	—	8,7	—
											—	9,0	—	4,8	—	6,3	—	20,1
5	2	1	5	2,00	1,00	5,00	5,10	0,39	0,20	0,98	3,9	—	3,0	—	2,0	—	8,9	—
											—	7,8	—	6,0	—	6,9	—	20,7

Die Mörtelpreise schwanken erheblich, und grade gestattet Kalktraßmörtel die genaueste Abstimung nach den zu beachtenden Festigkeitsverhältnissen.

3. Mörtelbedarf.

a) Mörtelbedarf für 1 cbm Mauerwerk.

(Vgl. auch Abschn. II. A. IX.)

Tabelle 22.

	Liter Mörtel
1. Fundamentmauerwerk aus sehr unlagerhaften Feld- oder Bruchsteinen	350
2. desgl. aus lagerhaften Feld- oder Bruchsteinen	300
3. einhäuptiges Bruchsteinmauerwerk bis $\frac{3}{4}$ m Stärke	250
4. desgl. über $\frac{3}{4}$ m Stärke	300
5. doppelhäuptiges bis $\frac{3}{4}$ m Stärke	180
6. desgl. über $\frac{3}{4}$ „ „	200
7. desgl. „ 1 „ „	250

	Liter	Mörtel
8. Quadermauerwerk		100
9. Gewölbemaerwerk		120
Ziegelmaerwerk mit 1 cm Stoßfugen und 1,2 cm Lagerfugen:		
10. von 3 Stein Stärke und mehr		300
11. " 2½ " "		285
12. " 2 " "		270
13. " 1½ " "		265
14. " 1 " "		250
15. " ½ " "		230
Fachwerkswände:		
16. zu 1 qm 1 Stein stark		62
17. " 1 " ½ " "		25
18. " 1 " ¼ " "		18
19. " 1 " Fachwerk aus Bruchsteinen, 20 cm stark		55
20. " 1 " " " " 30 " "		100
Pflasterungen:		
21. 1 qm Ziegelflachpflaster		10
22. 1 " Ziegelhochkantpflaster		16
Mörtelpuß:		
23. 1 qm massive Wand je Zentimeter Pußstärke		15
24. 1 " Fachwerkwand desgl.		15
Fugen:		
25. 1 qm Rohziegelbau		5
26. 1 " Fachwand		3
27. 1 " Deckplatten verlegen		15
28. 1 cbm Quadermaerwerk verlegen		80

b) Mörtelarten und ihre Dichtigkeiten.

Tabelle 23.

1. Zum Grundmaerwerk kleiner Brücken und Durchlässe, zu Gewölbemaerwerk 1 R.-T. Zement + 1 R.-T. hydraulischer Kalk + 5 R.-T. Sand ergeben rund 3,6 R.-T. Mörtel, Dichtigkeit rund 0,8; Mörtel also nicht dicht.
2. Zur Ausmaerung der Brunnen 1 R.-T. Zement + 3,5 R.-T. Sand, ergeben rund 2,5 R.-T. Mörtel, Dichtigkeit rund 0,8; Mörtel also nicht dicht.
3. Zu Ausmaerung von Brunnenmänteln, Verlegen von Werksteinen und Deckplatten, Ziegelflachsicht, Gewölbeabdeckung, Kollschichten 1 R.-T. Zement + 2 R.-T. Sand, ergeben rund 1,8 R.-T. Mörtel; Dichtigkeit rund 1,1.
4. Zum Ausfugen der Maerflächen 1 R.-T. Zement + 1,5 R.-T. Sand, ergeben rund 1,5 R.-T. Mörtel; Dichtigkeit rund 1,4.
5. Zum übrigen Maerwerk der Brücken und Durchlässe 1 R.-T. hydraulischer Kalk + 2,5 R.-T. Sand, ergeben rund 1,8 R.-T. Mörtel; Dichtigkeit rund 1,2.

VIII. Holz (Bauholz).

1. Allgemeines.

Auf die Einfuhr von Bau- und Nutzholz wird nach dem deutschen Zolltarifgesetz vom 25. 12. 1902, in Kraft seit 1. 3. 1906, Schutz Zoll erhoben, u. z. auf die Herkunft aus den Vertragsstaaten nach den Sätzen der folgenden

Tabelle 24.

Vfd. Nr.	Bau- und Nutzholz	Zoll für		Zolltarif- stelle
		1 dz M.	1 fm M.	
1	Unbearbeitet oder nur in der Querrichtung mit Axt oder Säge bearbeitet, mit oder ohne Rinde			74
a)	hart	0,12	1,08	
b)	weich	0,12	0,72	
2	In der Längsrichtung beschlagen oder auch mit der Axt vor- gearbeitet oder zerkleinert			75
a)	hart	0,24	1,92	
b)	weich	0,24	1,44	
3	In der Längsrichtung gesägt oder in anderer Weise vorgerichtet, nicht gehobelt			76
a)	hart	0,72	5,76	
b)	weich	0,72	4,32	
4	Eisenbahnschwellen, mit der Axt bearbeitet, auch auf nicht mehr als einer Längsseite gesägt, nicht gehobelt			80
a)	hart	0,24	1,92	
b)	weich	0,24	1,44	
5	Holzpfasterflöße			81
a)	hart	0,72	5,76	
b)	weich	0,72	4,32	

Das gewachsene Holz wird nach dem kubischen Inhalt gehandelt. Die Inhaltsbestimmung erfolgt entweder am „Stehenden“ oder am „Liegenden“ aus Baumstärke nach ganzen Zentimetern und Stammlänge nach Metern und geraden Dezimetern, sofern nicht größere Genauigkeit die Berücksichtigung auch der Zentimeter bedingt.

Die Baumstärken werden gewöhnlich mit der Rinde mittels der Forstkluppe oder des Zirkels oder des Bandmaßes (s. IV, C II) entweder als Unterstärke in Brusthöhe, etwa 1,3 m über Erdboden, oder als Mittenstärke in halber Stammlänge, oder als Oberstärke am Stammende gemessen, die Stammlänge wird geschätzt bzw. indirekt oder direkt gemessen, je nachdem es sich um „Stehendes“ oder „Liegendes“ handelt.

1. Kubierung.

Die Kubierung erfolgt entweder mit Hilfe von „Formtafeln“ (Formzahlen) für das „Stehende“ aus der Unterstärke und der Länge, oder mit Hilfe von „Walzentafeln“ für das „Liegende“ aus der Mittelstärke und der Länge. Die Formzahlen sind Koeffizienten, mit denen die mathematischen Walzen- oder Regelhalte auf die dem Wuchs der Bäume entsprechenden Werte gebracht werden können, während die Walzentafeln den Stamm als richtigen Kreiszylinder ansehen.

Es gibt auch Formtafeln, die nach der Oberstärke aufgestellt sind und bei gewissen Stammbildungen mit Vorteil benutzt werden, auch in dem Falle, daß aus den mit der Rinde gemessenen Mittenstärken mit Hilfe der folgenden Zahlen die Oberstärken ohne Rinde her geleitet werden.

Diese Verringerungen betragen für Rundholzlängen

von	5,0	8,0	12,0	14,0	16,0 m
entsprechend	50	65	80	90	100 mm. ¹⁾

Allgemeine Angaben über die Verjüngung von Baumstämmen sind: Nadelholz 1—1,5 cm auf das Meter Länge, Laubholz 1,5—2,5 cm auf das Meter Länge.

Nach M. R. Prehler, „Forstliche Kubierungstafeln“, beträgt die Rindendicke (Borfenringdicke) etwa $\frac{1}{2}$ v. H. der Stammdicke, so daß einer gemessenen Stammdicke von z. B. 20,3 cm eine Holzdicke von 19,3 cm entspräche, die aber bestimmungsgemäß nur mit der ganzen Zahl 19 in die Rechnung einzusetzen wäre.

2. Die Einteilung der Rundhölzer.

Die Rundhölzer werden eingeteilt in Klöhler, d. s. Stämme bis 10 m Länge oder Abschnitte von Stämmen, Stämme, d. s. entwipfelte Hölzer von mehr als 10 m Länge und mehr als 15 cm Unterstärke, Stangen, d. s. Stämmchen bis mit 15 cm Unterstärke. Die Stärken immer 0,1 m über dem Abhieb gemessen.

Der Inhalt von Längennutzholz wird nach Festmetern (fm) und Hundertsteln angegeben; manchmal wird das Holz noch nach rhein. Kubikfuß, 1 rm = 32,346 Kubikfuß, gehandelt.

3. Bestimmungen und Gebräuche im Holzhandel.

Aus den Bestimmungen über die Einführung gleicher Holzsortimente und einer gemeinschaftlichen Rechnungseinheit für Holz im Deutschen Reiche von 1875:¹⁾

I. Sortimentsbildung.

a) In bezug auf die Baumteile.

1. Derbholz ist die oberirdische Holzmasse über 7 cm Durchmesser einschl. der Rinde gemessen mit Ausnahme des bei der Fällung am Stocke bleibenden Schaftholzes.

2. Nicht-Derbholz.

a) Keisig: Die oberirdische Holzmasse bis 7 cm Durchmesser;

b) Stockholz: Die unterirdische Holzmasse und der bei der Fällung daran bleibende Teil des Schaftes.

b) In bezug auf die Gebrauchsart.

A. Langnutzholz. Das sind Nutzholzabschnitte, welche nicht in Schichtmaßen aufgearbeitet, sondern kubisch vermessen und verrechnet werden. Stämme sind diejenigen Langnutzhölzer, welche über 14 cm Durchmesser haben, bei 1 m oberhalb des unteren Endes gemessen; schwächere heißen Stangen.

Einteilung des Holzes nach dem Querschnitt:

Rundholz, Kants Holz, Bohlen und Bretter. Kants Holz, Ganzholz, einstielliges Holz,

wenn größerer Querschnitt als 15 × 15 cm, Halbholz



,

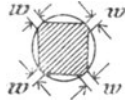


.

Scharfkantiges Holz, wald- oder wahnkantiges Holz, wie das mit der Art beschlagene, gebeilte, Holz darf für die Verwendung zu Staatsbauten nach den besonderen technischen Bedingungen nur an einer Kante und auf höchstens ein Drittel der Länge eine Abfassung haben, deren Breite höchstens ein Zehntel der Balkenhöhe ausmacht.

¹⁾ Der Holzhändler. Berlin SW 1911.

Vom Gesichtspunkt der möglichst großen Ausnutzung des Rundholzes für die Tragfähigkeit ist es dagegen zweckmäßig, die Waldkanten je etwa ein Sechzehntel, zusammen also etwa ein Viertel des Stammumfanges zu nehmen. Die Ausnutzung beträgt dann rund 90% der Tragfähigkeit des Stammes (Tabelle 53), während der scharfkantige Balkenquerschnitt mit Höhe zu Breite wie 7 : 5 nur zwei Drittel von der Tragfähigkeit des Kreisquerschnitts besitzt.



Aus den Gebräuchen im Holzhandel im Bezirk der Handelskammer zu Berlin, 1905, einige allgemein wichtige Angaben:

§ 8. Unter „Waggon“ ist ein Quantum von 10—15 t zu verstehen, ausgenommen bei Langholz über 8 m Länge, bei welchem „Waggonladung“ eine Ladung von 20 bis 25 t bedeutet.

§ 12. Gesundheit. Nutzholz muß äußerlich gesund sein. Nicht gesundes Holz ist insbesondere dasjenige, das rindschällig, ringschällig, rotfaul oder weißfaul, stammtrocken, wurmförmig, sandbrandig, stammkernfaul oder splintfaul ist oder Schwamm hat. Dagegen gilt nach dem Schnitt grau oder blau gewordenes Holz als gesund, ebenso solches mit schwarzfaulem Ast, sofern dadurch das Holz nicht in Mitleidenschaft gezogen ist.

§ 13. Die Feststellung der Gesundheit und der vertragsmäßigen Lieferung der Ware hat am Ablieferungsorte zu erfolgen, und zwar:

a) bei im Wasser liegenden Floßhölzern einschließlich der eventuellen Auflast längstens innerhalb sechs Wochen vom Tage der Ablieferung bzw. Aushändigung des Übergabescheins (Extraditionscheins) an, bei Floßhölzern, die im Eise liegen, innerhalb sechs Wochen nach Eisauflang, spätestens jedoch am nächsten 1. Mai;

b) bei ausgewaschenen und auf dem Lande lagernden Rund- oder gebeilten Hölzern längstens innerhalb vier Monate vom Tage der Ablieferung bzw. Aushändigung des Übergabescheins (Extraditionscheins) an, jedoch bei teilweiser Abnahme innerhalb vier Wochen nach jeder Verladung;

c) bei einzelnen Rahnladungen längstens innerhalb fünfzehn Tagen nach vollendeter Lösung, bei Waggonladungen längstens innerhalb sechs Tagen nach Abfuhr.

§ 14. Nicht lieferbare Ware.

Bei Lieferung von Rundholz darf nicht mehr als 8% des kubischen Inhalts, bei Lieferung von geschnittenen oder beschlagenen Balken, Mauerlatten und Kanthölzern nicht mehr als 3% der Stückzahl, bei Lieferung von Brettern und Bohlen nicht mehr als 8% der Stückzahl nicht gesund sein. (§ 12).

Die Klausel im Schlußschein „besichtigt und für gut befunden“ und ähnliche Qualitätsbezeichnungen schließen eine Bemängelung der Hölzer im Sinne des vorigen Absatzes nicht aus. Auf das in diesem Sinne als fehlerhaft bezeichnete Holz hat der Verkäufer ein Drittel des Kaufpreises zu vergüten. Stücke, von welchen mehr als ein Drittel der Länge nicht gesund sind, sind nicht lieferbar.

§ 19. Bis 2% Abweichung vom gehandelten kubischen Inhalt bedeutet keine Wertverminderung.

§ 20. Rundholz wird in der Mitte des Stücks, und wenn diese auf einen Ast fällt, unmittelbar hinter dem Ast auf glattem Holz, nach dem Zopf zu, vermessen. Bei metrischem Kettenmaß kommen nur geradzahlige Zentimeter im Durchmesser zur Berechnung. Bei Fittenmaß, d. h. beim Messen mit einem über den Stamm geschobenen viereckigen verstellbaren Rahmen gilt das Mittel der breiten und der schmalen Rahmenseite in

vollen Zentimetern als der zur Berechnung kommende Stammdurchmesser. Die Länge wird nun in vollen geradzahligem Dezimetern, auf der kürzesten Seite gemessen, berechnet.

Bretter, Bohlen, Balken und Kantholz.

§ 21. Geschnittene oder gebeilte (beschlagene) Hölzer werden, sofern es sich um Marktware handelt, in der Länge nur in geradzahligem Dezimetern, in der Stärke und Breite nur in vollen Zentimetern, gebeilte Hölzer hinsichtlich der Länge auf der kürzesten Seite, hinsichtlich der Stärke bis 1 m von der Mitte auf der schwächsten Stelle gemessen.

§ 22. Unbesäumte Kiefern Bretter und Bohlen müssen mit einem derartigen Übermaße (Schwindemaße) geschnitten sein, daß sie, auf einer Seite gehobelt, im lufttrockenen Zustande die angegebenen Minimalstärken aufweisen. Für besäumte Kiefern Bretter und Bohlen ist ein Übermaß in der Stärke nicht zu geben, sie dürfen aber stärker sein als vereinbart.

Anm. Einige Zahlen über das Schwinden:

Fichte axial $\sim \frac{1}{13}\%$, radial $\sim 2\frac{1}{2}\%$, nach der Balkenseite $\sim 6\%$,

Kiefer „ $\sim \frac{1}{8}\%$, „ $\sim 2-3\%$, „ „ „ $\sim 6\%$.

§ 23. Bretter und Bohlen, welche in ihrer ganzen Länge eine gleichmäßige Stärke nicht aufweisen (verschnitten sind), dergleichen Balken und Kanthölzer, welche verschnitten oder gesprengt verarbeitet sind, gelten als fehlerhaft.

§ 24. Astreine (astfreie) Bretter brauchen nur auf einer Seite astfrei zu sein.

Vermessung und Feststellung der Breite.

§ 25. Bei unbesäumten, kubisch zu vermessenden Brettern in Stärken bis einschl. 40 mm wird bei der Vermessung das in der Mitte der schmalen Seite nach vollen Zentimetern vorhandene Maß (Spiegelmaß) genommen. Bei Bohlen in einer Stärke über 40 mm wird die Breite derart festgestellt, daß beide Seiten auf der Mitte, mit Ausschluß der Borke, gemessen werden, und das Ergebnis bei jedem einzelnen Stück zur Hälfte, auf volle Zentimeter nach unten abgerundet, berechnet wird (Vermessung mit halber Kante).

§ 26. Zu einem Schoß Bretter, Bohlen usw. gehören 450 laufende Meter.

§ 27. Alle Längen, mit Ausnahme derjenigen von 7,5 m, werden bei Marktware nach vollen geradzahligem Dezimetern bestimmt.

§ 28. Deckmaß. Als Mindestdeckmaß gelten für Bretter:

bis 20 mm Berechnungsstärke	10 cm,	von 26—33 mm Berechnungsstärke	16 cm
von 20—26 mm	13 „	33—40 „	18 „
(aus Blöcken unter 26 cm Zapf	10 „)	über 40 mm	21 „

Das Deckmaß darf bei den aus ganzen Blöcken geschnittenen Brettern und Bohlen nicht durch Kürzung der Seitenbretter hergestellt werden und ist an der schmalsten Seite zu ermitteln. Bretter, die das vorgeschriebene Deckmaß nicht haben, werden wie nicht gesunde behandelt.

§ 29. „Scharfkantig“ bedeutet bei Brettern und Bohlen ohne jede Baumkante; bei Balken und Kantholz ist eine unwesentliche Baumkante gestattet.

„Vollkantig“ bedeutet, daß die Schnittfläche um ein Zehntel geringer sein darf als die bezeichnete Stärke.

Die Bezeichnung „gut gearbeitet“, sogenannte handelsübliche Ware, gestattet eine Differenz der Fläche gegen die berechnete Stärke um ein Fünftel.

. Sogenannte besäumte Schalbretter müssen im größten Teil ihrer Länge mindestens auf halber Brettstärke Schnittfläche zeigen.

2. Tabellen¹⁾.

Tabelle 25.

Massentafel für Stämme nach Mittenfärre: Rundholz. Walzentafel.

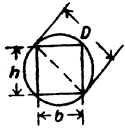
Auszug aus Tabelle 2 *).

Länge des Stammes in Metern	Mittenfärre in Zentimeter.																						
	8	9	10	12	14	15	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	35	37	40	42	45	47	50
	Inhalt in Kubikmeter.																						
10	0,05	0,06	0,08	0,11	0,15	0,18	0,20	0,25	0,31	0,38	0,45	0,49	0,53	0,62	0,71	0,80	0,96	1,08	1,26	1,39	1,59	1,73	1,96
11	0,06	0,07	0,09	0,12	0,17	0,18	0,22	0,28	0,35	0,42	0,50	0,54	0,58	0,68	0,78	0,88	1,06	1,18	1,38	1,52	1,75	1,91	2,16
12	0,06	0,08	0,09	0,14	0,18	0,21	0,24	0,31	0,38	0,41	0,49	0,59	0,64	0,75	0,85	0,97	1,15	1,29	1,51	1,66	1,91	2,08	2,36
13	0,07	0,08	0,10	0,15	0,20	0,23	0,26	0,33	0,41	0,49	0,59	0,63	0,69	0,80	0,92	1,05	1,25	1,40	1,63	1,80	2,07	2,26	2,56
14	0,07	0,09	0,11	0,16	0,22	0,25	0,28	0,36	0,44	0,53	0,63	0,69	0,74	0,86	0,99	1,13	1,35	1,51	1,76	1,94	2,23	2,43	2,75
15	0,08	0,10	0,12	0,17	0,23	0,27	0,30	0,38	0,47	0,57	0,68	0,74	0,80	0,92	1,06	1,21	1,44	1,61	1,89	2,08	2,39	2,60	2,95
16	0,08	0,10	0,13	0,18	0,25	0,28	0,32	0,41	0,50	0,61	0,72	0,79	0,85	0,99	1,13	1,29	1,54	1,72	2,01	2,22	2,54	2,78	3,14
17	0,09	0,11	0,13	0,19	0,26	0,30	0,34	0,43	0,53	0,65	0,77	0,83	0,90	1,05	1,20	1,37	1,64	1,83	2,14	2,36	2,70	2,95	3,34
18	0,09	0,11	0,14	0,20	0,28	0,32	0,36	0,46	0,57	0,68	0,81	0,88	0,96	1,11	1,27	1,45	1,73	1,94	2,26	2,49	2,86	3,12	3,53
19	0,10	0,12	0,15	0,21	0,29	0,34	0,38	0,48	0,60	0,72	0,86	0,93	1,01	1,17	1,34	1,53	1,83	2,04	2,39	2,63	3,02	3,30	3,73
20	0,10	0,13	0,16	0,23	0,31	0,35	0,40	0,51	0,63	0,76	0,90	0,98	1,06	1,23	1,41	1,61	1,92	2,15	2,51	2,77	3,18	3,47	3,93
21	0,11	0,13	0,16	0,24	0,32	0,37	0,42	0,53	0,66	0,80	0,95	1,03	1,12	1,29	1,48	1,69	2,02	2,26	2,64	2,91	3,34	3,64	4,12
22	0,11	0,14	0,17	0,25	0,34	0,39	0,44	0,56	0,69	0,84	1,00	1,08	1,17	1,35	1,56	1,77	2,12	2,37	2,76	3,05	3,50	3,82	4,32
23	0,12	0,15	0,18	0,26	0,35	0,41	0,46	0,59	0,72	0,87	1,04	1,13	1,22	1,42	1,63	1,85	2,21	2,47	2,89	3,19	3,66	3,99	4,52
24	0,12	0,15	0,19	0,27	0,37	0,42	0,48	0,61	0,75	0,91	1,09	1,18	1,27	1,48	1,70	1,93	2,31	2,58	3,02	3,33	3,82	4,16	4,71
25	0,13	0,16	0,20	0,28	0,38	0,44	0,50	0,64	0,79	0,95	1,13	1,23	1,33	1,54	1,77	2,01	2,41	2,69	3,14	3,46	3,98	4,34	4,91
26	0,13	0,17	0,20	0,29	0,40	0,46	0,52	0,66	0,82	0,99	1,18	1,28	1,38	1,60	1,84	2,09	2,50	2,80	3,27	3,60	4,14	4,51	5,11
27	0,14	0,17	0,21	0,31	0,42	0,48	0,54	0,69	0,85	1,03	1,22	1,33	1,43	1,66	1,91	2,17	2,60	2,90	3,39	3,74	4,29	4,68	5,30
28	0,14	0,18	0,22	0,32	0,43	0,49	0,56	0,71	0,88	1,06	1,27	1,37	1,49	1,72	1,98	2,25	2,69	3,01	3,52	3,88	4,45	4,86	5,50
29	0,15	0,18	0,23	0,33	0,45	0,51	0,58	0,74	0,91	1,10	1,31	1,42	1,54	1,79	2,05	2,33	2,79	3,12	3,64	4,02	4,61	5,03	5,69
30	0,15	0,19	0,24	0,34	0,46	0,53	0,60	0,76	0,94	1,14	1,36	1,47	1,59	1,85	2,12	2,41	2,89	3,23	3,77	4,16	4,77	5,20	5,89
	Umfang in Zentimeter.																						
	25,1	28,3	31,4	37,7	44,0	47,1	50,3	56,5	62,8	69,1	75,4	78,5	81,7	88,0	94,2	100,5	110,0	116,2	125,7	131,9	141,4	147,7	157,1

1) *) Weitere Holztabellen in dem empfehlenswerten Werke: Forstliche Kubierungstabellen nach metrischem Maß von M. R. Pfeiffer, 4. Auflage, Berlin 1873.
 Derwendbar für gefällte Stämme, „das Liegende“. Beispiel: Stamm von 24,6 m Länge und 22 cm Mittenfärre hat Inhalt 0,93 cbm.

Tabelle 26.

Stammdurchmesser aus Balkenstärken und umgekehrt.



$$D = \sqrt{b^2 + h^2}.$$

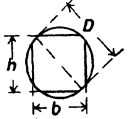
a) Scharfkantige Balkenquerschnitte.

b) Breite des scharfkantigen Holzes in Zentimeter	h = Stärke des scharfkantigen Holzes in Zentimetern													
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Durchmesser des Stammes in Zentimetern													
5	7,1	7,8	8,6	9,4	10,3	11,1	12,1	13,0	13,9	14,9	15,8	16,8	17,7	18,7
6	7,8	8,5	9,2	10,0	10,8	11,7	12,5	13,4	14,3	15,2	16,2	17,1	18,0	19,0
7	8,6	9,2	9,9	10,6	11,4	12,2	13,0	13,9	14,8	15,6	16,6	17,5	18,4	19,3
8	9,4	10,0	10,6	11,3	12,0	12,8	13,6	14,4	15,3	16,1	17,0	17,9	18,8	19,7
9	10,3	10,8	11,4	12,0	12,7	13,5	14,2	15,0	15,8	16,6	17,5	18,4	19,2	20,1
10	11,2	11,7	12,2	12,8	13,5	14,1	14,9	15,6	16,4	17,2	18,0	18,9	19,7	20,6
11	12,1	12,5	13,0	13,6	14,2	14,9	15,6	16,3	17,0	17,8	18,6	19,4	20,2	21,1
12	13,0	13,4	13,9	14,4	15,0	15,6	16,3	17,0	17,7	18,4	19,2	20,0	20,8	21,6
13	13,9	14,3	14,8	15,3	15,8	16,4	17,0	17,7	18,4	19,1	19,8	20,6	21,4	22,2
14	14,9	15,2	15,7	16,1	16,6	17,2	17,8	18,4	19,1	19,8	20,5	21,3	22,0	22,8
15	15,8	16,2	16,6	17,0	17,5	18,0	18,6	19,2	19,8	20,5	21,2	21,9	21,7	23,4
16	16,8	17,1	17,5	17,9	18,4	18,9	19,4	20,0	20,6	21,3	21,9	22,6	23,3	24,1
17	17,7	18,0	18,4	18,8	19,2	19,7	20,2	20,8	21,4	22,0	22,7	23,3	24,0	24,8
18	18,7	19,0	19,3	19,7	20,2	20,6	21,1	21,6	22,2	22,8	23,4	24,1	24,8	25,5
19	19,6	19,9	20,2	21,0	20,6	21,5	22,0	22,5	23,0	23,6	24,2	24,8	25,5	26,2
20	20,6	20,9	21,2	21,5	21,9	22,4	22,8	23,3	23,9	24,4	25,0	25,6	26,2	26,9
	Stärke des scharfkantigen Holzes in Zentimetern													
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	Durchmesser des Stammes in Zentimetern													
18	25,5	26,2	26,9	27,7	28,4	29,2	30,0	30,8	31,6	32,4	33,3	34,1	35,0	35,8
19	26,2	26,9	27,6	28,3	29,1	29,8	30,6	31,4	32,2	33,0	33,8	34,7	35,5	36,4
20	26,9	27,6	28,3	29,0	29,7	30,5	31,2	32,0	32,8	33,6	34,4	35,2	36,1	36,9
21	27,7	28,3	29,0	29,7	30,4	31,2	31,9	32,6	33,4	34,2	35,0	35,8	36,6	37,4
22	28,4	29,1	29,7	30,4	31,1	31,8	32,6	33,3	34,1	34,8	35,6	36,4	37,2	38,0
23	29,2	29,8	30,5	31,2	31,8	32,5	33,2	34,0	34,7	35,5	36,2	37,0	37,8	38,6
24	30,0	30,6	31,2	31,9	32,6	33,2	33,9	34,6	35,4	36,1	36,9	37,6	38,4	39,2
25	30,8	31,4	32,0	32,6	33,3	34,0	34,6	35,3	36,1	36,8	37,5	38,3	39,1	39,8
26	31,6	32,2	32,8	33,4	34,1	34,7	35,4	36,1	36,8	37,4	38,2	38,9	39,7	40,5
27	32,4	33,0	33,6	34,2	34,8	35,5	36,1	36,8	37,5	38,2	38,9	39,6	40,4	41,1
28	33,3	33,8	34,4	35,0	35,6	36,2	36,9	37,5	38,2	38,9	39,6	40,3	41,0	41,8
29	34,1	34,7	35,2	35,8	36,4	37,0	37,6	38,3	38,9	39,6	40,3	41,0	41,7	42,4
30	35,0	35,5	36,1	36,6	37,2	37,8	38,4	39,1	39,7	40,4	41,0	41,7	42,4	43,1
31	35,8	36,4	36,9	37,4	38,0	38,6	39,2	39,8	40,5	41,1	41,8	42,4	43,1	43,8
32	36,7	37,2	37,7	38,3	38,8	39,4	40,0	40,6	41,1	41,8	42,5	43,2	43,9	44,6
33	37,6	38,1	38,6	39,1	39,7	40,2	40,8	41,4	42,0	42,6	43,3	43,9	44,6	45,3
34	38,5	38,9	39,4	40,0	40,5	41,0	41,6	42,2	42,8	43,4	44,0	44,7	45,3	46,0
35	39,4	39,8	40,3	40,8	41,3	41,9	42,4	43,0	43,6	44,2	44,8	45,5	46,1	46,8
36	40,2	40,7	41,2	41,7	42,2	42,7	43,3	43,8	44,4	45,0	45,6	46,2	46,9	47,5

Anm. zu Tafel 26: Wenn die gegebenen Abmessungen die Tafel überschreiten, nimmt man sie halb und das Resultat doppelt.

3. B.: Aus welchem Stamm läßt sich noch der scharfkantige Balkenquerschnitt von 24/21 cm herauschneiden? Antwort: Aus Stamm mit Durchmesser 32 cm; dieser hat nach Tabelle 25 Zeile 1 0,080 qm, der Balken nur 0,050 qm, der Stamm wird also nur zu rund zwei Drittel zu Balkenholz ausgenutzt.

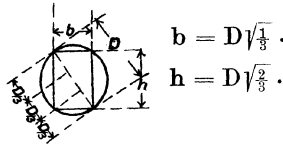
Für den ordinär baumkantigen Querschnitt, wo die Baum- oder Rundkanten zusammen etwa ein Viertel des Kreisumfanges ausmachen, ist der gefuchte Durchmesser nur sieben Achtel des in der Tabelle enthaltenen. Soll umgekehrt aus dem Durchmesser das baumkantig beschlagene Holz gefunden werden, so ist der um ein Siebtel größere Durchmesser aufzusuchen; 3. B. würde für das vorstehende Beispiel ein Durchmesser von $32 \cdot \frac{7}{8} = 28$ cm genügen.



Aus einem Rundholz von $28 \cdot \frac{8}{7} = 32$ cm Durchmesser sind b und h für baumkantiges Holz zu entnehmen, nämlich $b = 20$, $h = 25$ cm, wobei die ungebrochenen Kantenlängen so groß wie die Rechteckseiten eines scharfkantigen Balkens sind, der aus einem Kreisquerschnitt mit 28 cm Durchmesser geschnitten werden kann, nämlich $b = 18$, $h = 22$ cm.

Tabelle 27.

Breite b und Höhe h von scharfkantigen und waldkantigen (rundkantigen) Balkenquerschnitten von relativ größtem Widerstandsmoment (größter Tragfähigkeit), wo $h : b = \sqrt{2} : 1$.



Durchmesser cm	Scharfkantig		Rundkantig		Durchmesser cm	Scharfkantig		Rundkantig		Durchmesser cm	Scharfkantig		Rundkantig	
	h cm	b cm	h cm	b cm		h cm	b cm	h cm	b cm		h cm	b cm	h cm	b cm
6	4,9	3,5	5,6	4,0	21	17,1	12,1	19,6	13,9	36	29,4	20,8	33,6	23,8
7	5,7	4,0	6,5	4,6	22	17,9	12,7	20,5	14,5	37	30,2	21,3	34,5	24,4
8	6,5	4,6	7,5	5,3	23	18,8	13,3	21,5	15,2	38	31,0	21,9	35,5	25,1
9	7,3	5,2	8,4	5,9	24	19,6	13,8	22,4	15,8	39	31,8	22,5	36,4	25,7
10	8,2	5,8	9,3	6,6	25	20,4	14,4	23,3	16,5	40	32,6	23,1	37,3	26,4
11	9,0	6,3	10,3	7,3	26	21,2	15,0	24,3	17,1	41	33,5	23,7	38,3	27,3
12	9,8	6,9	11,2	7,9	27	22,0	15,6	25,2	17,8	42	34,3	24,2	39,2	27,7
13	10,6	7,5	12,1	8,6	28	22,8	16,2	26,1	18,5	43	35,1	24,8	40,1	28,4
14	11,4	8,1	13,1	9,2	29	23,6	16,7	27,1	19,1	44	35,9	25,7	41,1	29,0
15	12,2	8,7	14,0	9,9	30	24,5	17,3	28,0	19,8	45	36,7	26,0	42,0	29,7
16	13,1	9,2	14,9	10,6	31	25,3	17,9	28,9	20,5	46	37,5	26,5	42,9	30,0
17	13,9	9,8	15,9	11,2	32	26,1	18,5	29,9	21,1	47	38,3	27,2	43,9	31,4
18	14,7	10,4	16,8	11,9	33	26,9	19,0	30,8	21,8	48	39,1	27,7	44,8	31,7
19	15,5	11,0	17,7	12,5	34	27,7	19,6	31,7	22,4	49	40,0	28,3	45,7	32,3
20	16,3	11,5	18,7	13,2	35	28,5	20,2	32,7	23,1	50	40,8	28,8	46,6	33,0

Tabelle 28.
Deutsche Normalprofile in Zentimetern.

8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
8/8	8/10	10/12	10/14	12/16	14/18	14/20	16/22	18/24	20/26	22/28	24/30
—	10/10	12/12	12/14	14/16	16/18	16/20	18/22	20/24	24/26	26/28	28/30
—	—	—	14/14	16/16	18/18	18/20	20/22	24/24	26/26	28/28	—
—	—	—	—	—	—	20/20	—	—	—	—	—

Tabelle 29.
Ranholzbezeichnungen und deren Maße¹⁾.

Ganzhölzer	13/18	16/18	16/21 cm.							
	5/7	6/7	6/8 Zoll.							
Kreuzhölzer	8/8	8/10	10/10	12/12	10/13	13/13	13/16 cm.			
	3/3	3/4	4/4	4 ¹ / ₂ /4 ¹ / ₂	4/5	5/5	5/6 Zoll.			
Sparren	10/12	12/14	12/16	14/18	14/20 cm.					
Zangen (Halbhölzer)	8/16	10/16	8/18	8/21	10/21 cm.					
	3/6	4/6	3/7	3/8	4/8 Zoll.					
Hängewerke bei Fachwerk	14/14	14/16	14/18 cm.							
	5 ¹ / ₂ /5 ¹ / ₂	5 ¹ / ₂ /6	5 ¹ / ₂ /7 Zoll.							
Kopfbänder	10/12	12/12	12/14	12/16	16/18 cm.					
Riegel	12/12	12/14	14/14	14/16 cm.						
Pfetten oder Rähme	10/12	12/16	14/16	16/18	18/20 cm.					
Streben	12/16	14/16	16/18	18/18	20/20 „					
Stiele, Eck- und Bundstiele	12/12	14/14	16/16	18/18	20/20 „					
„ Zwischenstiele	10/12	12/14	12/16	14/16	16/18 „					
Unterzugsstiele	16/18	18/18	20/20	20/22	24/24 „					
	6/7	7/7	7 ¹ / ₂ /7 ¹ / ₂	7 ¹ / ₂ /8 ¹ / ₂	9/9 Zoll.					
Schwellen	12/14	12/16	14/16	16/18	16/20 cm.					
Unterzüge	20/20	22/26	22/28	24/30	26/30 „					
Streichbalken	9/20	9/22	9/24	10/24	10/26	11/26 cm.				
Ganze Balken	16/24	18/20	18/21	18/22 cm.						
	6/9	7/7 ¹ / ₂	7/8	7/8 ¹ / ₂	7/8 Zoll.					
	18/24	20/24	20/26	22/26	21/29	24/29	26/29 cm.			
	7/9	7 ¹ / ₂ /9	7 ¹ / ₂ /10	8 ¹ / ₂ /10	8/11	9/11	10/11 Zoll.			
Berliner Balken	21/24	21/26	24/26	26/26 cm.						
	8/9	8/10	9/10	10/10 Zoll.						

Zu einem Sortiment Berliner Balken rechnet man gewöhnlich:

40% von 21/24, 40% von 21/26, 10% von 24/26 und 10% von 26/26 cm;
Längen von 5—7 m steigend in geradzahligen Dezimetern, meistens aber 5,2, 5,4, 5,6, 6,2 und 6,4 m.

¹⁾ „Der Holzhändler“. 1910.

Tabelle 30.
Kubittabelle für Kanthölzer.

Länge in Metern	Breite und Stärke in Zentimetern.															
	8/ 8	8/ 10	10/ 10	10/ 12	10/ 13	12/ 12	13/ 13	13/ 16	13/ 18	13/ 21	14/ 14	14/ 17	16/ 16			
	Inhalt in Kubikmetern mit 3 Dezimalen.															
3,0	0,019	0,024	0,030	0,036	0,039	0,043	0,051	0,062	0,070	0,082	0,059	0,071	0,077			
3,2	0,020	0,026	0,032	0,038	0,042	0,046	0,054	0,067	0,075	0,087	0,063	0,076	0,082			
3,4	0,022	0,027	0,034	0,041	0,044	0,049	0,057	0,071	0,080	0,093	0,067	0,081	0,087			
3,5	0,022	0,028	0,035	0,042	0,046	0,050	0,059	0,073	0,082	0,096	0,069	0,083	0,090			
3,6	0,023	0,029	0,036	0,043	0,047	0,052	0,061	0,075	0,084	0,098	0,071	0,086	0,092			
3,8	0,024	0,030	0,038	0,046	0,049	0,055	0,064	0,079	0,089	0,104	0,074	0,090	0,097			
4,0	0,026	0,032	0,040	0,048	0,052	0,058	0,068	0,083	0,094	0,109	0,078	0,095	0,102			
4,2	0,027	0,034	0,042	0,050	0,055	0,060	0,071	0,087	0,098	0,115	0,082	0,100	0,108			
4,4	0,028	0,035	0,044	0,053	0,057	0,063	0,074	0,092	0,103	0,120	0,086	0,105	0,113			
4,5	0,029	0,036	0,045	0,054	0,059	0,065	0,076	0,094	0,105	0,123	0,088	0,107	0,115			
4,6	0,029	0,037	0,046	0,055	0,060	0,066	0,078	0,096	0,108	0,126	0,090	0,109	0,118			
4,8	0,031	0,038	0,048	0,058	0,062	0,069	0,081	0,100	0,112	0,131	0,094	0,114	0,123			
5,0	0,032	0,040	0,050	0,060	0,065	0,072	0,085	0,104	0,117	0,137	0,098	0,119	0,128			
5,2	0,033	0,042	0,052	0,062	0,068	0,075	0,088	0,108	0,122	0,142	0,102	0,124	0,133			
5,4	0,035	0,043	0,054	0,065	0,070	0,078	0,091	0,112	0,126	0,147	0,106	0,129	0,138			
5,5	0,035	0,044	0,055	0,066	0,072	0,079	0,093	0,114	0,129	0,150	0,108	0,131	0,141			
5,6	0,036	0,045	0,056	0,067	0,073	0,081	0,095	0,116	0,131	0,153	0,110	0,133	0,143			
5,8	0,037	0,046	0,058	0,070	0,075	0,084	0,098	0,121	0,136	0,158	0,114	0,138	0,148			
6,0	0,038	0,048	0,060	0,072	0,078	0,086	0,101	0,125	0,140	0,164	0,118	0,143	0,154			
6,2	0,040	0,050	0,062	0,074	0,081	0,089	0,105	0,129	0,145	0,169	0,122	0,148	0,159			
6,4	0,041	0,051	0,064	0,077	0,083	0,092	0,108	0,133	0,150	0,175	0,125	0,152	0,164			
6,5	0,042	0,052	0,065	0,078	0,085	0,094	0,110	0,135	0,152	0,177	0,127	0,155	0,166			
6,6	0,042	0,053	0,066	0,079	0,086	0,095	0,112	0,137	0,154	0,180	0,129	0,157	0,169			
6,8	0,044	0,054	0,068	0,082	0,088	0,098	0,115	0,141	0,159	0,186	0,133	0,162	0,174			
7,0	0,045	0,056	0,070	0,084	0,091	0,101	0,118	0,146	0,164	0,191	0,137	0,167	0,179			
7,2	0,046	0,058	0,072	0,086	0,094	0,104	0,122	0,150	0,168	0,197	0,141	0,171	0,184			
7,4	0,047	0,059	0,074	0,089	0,096	0,107	0,125	0,154	0,173	0,202	0,145	0,176	0,189			
7,5	0,048	0,060	0,075	0,090	0,098	0,108	0,127	0,156	0,176	0,205	0,147	0,179	0,192			
7,6	0,049	0,061	0,076	0,091	0,099	0,109	0,128	0,158	0,178	0,207	0,149	0,181	0,195			
7,8	0,050	0,062	0,078	0,094	0,101	0,112	0,132	0,162	0,183	0,213	0,153	0,186	0,200			
8,0	0,051	0,064	0,080	0,096	0,104	0,115	0,135	0,166	0,187	0,218	0,157	0,190	0,205			
8,2	0,052	0,066	0,082	0,098	0,107	0,118	0,139	0,171	0,192	0,224	0,161	0,195	0,210			
8,4	0,054	0,067	0,084	0,101	0,109	0,121	0,142	0,175	0,197	0,229	0,165	0,200	0,215			
8,5	0,054	0,068	0,085	0,102	0,111	0,122	0,144	0,177	0,199	0,232	0,166	0,202	0,218			
8,6	0,055	0,069	0,086	0,103	0,112	0,124	0,145	0,179	0,201	0,235	0,169	0,205	0,220			
8,8	0,056	0,070	0,088	0,106	0,114	0,127	0,149	0,183	0,206	0,240	0,172	0,209	0,225			
9,0	0,058	0,072	0,090	0,108	0,117	0,130	0,152	0,187	0,211	0,246	0,176	0,214	0,230			
9,2	0,059	0,074	0,092	0,110	0,120	0,132	0,155	0,191	0,215	0,251	0,180	0,219	0,236			
9,4	0,060	0,075	0,094	0,113	0,122	0,135	0,159	0,196	0,220	0,257	0,184	0,224	0,241			
9,5	0,061	0,076	0,095	0,114	0,124	0,137	0,161	0,198	0,222	0,259	0,186	0,226	0,243			
9,6	0,061	0,077	0,096	0,115	0,125	0,138	0,162	0,200	0,225	0,262	0,188	0,228	0,246			
9,8	0,063	0,078	0,098	0,118	0,127	0,141	0,166	0,204	0,229	0,268	0,192	0,233	0,251			
10,0	0,064	0,080	0,100	0,120	0,130	0,144	0,169	0,208	0,234	0,273	0,196	0,238	0,256			
10,2	0,065	0,082	0,102	0,122	0,133	0,147	0,172	0,212	0,239	0,278	0,200	0,243	0,261			
10,4	0,067	0,083	0,104	0,125	0,135	0,150	0,176	0,216	0,243	0,284	0,204	0,248	0,266			
10,5	0,067	0,084	0,105	0,126	0,137	0,151	0,177	0,218	0,246	0,287	0,206	0,250	0,269			
10,6	0,068	0,085	0,106	0,127	0,138	0,153	0,179	0,220	0,248	0,289	0,208	0,252	0,271			
10,8	0,069	0,086	0,108	0,130	0,140	0,156	0,183	0,225	0,253	0,295	0,212	0,257	0,276			
11,0	0,070	0,088	0,110	0,132	0,143	0,158	0,186	0,229	0,257	0,300	0,216	0,262	0,282			
11,2	0,072	0,090	0,112	0,134	0,146	0,161	0,189	0,233	0,262	0,306	0,220	0,267	0,287			
11,4	0,073	0,091	0,114	0,137	0,148	0,164	0,193	0,237	0,267	0,311	0,223	0,271	0,292			
11,5	0,074	0,092	0,115	0,138	0,150	0,166	0,194	0,239	0,269	0,314	0,225	0,274	0,294			
11,6	0,074	0,093	0,116	0,139	0,151	0,167	0,196	0,241	0,271	0,317	0,227	0,276	0,297			
11,8	0,076	0,094	0,118	0,142	0,153	0,170	0,199	0,245	0,276	0,322	0,231	0,281	0,302			
12,0	0,077	0,096	0,120	0,144	0,156	0,172	0,203	0,250	0,281	0,328	0,235	0,286	0,307			

Fortsetzung von Tabelle 30.
Kubittabelle für Kanthölzer.

Länge in Metern	Breite und Stärke in Zentimetern.														
	16/ 18	18/ 21	16/ 24	17/ 17	17/ 19	18/ 21	18/ 24	18/ 26	19/ 19	19/ 22	21/ 24	21/ 26	22/ 22	22/ 24	24/ 26
	Inhalt in Kubikmetern mit 3 Dezimalen.														
3,0	0,086	0,101	0,115	0,087	0,097	0,113	0,130	0,140	0,108	0,125	0,151	0,164	0,145	0,158	0,187
3,2	0,092	0,108	0,123	0,092	0,103	0,121	0,138	0,150	0,116	0,134	0,161	0,175	0,155	0,169	0,200
3,4	0,098	0,114	0,131	0,098	0,110	0,129	0,147	0,159	0,123	0,142	0,171	0,186	0,165	0,180	0,212
3,5	0,101	0,118	0,134	0,101	0,113	0,132	0,151	0,164	0,126	0,146	0,176	0,191	0,169	0,185	0,218
3,6	0,104	0,121	0,138	0,104	0,116	0,136	0,156	0,168	0,130	0,150	0,181	0,197	0,174	0,190	0,225
3,8	0,109	0,128	0,146	0,110	0,123	0,144	0,164	0,178	0,137	0,159	0,192	0,207	0,184	0,201	0,237
4,0	0,115	0,134	0,154	0,116	0,129	0,151	0,173	0,187	0,144	0,167	0,202	0,218	0,194	0,211	0,250
4,2	0,121	0,141	0,161	0,121	0,136	0,159	0,181	0,197	0,152	0,176	0,212	0,229	0,203	0,222	0,262
4,4	0,127	0,148	0,169	0,127	0,142	0,166	0,190	0,206	0,159	0,184	0,222	0,240	0,213	0,232	0,275
4,5	0,130	0,151	0,173	0,130	0,145	0,170	0,194	0,211	0,162	0,188	0,227	0,246	0,218	0,238	0,281
4,6	0,132	0,155	0,177	0,133	0,149	0,174	0,199	0,215	0,166	0,192	0,232	0,251	0,223	0,243	0,287
4,8	0,138	0,161	0,184	0,139	0,155	0,181	0,207	0,225	0,173	0,201	0,242	0,262	0,232	0,253	0,300
5,0	0,144	0,168	0,192	0,145	0,162	0,189	0,216	0,234	0,181	0,209	0,252	0,273	0,242	0,264	0,312
5,2	0,150	0,175	0,200	0,150	0,168	0,197	0,225	0,243	0,188	0,217	0,262	0,284	0,252	0,275	0,324
5,4	0,156	0,181	0,207	0,156	0,174	0,204	0,233	0,253	0,195	0,226	0,274	0,295	0,261	0,285	0,337
5,5	0,158	0,185	0,211	0,159	0,178	0,208	0,238	0,257	0,199	0,230	0,277	0,300	0,266	0,290	0,343
5,6	0,161	0,188	0,215	0,162	0,181	0,212	0,242	0,262	0,202	0,234	0,282	0,306	0,271	0,296	0,349
5,8	0,167	0,195	0,223	0,168	0,187	0,219	0,251	0,271	0,209	0,242	0,292	0,317	0,281	0,306	0,362
6,0	0,173	0,202	0,230	0,173	0,194	0,227	0,259	0,281	0,217	0,251	0,302	0,328	0,290	0,317	0,374
6,2	0,179	0,208	0,238	0,179	0,200	0,234	0,268	0,290	0,224	0,259	0,312	0,339	0,300	0,327	0,387
6,4	0,184	0,215	0,246	0,185	0,207	0,242	0,276	0,300	0,231	0,268	0,321	0,349	0,310	0,338	0,399
6,5	0,187	0,218	0,250	0,188	0,210	0,246	0,281	0,304	0,235	0,272	0,328	0,355	0,315	0,342	0,406
6,6	0,190	0,222	0,253	0,191	0,213	0,249	0,285	0,309	0,238	0,276	0,333	0,360	0,319	0,348	0,412
6,8	0,196	0,228	0,261	0,197	0,220	0,257	0,294	0,318	0,245	0,284	0,343	0,371	0,329	0,359	0,424
7,0	0,202	0,235	0,269	0,202	0,226	0,265	0,302	0,328	0,253	0,293	0,353	0,382	0,339	0,370	0,437
7,2	0,207	0,242	0,276	0,208	0,233	0,277	0,311	0,337	0,260	0,301	0,363	0,393	0,348	0,380	0,449
7,4	0,213	0,249	0,284	0,214	0,239	0,280	0,320	0,346	0,267	0,309	0,373	0,404	0,358	0,391	0,462
7,5	0,216	0,252	0,288	0,217	0,242	0,284	0,324	0,351	0,271	0,314	0,378	0,410	0,363	0,396	0,468
7,6	0,219	0,255	0,292	0,220	0,245	0,287	0,328	0,356	0,274	0,318	0,385	0,415	0,368	0,401	0,474
7,8	0,225	0,262	0,300	0,225	0,252	0,295	0,337	0,365	0,282	0,328	0,393	0,426	0,378	0,412	0,487
8,0	0,230	0,269	0,307	0,231	0,258	0,302	0,346	0,374	0,288	0,334	0,403	0,437	0,387	0,422	0,499
8,2	0,236	0,276	0,315	0,237	0,265	0,310	0,354	0,384	0,296	0,343	0,413	0,448	0,397	0,433	0,512
8,4	0,242	0,282	0,323	0,243	0,271	0,318	0,363	0,393	0,303	0,351	0,423	0,459	0,407	0,444	0,524
8,5	0,245	0,286	0,326	0,246	0,275	0,321	0,367	0,398	0,307	0,355	0,428	0,464	0,411	0,449	0,530
8,6	0,248	0,289	0,330	0,249	0,278	0,325	0,372	0,402	0,310	0,359	0,433	0,470	0,416	0,454	0,537
8,8	0,253	0,296	0,338	0,254	0,284	0,333	0,380	0,412	0,318	0,368	0,444	0,480	0,426	0,465	0,549
9,0	0,259	0,302	0,346	0,260	0,291	0,340	0,389	0,421	0,325	0,376	0,454	0,491	0,436	0,475	0,562
9,2	0,265	0,309	0,353	0,266	0,297	0,348	0,397	0,431	0,332	0,385	0,464	0,502	0,445	0,486	0,574
9,4	0,271	0,316	0,361	0,272	0,304	0,355	0,406	0,440	0,339	0,393	0,474	0,513	0,455	0,496	0,587
9,5	0,274	0,319	0,365	0,275	0,307	0,359	0,410	0,445	0,343	0,397	0,479	0,519	0,460	0,501	0,593
9,6	0,276	0,323	0,369	0,277	0,310	0,363	0,415	0,449	0,347	0,401	0,484	0,524	0,465	0,507	0,599
9,8	0,282	0,329	0,376	0,283	0,317	0,370	0,423	0,459	0,354	0,410	0,494	0,535	0,474	0,517	0,612
10,0	0,288	0,336	0,384	0,289	0,323	0,378	0,432	0,468	0,361	0,418	0,504	0,546	0,484	0,528	0,624
10,2	0,294	0,343	0,392	0,295	0,329	0,386	0,441	0,477	0,368	0,426	0,514	0,557	0,494	0,539	0,636
10,4	0,300	0,349	0,399	0,301	0,336	0,393	0,449	0,487	0,375	0,435	0,524	0,568	0,503	0,549	0,649
10,5	0,302	0,352	0,403	0,303	0,339	0,397	0,454	0,491	0,379	0,439	0,529	0,573	0,508	0,554	0,655
10,6	0,305	0,356	0,407	0,306	0,342	0,401	0,458	0,496	0,383	0,443	0,534	0,579	0,513	0,560	0,661
10,8	0,311	0,363	0,415	0,312	0,349	0,408	0,467	0,505	0,390	0,451	0,544	0,590	0,523	0,570	0,674
11,0	0,317	0,370	0,422	0,318	0,355	0,416	0,475	0,515	0,397	0,460	0,554	0,601	0,532	0,581	0,686
11,2	0,323	0,376	0,430	0,324	0,362	0,423	0,484	0,524	0,404	0,468	0,564	0,612	0,542	0,591	0,699
11,4	0,328	0,383	0,438	0,329	0,368	0,431	0,492	0,534	0,412	0,477	0,575	0,622	0,552	0,602	0,711
11,5	0,331	0,386	0,442	0,332	0,371	0,435	0,497	0,538	0,415	0,481	0,580	0,628	0,557	0,607	0,718
11,6	0,334	0,390	0,445	0,335	0,375	0,438	0,501	0,543	0,419	0,485	0,585	0,633	0,561	0,612	0,724
11,8	0,340	0,396	0,453	0,341	0,381	0,446	0,510	0,552	0,426	0,493	0,595	0,644	0,571	0,623	0,736
12,0	0,346	0,403	0,461	0,347	0,388	0,454	0,518	0,562	0,433	0,502	0,605	0,655	0,581	0,634	0,749

Tabelle 31.

Für Schnittmaterial (Bretter, Bohlen, Pfosten, Latten).

In Längen von 3,50, 4,00, 4,50, 5,00, 5,50, 6,00, 7,00 und 8,00 m.

In Stärken von 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120 und 150 mm.

Besäumte Bretter in Breiten von Zentimeter zu Zentimeter steigend.

3. Preise des Holzes.

1. Die **Bearbeitungskosten** setzen sich zusammen aus:a) den Kosten für das Fällen einschl. Abpuhen, Bewaldbrechten, etwa 0,60 M./cbm bei hartem Holz, 0,50 M./cbm bei weichem Holz¹⁾;b) den Kosten für das Beschlagen auf 4 Seiten; etwa 4 M./cbm bei hartem Holz, 3 M./cbm bei weichem Holz¹⁾;

c) den Kosten für das Schneiden auf der Säge; etwa 5 M./cbm bei hartem Holz, 3,60 M./cbm bei weichem Holz, bezogen auf den Inhalt des vollen Rundholzes.

Zu c) Man kann rechnen, daß von einem Mittel- oder Blockgatter mit einem Sägeblatt in der Stunde geleistet werden: 9 qm Schnittfläche bei hartem Holz, 13 qm Schnittfläche bei weichem Holz, und der Arbeitsaufwand 2—4 PS beträgt, und für jedes weitere Sägeblatt eines Bund- oder Vollgatters 0,5—0,6 PS hinzugerechnet werden können. Eine Kreissäge leistet mit 3,5 PS in der Stunde \sim 12 qm Schnittfläche bei hartem Holz und \sim 24 qm Schnittfläche bei weichem Holz.

Für den Sägeschnitt nimmt man 4—5 mm Breite an.

Man kann rechnen für 1 qm Schnittfläche, wenn die Hölzer zu Bohlen, Brettern und Latten geschnitten werden, bei Blockstärken von 35—60 cm am Zapf rund 25—35 Pf. für das Quadratmeter Schnittfläche; für das Trennen der Hölzer zu Halb- und zu Kreuzhölzern wird ungefähr 15 Pf. für das Meter gerechnet. Der Preis für das Schneiden ist aber nicht nach den Längen der gewonnenen Halb- bzw. Kreuzhölzern, sondern nach den Längen der zu trennen gewesenen Ganz- bzw. Halbhölzer zu berechnen; denn es ergibt z. B. Holz von 12 m Länge mittels eines Schnittes 24 m Halbholz und mittels zweier Schnitte 48 m Kreuzholz.

Beim Einschnitt werden die Rundhölzer durchschnittlich mit rund 60% Schnittmaterial überhaupt ausgenutzt. Das Abfallmaterial, bis 2 m lange Seitenbretter und Schalen, stehen usancemäßig dem Sägewerk zu. Der Rundholzpreis wird mithin für Schnittmaterial um $\frac{100}{60}$ und um das Schneidelohn von etwa 3,50 M./fm verteuert, aber um den Verkaufswert der gewonnenen astfreien Seitenbretter und besäumten Schalbretter verbilligt, und da von dem Schnittholz zu Balkenschnitt je nach Querschnitt und Länge nur 45—33% ausgenutzt werden, erzielt man nur $45 \cdot \frac{60}{100} = 27\%$ bis $33 \cdot \frac{60}{100} \sim 20\%$ des Stammhalts als Balkenholz.

Für rationelle Ausnutzung des verfügbaren Stammholzmaterials ist eine eingehende Kalkulation erforderlich, wie sie an einem Beispiel im Holzhändler-Taschenbuch gezeigt wird.

¹⁾ Angaben zu a und b sind vom Berliner Holz-Kontor, A.-G. Berlin W. 15. D.-Sch.

2. Über die Transportkosten

lassen sich füglich allgemein gültige Angaben nicht machen, da die örtlichen Verhältnisse zu sehr verschieden sein können (Wassertransport, Fuhrwerktransport, Bahntransport), und gerade durch richtige Kalkulation dieser Umstände findet der Holzhändler seinen Vorteil.

Frachtsätze nach dem deutschen Eisenbahngütertarif s. IV, D 2.

Nach Spezialtarif III: Stamm- und Stangenholz, Eisenbahnschwellen, gewisse Grubenhölzer, von denen u. a. die Stamm- und Stempelhölzer beim Bau in Betracht kommen; nach Spezialtarif II: fertiges Schnittholz einschl. Balken; nach Spezialtarif I: die nicht aus betriebsmäßigem Einschlag in der mitteleuropäischen Forst- und Landwirtschaft herrühren, wie Hickory-, Pochholz, Pitch-Pine (Pechkiefer), Yellow-Pine (gelbe Kiefer), d. h. für z. B. 300 km Bahnlänge, wenn bei Tarif III und II weiches Holz mit 600 kg/cbm und bei Tarif I, hartes Holz, mit 900 kg/cbm vorausgesetzt wird, 5 M. bzw. 9 M. bzw. 13 M. für das Kubikmeter.

Zum Vergleich der Wasserfracht mit der Bahnfracht sei angegeben, daß 1 cbm bearbeitetes Holz von der Unterbrahe (Brahemünde) nach Berlin bis jetzt rund 8 M. im Kahn kostete, aber nach dem Ausbau der Wasserstraßen bei Verwendung von 400 t-Rähnen um mindestens ein Viertel sich ermäßigen soll. Flößholz wird immer seltener in das Innere geschafft, da der Verkehr mit Rähnen und Dampfern (Motoren) stetig steigt und die Verarbeitung der aus dem Ausland (Rußland und Galizien) bei den Abzweigungen der ins Innere führenden Wasserstraßen zu Schnittware vorgenommen wird (z. B. in Oderberg, Bralitz, Schulitz u. a.).

3. Preise frei Baustelle

Schwanken für die Lieferungen zu Ingenieurbauten naturgemäß bedeutend mehr als bei Hochbauten, wo die Baustellen für gewöhnlich in oder an einer Ortschaft und an einer fahrbaren Straße liegt, während die Baustellen auf der Strecke meistens abseits von den Verkehrswegen liegen.

Die folgenden Preisangaben sind daher nur angenäherte und mehr als Verhältniszahlen anzusehen.

Tabelle 32.

4. Rundholz.

Stämme über 14 Zentimeter Durchmesser.

Durchmesser in der Mitte in cm	Preise für 1 cbm in Mark		Durchmesser in der Mitte in cm	Preise für 1 cbm in Mark		Durchmesser in der Mitte in cm	Preise für 1 cbm in Mark	
	Nadelholz	Eichenholz		Nadelholz	Eichenholz		Nadelholz	Eichenholz
16	18	36	30	27	50	44	40	66
18	19	38	32	29	52	46	43	70
20	20	40	34	30	54	48	46	74
22	21	42	36	32	56	50	50	78
24	23	44	38	34	58	52	54	82
26	24	46	40	36	60	54	58	86
28	26	48	42	38	63	56	62	90

Tabelle 33.

5. Kahlholz.

a) Nadelholz.

Bezeichnung	Kieferne Hölzer		Tannene Hölzer	
	Scharf- kantig geh Markt	Baum- kantig geh Markt	Be- schlagen Markt	Be- schlagen Markt
α) Träger und Balkenhölzer von 30—35 cm Stärke:				
in Längen bis zu 8 m Länge, für 1 cbm	50	44	40	32
" " von 8—10 " " " 1 "	53	47	42	34
" " " 10—12 " " " 1 "	62	56	48	38
" " " 12—14 " " " 1 "	73	68	53	43
β) Hölzer von 25—30 cm Stärke:				
in Längen bis zu 8 m Länge, für 1 cbm	47	41	40	30
" " von 8—10 " " " 1 "	49	43	42	32
" " " 10—12 " " " 1 "	55	49	44	34
" " " 12—14 " " " 1 "	61	55	46	37
" " " 14—16 " " " 1 "	72	64	50	42
γ) Hölzer von 20—25 cm Stärke:				
in Längen bis zu 8 m Länge, für 1 cbm	42	39	36	30
" " " 8—10 " " " 1 "	44	40	37	31
" " " 10—12 " " " 1 "	48	42	39	32
" " " 12—14 " " " 1 "	54	45	42	36
" " " 14—16 " " " 1 "	62	50	45	39
δ) Hölzer bis zu 20 cm Stärke:				
in Längen bis zu 8 m Länge, für 1 cbm	42	34	32	28
" " " 8—10 " " " 1 "	44	36	33	29
" " " 10—12 " " " 1 "	48	38	35	32
" " " 12—14 " " " 1 "	52	42	39	36

b) Eichenholz:

Geschnittenes Eichenholz in Längen bis zu	5 m, für 1 cbm	80 M.
" " " " von	5—8 " " 1 "	100 "
" " " " "	8—20 " " 1 "	120 "
" " " " "	10—12 " " 1 "	150 "

c) Pitch-Pine:

Geschnittenes Pitch-Pine in Längen bis	8 m lang, für 1 cbm	= 50 M.
" " " " von	8—12 " " " 1 "	= 60 "
" " " " über	12 " " " 1 "	= 80 "

Tabelle 34.

6. Bohlen, Dielen und Bretter, Schnittware.

I. Klasse: astfrei; II. Klasse: mit weniger, aber gesunden Ästen;
 III. Klasse: mit vielen, aber gesunden Ästen.

Bezeichnung	a) Kiefernholz			b) Eichenholz			c) Rotbuchenholz		
	I. Kl. M./qm	II. Kl. M./qm	III. Kl. M./qm	I. Kl. M./qm	II. Kl. M./qm	III. Kl. M./qm	I. Kl. M./qm	II. Kl. M./qm	III. Kl. M./qm
12,0 cm starke Bohlen	8,50	6,50	5,50	—	—	—	—	—	—
10,0 " " "	7,50	5,50	4,50	15,75	12,60	10,50	10,50	8,40	6,30
8,0 " " "	6,00	4,80	3,80	12,00	9,60	8,00	8,00	6,40	4,80
6,0 " " "	5,00	4,00	3,00	9,75	7,80	6,50	6,50	5,20	3,90
5,0 " " "	4,00	3,00	2,50	7,80	6,25	5,25	5,20	4,15	3,15
4,5 " " Bretter	3,50	2,80	2,20	6,90	5,50	4,60	4,00	3,20	2,40
4,0 " " "	3,00	2,50	2,00	6,00	4,80	4,00	4,60	3,70	2,75
3,0 " " "	2,50	2,00	1,50	4,80	3,85	3,25	—	—	—
2,5 " " "	2,00	1,60	1,20	3,90	3,10	2,60	—	—	—
2,0 " " "	1,50	1,20	1,00	3,00	2,40	2,00	—	—	—
1,5 " " "	1,00	0,80	0,60	1,95	1,55	1,30	—	—	—
2,5 " " Schälbretter	—	1,05	—	—	—	—	—	—	—
2,0 " " "	—	0,75	—	—	—	—	—	—	—
1,5 " " "	—	0,45	—	—	—	—	—	—	—

d) Schnittware aus Pitch-Pine.

12,7 cm = 5 Zoll englisch, starke Bohlen, für 1 qm	13,00 M.
11,4 " = 4½ " " " " " " 1 " "	11,50 "
10,2 " = 4 " " " " " " 1 " "	10,50 "
8,9 " = 3½ " " " " " " 1 " "	9,00 "
7,6 " = 3 " " " " " " 1 " "	7,50 "
5,1 " = 2 " " " " " " 1 " "	5,00 "
3,8 " = 1½ " " " " " " 1 " "	4,00 "
2,5 " = 1 " " " " " " 1 " "	2,50 "
1,3 " = ½ " " " " " " 1 " "	1,50 "

7. Latten.

Die Latten aus Nadelholz kommen in verschiedenen Stärken und unter verschiedener Bezeichnung in den Handel, und zwar

1. Stollenholz, 8 cm breit, 8 cm stark, für 1 m = 0,32 M.,
2. Doppellatten, 8 " " 5,2 " " " 1 " = 0,20 "
3. Dachlatten, I. Klasse (Mühlenlatten), 8 cm breit, 4 cm stark
(6 m lang) = 0,15 "
4. Dachlatten, II. Klasse (Mittellatten), 8 cm breit, 4 cm stark
(6 m lang) = 0,12 "
5. Spalierlatten, 4 cm breit, 2 cm stark = 0,05 "

Am Rhein unterscheidet man:

10schuhige Latten	3,0 m lang,	4 cm breit	und 1,7 cm stark,
16 " "	4,5 " "	5 " "	" 2,0 " "
Spalierlatten	3,0 " "	3,2 " "	" 1,7 " "

Diejenigen Latten, welche zu Einfriedigungen verwendet werden, kommen in den verschiedensten Maßen vor, sind stets scharfkantig und werden aus Bohlen oder Brettern geschnitten.

8. Hölzer für Einfriedigungen.

a) Die Pfosten (Ständer) werden aus schwachen Stämmen gehauen und dann wohl rauh abgehobelt. Wenn die Pfosten aus Eichenholz gefertigt sind, so ist mit Sorgfalt darauf zu achten, daß kein Splint am Eichenholz sich befindet, da derselbe im Freien in kürzester Zeit verfault sein und das gute Kernholz anstecken würde. Solche Hölzer werden in einer Länge von 1,4—2,0 m mit quadratischem oder sonstig rechteckigem Querschnitte nur über der Erde scharfkantig behauen, dagegen wird das Stück, welches in der Erde sitzt und etwa zwei Fünftel der ganzen Länge ausmacht, ohne jegliche Bearbeitung belassen, dagegen häufig angekohlt. Die Preise stellen sich ab Zimmerplatz:

für Nadelholz, für 1 cbm = 30,00 M.,
 „ Eichenholz, „ 1 „ = 60,00 „

Tabelle 35.

Querschnitt in Zentimetern	10/10	12/12	14/14	15/15	16/16	18/18	20/20	10/15	15/18	14/21	16/24
Preise in Mark:											
Pfosten aus Kiefernholz, für 1 m	0,30	0,43	0,59	0,68	0,77	0,97	1,20	0,45	0,65	0,88	1,15
Pfosten aus Eichenholz, für 1 m	0,60	0,86	1,18	1,35	1,54	1,94	2,40	0,90	1,30	1,76	2,30

b) Riegel. Die zu den Einfriedigungen benutzten horizontalen, scharfkantigen Riegel werden in der Regel aus Bohlen III. Klasse geschnitten und kosten ab Zimmerplatz oder Holzhandlung:

aus Nadelholz, für 1 cbm = 50 M.,
 „ Eichenholz, „ 1 „ = 100 „

Tabelle 36.

a) Vierkantige Riegel:			aus Nadelholz	aus Eichenholz
			Mark	Mark
5 × 5 cm	Seitenlänge, für 1 m =		0,13	0,25
6 × 6 "	" " " 1 " =		0,18	0,36
7 × 7 "	" " " 1 " =		0,25	0,49
8 × 8 "	" " " 1 " =		0,32	0,64
9 × 9 "	" " " 1 " =		0,41	0,81
10 × 10 "	" " " 1 " =		0,50	1,00
11 × 11 "	" " " 1 " =		0,61	1,21
12 × 12 "	" " " 1 " =		0,71	1,44
4 × 7 "	" " " 1 " =		0,14	0,28
5 × 8 "	" " " 1 " =		0,20	0,40

α) Vierkantige Kiegel:			aus Nadelholz	aus Eichenholz
			Mark	Mark
6 × 9 cm	Seitenlänge	für 1 m =	0,27	0,54
6 × 10 "	"	" 1 " =	0,30	0,60
7 × 10 "	"	" 1 " =	0,35	0,70
7 × 12 "	"	" 1 " =	0,41	0,84
8 × 12 "	"	" 1 " =	0,48	0,96
9 × 12 "	"	" 1 " =	0,54	1,08
9 × 15 "	"	" 1 " =	0,68	1,35
10 × 15 "	"	" 1 " =	0,75	1,50
β) Dreikantige Kiegel: (rechtwinklig-gleichschenliges Dreieck)				
6 cm	Kathetenlänge,	für 1 m =	0,09	0,18
7 "	"	" 1 " =	0,12	0,25
8 "	"	" 1 " =	0,16	0,32
9 "	"	" 1 " =	0,20	0,40
10 "	"	" 1 " =	0,25	0,50
11 "	"	" 1 " =	0,30	0,61
12 "	"	" 1 " =	0,36	0,72
13 "	"	" 1 " =	0,42	0,85
14 "	"	" 1 " =	0,49	0,98
15 "	"	" 1 " =	0,56	0,13

Tabelle 37.

9. Stangenstangen.

Die Stangen werden etwa 10 cm über dem Abhiebe auf Stärke gemessen. Der Preis beträgt im Kleinverkauf bei Abnahme von mindestens 50 Stück bei Stangen von:

4—5 cm stark,	5—6 m lang,	für 1 Stück = 0,20 M.,
5—6 " " "	6—7 " " " 1 " = 0,30 "	
6—7 " " "	7—8 " " " 1 " = 0,50 "	
7—8 " " "	8—9 " " " 1 " = 0,70 "	
8—9 " " "	9—10 " " " 1 " = 0,90 "	
9—10 " " "	10—12 " " " 1 " = 1,20 "	
10—11 " " "	12—14 " " " 1 " = 1,50 "	
11—12 " " "	14—16 " " " 1 " = 1,90 "	
12—13 " " "	16—18 " " " 1 " = 2,40 "	
14—15 " " "	18—20 " " " 1 " = 3,00 "	

10. Eichenholz.

Das Eichenholz wird zu Werkzeugstielen gerne verwendet (siehe 11.) und kostet in der Holzhandlung für 1 cbm = 60—80 M., im Durchschnitt für 1 cbm = 70 M.

11. Weißbuchenholz.

Starke Klöße über 30 cm Durchmesser kosten in der Holzhandlung für 1 cbm = 60—80 M.; also im Durchschnitt für 1 cbm = 70 M.

12. Rotbuchenholz.

Runde Stämme von Rotbuchenholz werden in der Holzhandlung bezahlt:
 bei 20—25 cm mittlerem Durchmesser, für 1 cbm = 30 M.,
 „ 25—30 „ „ „ „ 1 „ = 35 „
 über 30 „ „ „ „ 1 „ = 40 „

13. Eisenbahnschwellen.

Bei den mittleren Stärken:

2,5 m lang, 25 cm breit und 16 cm stark = 0,100 cbm für Mittelschwellen,

2,5 „ „ 32 „ „ „ 16 „ „ = 0,128 „ „ Stoßschwellen

sind die Preise auf dem Bahnhofe, welcher der Verwendungsstelle zunächst gelegen:

Rieferne Mittelschwellen für 1 cbm = 30,00 M.; für 1 Stück = 3,00 M.

Eichene „ „ 1 „ = 50,00 „ „ 1 „ = 5,00 „

Rieferne Stoßschwellen „ 1 „ = 36,00 „ „ 1 „ = 4,60 „

Eichene „ „ 1 „ = 56,00 „ „ 1 „ = 7,20 „

Die Weichenschwellen werden in der Regel nach Meter der Länge bezahlt. Da sie gewöhnlich vollkantig verlangt werden, ist der Preis für 1 cbm ein höherer als der für die gewöhnlichen Schwellen.

Tabelle 38.

a) Vollkantige Weichenschwellen 16 cm hoch:

Rieferne Weichenschwellen	25 cm breit,	für 1 cbm =	68,00 M.;	für 1 m =	2,70 M.
„	27 „ „ „	1 „ =	68,00 „	1 „ =	2,90 „
„	30 „ „ „	1 „ =	68,00 „	1 „ =	3,30 „
„	32 „ „ „	1 „ =	68,00 „	1 „ =	3,50 „
Eichene	25 „ „ „	1 „ =	102,00 „	1 „ =	4,10 „
„	27 „ „ „	1 „ =	102,00 „	1 „ =	4,40 „
„	30 „ „ „	1 „ =	102,00 „	1 „ =	4,90 „
„	32 „ „ „	1 „ =	102,00 „	1 „ =	5,20 „

b) Zweifseitig beschnittene Weichenschwellen 16 cm hoch.

Rieferne Weichenschwellen	25 cm breit,	für 1 cbm =	40,00 M.;	für 1 m =	1,60 M.
„	27 „ „ „	1 „ =	40,00 „	1 „ =	1,70 „
„	30 „ „ „	1 „ =	40,00 „	1 „ =	1,90 „
„	32 „ „ „	1 „ =	40,00 „	1 „ =	2,00 „
Eichene	25 „ „ „	1 „ =	60,00 „	1 „ =	2,40 „
„	27 „ „ „	1 „ =	60,00 „	1 „ =	2,60 „
„	30 „ „ „	1 „ =	60,00 „	1 „ =	2,90 „
„	32 „ „ „	1 „ =	60,00 „	1 „ =	3,10 „

14. Schwellen für Erdbahnen.

Aus Nadelholz auf dem Lagerplatze:

- für Gleise mit 75 cm Spurweite, ohne Lokomotiven befahren,
1,20 m lang, 10 cm Durchmesser je 1 Stück = 0,25 M.,
- für Gleise desgl. mit Lokomotiven befahren, 1,20 m lang, 12 cm
Durchmesser je 1 Stück = 0,36 „
- für Gleise mit 100 cm Spurweite, ohne und mit Lokomotiven
befahren, 1,50 m lang, 15 cm Durchmesser je 1 Stück = 0,70 „

15. Brückenhölzer.

Die Belagshölzer auf eisernen Brücken kommen nur scharfkantig in den verschiedensten Stärken und Breiten vor.

Die Hölzer mit rechteckigem Querschnitt können nach der Tabelle unter 5., a), b), c) dieses Kapitels, diejenigen Hölzer, deren Breite mehr als das 1,5fache der Stärke beträgt, nach den unter 6. dieses Kapitels bei den Bohlen gegebenen Preisen bestimmt werden.

16. Pfähle zu Drahtzäunen.

Ungeschälte Pfähle aus Fichten- oder Kiefernstangen, unten und oben eben abgesehnitten, kosten im Wald oder in der Holzhandlung: 10—12 cm stark und 1,5 m lang; 1 Stück = 0,24 M.; 1 m = 0,16 M.

17. Pfosten (Ständer) zu rauhen Einfriedigungen.

Ungeschälte Pfähle aus Fichtenstangen, unten und oben eben abgesehnitten, kosten im Wald oder in der Holzhandlung:

12—14 cm stark und 1,5 m lang; 1 Stück	=	0,30 M.,
12—14 " " " 2,0 " " 1 "	=	0,40 "
12—14 " " " 2,5 " " 1 "	=	0,50 "
für 1 m	=	0,20 M.

18. Stangen und Pfähle zu Signalleitungen.

Geschälte Fichtenstangen, unten rechtwinklig, oben schräg abgesehnitten, kosten im Wald oder in der Holzhandlung:

unten 16 cm stark, 7,5 m lang; 1 Stück	=	3,00 M.;	1 m	=	0,40 M.,
" 14 " " 3,5 " " 1 "	=	1,05 "	1 "	=	0,30 "
" 10 " " 1,5 " " 1 "	=	0,36 "	1 "	=	0,24 "

19. Telegraphen-Stangen und -Streben.

Geschälte Fichtenstangen, unten rechtwinklig, oben schräg abgesehnitten, unten in einer Länge von 1,5 m geflammt, im Wald oder in der Holzhandlung:

am Fopfende 12 cm stark, 6,5 m lang; 1 Stück	=	2,50 M.;	1 m	=	0,38 M.,
" " 12 " " 5,5 " " 1 "	=	1,90 "	1 "	=	0,38 "
" " 10 " " 4,0 " " 1 "	=	1,40 "	1 "	=	0,35 "

20. Hölzerne Abweispfosten.

Dieselben werden an niedrigen Straßendämmen zwischen Bäume gestellt und dienen mit diesen als Einfriedigungen, im Wald oder auf dem Holzlagerplatz:

Oben 20 cm stark, unten 30 cm stark, oben spitz angearbeiteter Kopf, auf eine Länge von 1,2 m rund bearbeitet, ganze Länge 1,8 m; für 1 Stück	=	5,50 M.
---	---	---------

21. Baumpfähle.

Geschälte Fichtenstangen, oben und unten eben abgesehnitten, unten auf eine Länge von 0,8 m geflammt, im Wald oder in der Holzhandlung:

5—6 cm stark, 3—4 m lang; für 100 Stück	=	50 bis 70 M.
---	---	--------------

IX. Zink.

Hauptsächlich als gewalztes Zinkblech, spezifisches Gewicht 7,2, zum Abdecken von Dachteilen und von Gesimsen, zu Wasserrinnen und Abfallrohren, aber auch als Schutzüberzug von Blechen (verzinkte Bleche). Die Hauptgewinnungsorten sind Oberschlesien (Lipine) und Belgien (Veille Montagne), daneben Westfalen, Rheinland und Sachsen. Gehandelt wird das Zink in Breslau, Frankfurt a. M. und Halberstadt. Das Verkaufskontor der Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb in Lipine ist jetzt in Berlin NW. 6 und vereinbart die Preise und Bedingungen für Zinklieferung. Rohzink in Platten kostet 45 M./100 kg ab Handlung, wiegt 6860 kg/cbm.

Über die Abmessungen, die Stärke, das Gewicht von Zinkblech gibt folgende Tabelle ausführliche Auskunft¹⁾ (Schleifische Zinkblechlehre):

Tabelle 39.

Nr. der Tafeln (Lehren)	Annähernd		Annäherndes Gewicht der Tafeln							
	Stärke der Tafeln (Belgische Lehre) in mm	Gewicht für das Quadrat- meter kg	0,65 m × 2 m gleich 1,3 qm		0,8 m × 2 m gleich 1,6 qm		1 m × 2 m gleich 2 qm		1 m × 2,5 m gleich 2,5 qm	
			kg	auf 250 kg gehen Tafeln etwa	kg	auf 250 kg gehen Tafeln etwa	kg	auf 250 kg gehen Tafeln etwa	kg	auf 250 kg gehen Tafeln etwa
1	0,100 (0,05)	0,70	0,910	275	—	—	—	—	—	—
2	0,143 (0,10)	1,00	1,300	192	1,600	156	—	—	—	—
3	0,186 (0,15)	1,30	1,690	148	2,080	120	2,600	96	—	—
4	0,228 (0,20)	1,60	2,080	120	2,560	98	3,200	78	—	—
5	0,271 } Pro-	1,90	2,470	101	3,040	82	3,800	66	—	—
6	0,300 } greifion	2,10	2,730	92	3,360	74	4,200	60	—	—
7	0,350 } 0,05	2,45	3,185	79	3,920	64	4,900	51	6,125	41
8	0,400 } mm	2,80	3,640	69	4,480	56	5,600	45	7,000	36
9	0,450 } 0,35	3,15	4,095	61	5,040	50	6,300	40	7,875	32
10	0,500 } mm	3,50	4,550	55	5,600	45	7,000	36	8,750	29
11	0,580 } 0,56	4,06	5,278	47	6,496	39	8,120	31	10,150	25
* 12	0,660 } mm	4,62	6,006	42	7,392	34	9,240	27	11,550	22
** 13	0,740 } 0,91	5,18	7,734	37	8,288	30	10,360	24	12,950	19
*** 14	0,820 } mm	5,74	7,462	33	9,184	27	11,480	22	14,350	17
15	0,950 } 0,91	6,65	8,645	29	10,640	24	13,300	19	16,625	15
16	1,080 } mm	7,56	9,828	25	12,096	21	15,120	17	18,900	13
17	1,210 } 0,91	8,47	11,011	23	13,552	19	16,940	15	21,175	12
18	1,340 } mm	9,38	12,194	21	15,008	17	18,760	13	23,450	11
19	1,470 } 1,26	10,29	13,377	19	16,464	15	20,580	12	25,725	10
20	1,600 } mm	11,20	14,560	17	17,920	14	22,400	11	28,000	9
21	1,780 } 1,26	12,46	16,198	—	19,936	—	24,920	—	31,150	—
22	1,960 } mm	13,72	17,836	—	21,952	—	27,440	—	34,300	—
23	2,140 } 1,26	14,98	19,474	—	23,968	—	29,960	—	37,450	—
24	2,320 } mm	16,24	21,112	—	25,984	—	32,480	—	40,600	—
25	2,500 } 1,26	17,50	22,750	—	28,000	—	35,000	—	43,750	—
26	2,680 } mm	18,76	24,388	—	30,016	—	37,520	—	46,900	—

* Zu Bauzwecken. ** Zu Abdeckungen, Dachrinnen. ***) Abfallrohren.

¹⁾ Schwatlo, Kostenberechnungen für Hochbauten. 15. Aufl. 1907/08 Leipzig, J. J. Arnd, Seite 404

Bem.: Die belgische Lehre weicht nur in den Stärken der vier ersten Nummern von der schlesischen Lehre ab, indem sie 0,05, 0,10, 0,15, 0,20 mm Stärke gibt.

Übrigens werden die Nummern von 18—26 auf besondere Bestellung angefertigt.

Die Nummern von 12—14 sind bei den Dachdeckungen, Abdeckung von Gefsimen, Dachrinnen usw. die gebräuchlichen.

Die Zinkbleche sind am gangbarsten in den Abmessungen von $0,65 \times 2$ m, $0,80 \times 2$ m, $1,00 \times 2$ m.

Die Nrn. 8—26 haben gleichen Preis (Grundpreis), 75 M. für 100 kg; dagegen werden für die Nrn. 1—7 einschl. höhere Preise berechnet. Der Überpreis für Bleche in den Abmessungen $1 \times 2,5$ m beträgt für 100 kg; 1 M. für $1,25 \times 2,5$ m = 1,50 M.; für $1,3 \times 3$ m = 3 M. und für $1,65 \times 3$ m = 5 M. mehr als der Grundpreis, welcher für die Abmessungen $0,65 \times 2$ m, $0,8 \times 2$ m und 1×2 m gilt.

Für alle hier nicht benannten Stärken und Abmessungen sind die Überpreise vorher zu vereinbaren.

Ist Verpackung verlangt, so wird solche bei gewöhnlichen Abmessungen der Zinkbleche mit 1 M. für offene Kiste (Rahmen zu 250 kg Inhalt), bei außergewöhnlichen Abmessungen jedoch, sowie für geschlossene Kisten zum Selbstkostenpreis berechnet.

X. Zinn.

Nächst Blei das weichste Metall, hat spezifisches Gewicht 7,3, findet bei Bauten Verwendung zum Löten von Zink- und Kupferblechen, zu Legierungen (s. diese XIV), Verzinnen von Schwarzblech.

Bankzinn in Blöcken	für 100 kg ab Handlung	220 M.
Lammzinn, ostindisches,	„ 100 „ „ „	215 „
Stangenzinn, englisches,	„ 100 „ „ „	225 „
„ ostindisches,	„ 100 „ „ „	230 „
Lötzinn aus 40% Zinn und 60% Blei	für 100 kg ab Handlung	105 „

XI. Blei.

Hauptsächlich wird das Blei beim Bauen zum Vergießen, zu Platten zwischen Stein- und Holzverbindungen, Dachdeckungen, zu Fensterprossen, zum Löten, zu Wasserröhren usw. gebraucht. Härte verglichen mit anderen Metallen = 1 gefest.

Muldenblei oder Gießblei in Gewichten von ~ 56 —75 kg	
kostet für 100 kg	30 bis 32 M.
Spanisches Blei kostet für 100 kg	40 „
Rollenblei zu Bleiplatten von 0,2—12 mm Stärke bis 7 m Länge	
und bis 2,2 m Breite kostet für 100 kg	38 „ 40 „

Das Hartblei enthält noch Spuren von Kupfer, Antimon und auch wohl etwas Silber, es hat auch 11 400 kg/cbm wie das Weichblei, wird in Stärken von 1—12 mm, aber etwas geringeren Meißtlängen und Meißtbreiten geliefert.

Bleidraht. In Stärken von 1—15 mm, auf Wunsch noch beliebig stärker zu elektrischen Leitungssicherungen (Bleiindustrie-Aktiengesellschaft vorm. Jung & Lindig Freiberg i. Sach.).

XII. Kupfer.

Hauptsächlich zu elektrischen Stromleitungen in den Kabeln von Bedeutung.

Nach den Kupfernormalen des Verbandes deutscher Elektrotechniker gilt als Normalkupfer von 100° Leitfähigkeit ein Kupfer, dessen Leitfähigkeit den Wert 60 als reziproken Wert seines spezifischen Widerstands in Ohm für 1 m Länge und 1 qmm Querschnitt aufweist. Kupfer, gewalzt, wiegt 8900—9000 kg/cbm. Kupferdraht kostete, blank, elektrolytisch rein, in Ringen von 0,5—1,25 kg, Januar 1912 — 161 M./dz.¹⁾

XIII. Metallegierungen, Kompositionen.

Zink, Zinn und Kupfer sind in den verschiedensten Zusammensetzungen bekannt; die für das Bauen im weiteren Sinne in Betracht kommenden Legierungen sind:

a) **Messing.** 2—4 Teile Kupfer und 1 Teil Zink kommt als Blech von 1—10 mm Stärke, Draht und Stangen in Stärken von ¼—50 mm, sowie als Guß und als Röhren für das Bauen in Betracht, auch werden Holzschrauben aus Messing verwendet.

Das Gewicht von Messing liegt je nach der Zusammensetzung und der Fabrikation, gewalzt, gegossen, gezogen, zwischen 8250 und 8730 kg/cbm.

Preise ab Wert:

Rohes Messingblech von 1—0,10 mm.	1,30 bis 2,00 M./kg.
Blankgeschabtes Messingblech von 1—0,30 mm	1,40 „ 1,70 „
Messingdraht von 1—0,50 mm, bis 6,5 kg/qmm Zugbeanspruchung	1,50 „ 1,70 „

b) **Bronze** aus Kupfer und Zinn und je nach der Reinigung besonders: Phosphorbronze, Siliziumbronze, Manganbronze, hauptsächlich zu Leitungsdrähten; die Phosphorbronze in Stärken von 0,9—4,5 mm zu Telephondrähnen, die Siliziumbronze und Manganbronze zu städtischen Stromleitungen.

XIV. Hanf und Taue, Seile, Leinen und Stricke.

Der Hanf wird außer zum Ralfatern, wozu man aber den beim Schwingen und Secheln des Hanfs entstehenden und Berg genannten Abfall benutzt, beim Bau nur in der Form von Tauen, Stricken und Leinen verwendet; z. B. zum Rammen mit der Handzugramme und zu Triebseilen. Bezogen wird der Hanf hauptsächlich aus Rußland (Riga), Belgien (Flandern), Baden.

Das Seilwerk wird ungeteert oder geteert geliefert. Das ungeteerte ist zwar fester als das geteerte, hat trocken etwa das 1,1fache der Festigkeit des letzteren, leidet aber unter der Feuchtigkeit und muß daher trocken gehalten werden. Kunde ungeteerte neue Seile aus badischem Schleißhanf haben ~ 900 kg/qcm Zugfestigkeit, während solche russische Seile nur ~ 800 kg Festigkeit zeigen.

Der Preis des badischen ungeteerten Seilwerks ist etwa 1,50 M./kg, während russischer etwa 1,00 M./kg kostet. Geteerte Seile sind um ~ 0,10 M./kg billiger als ungeteerte.

Das spezifische Gewicht ist fast genau = 1,0, die geteerte Ware ist etwa noch 10% schwerer.

Die besten Taue haben in jeder Strähne 50 Fäden; auf jeden Faden kann man 30—25 kg Tragfähigkeit bei 8facher Sicherheit rechnen.

¹⁾ Die an und für sich stark schwankenden Kupferpreise sind nach Zerfall des Kabelsyndikats für Leitungsdrähte im Februar 1909 ganz erheblich herabgesetzt. Bei größerem Bedarf ist Anfrage an Werke, bzw. an den deutschen Kupferdrahtverband geboten. Der Herausgeber.

Tabelle 40.
Gewichte und Preise von Leinen und Tauen.

Zahl der Fäden	Durchmesser im ganzen mm	Gewicht für 1 m Länge kg	Preis für 1 m		Tragfähigkeit		Zahl der Fäden	Durchmesser im ganzen mm	Gewicht für 1 m Länge kg	Preis für 1 m		Tragfähigkeit	
			von M.	bis M.	von kg	bis kg				von M.	bis M.	von kg	bis kg
4	12	0,13	0,20	0,13	120	100	20	26	0,66	1,00	0,66	600	500
6	14	0,20	0,30	0,20	180	150	24	29	0,78	1,17	0,78	720	600
8	16	0,28	0,42	0,28	240	200	30	33	0,90	1,35	0,90	900	750
10	18	0,36	0,54	0,36	300	250	36	35	1,10	1,65	1,10	1080	900
12	20	0,44	0,66	0,44	360	300	42	37	1,30	1,95	1,30	1260	1050
16	23	0,54	0,80	0,54	480	400	50	40	1,60	2,40	1,60	1500	1250

Das Rammtau ist 30—45 m lang und 32—45 mm dick, kostet 1,50 M./kg.

30 m Länge mit 33 mm Dicke wiegen \sim 27 kg und kosten \sim 40 M.

45 " " " 40 " " " \sim 64 " " " \sim 108 "

Außerdem das Pfahltau (Aufziehtau), 25—45 m lang und 20—26 mm dick, kostet 1,11—0,25 M./kg.

Das Kranzttau ist 6—8 m lang, 32 mm dick und kostet 1,00—1,10 M./kg, das Bindetau oder Flortau ist 6—15 m lang und 26—32 mm dick und kostet 1,00—1,20 M./kg.

Die Zugleinen richten sich nach der Höhe der Ramme, sind 3,5—5,0 m lang, 10 bis 13 mm dick und kosten \sim 0,20 M./m bei rund $\frac{1}{8}$ kg je Meter Länge. Auf 15 kg Rammberggewicht wird 1 Arbeiter, also 1 Zugleine gerechnet. Schwächere Leinen und Bindfäden kosten 1,50 M./kg.

XV. Asphalt.

Der Asphalt ist ein von Bergteer durchdrungener Kalkstein oder Sandstein; der mit mehr Bergteer wird als Gußasphalt und der mit weniger Bergteer als Stampfasphalt verwendet. Ersterer kommt in Broten in den Handel und wird mit reinem Bergteer zusammengeschmolzen, letzterer wird als Pulver in Fässern verpackt geliefert und erwärmt zu Fahrbahnbelag von 7—8 cm Stärke auf 4—6 cm zusammengestampft und gewalzt.

Gußasphalt ab Fabrik 100 kg 12 M., 1 cbm \sim 1500 kg

Stampfasphalt ab Fabrik 100 kg 15 " 1 " \sim 2200 "

Bezugsstellen¹⁾. Gußasphalt: Limmer bei Hannover, Borwohle bei Holzminden und bei Heide, Bzf. Schleswig; Stampfasphalt: Sizilien, Val de Travers und bei Seyssel am Rhonefluß, brasilianische Insel Trinidad, neuerdings auch im mexikanischen Distrikt Tampico als Rückstand bei der Steinölbereitung aus dem rohen flüssigen Erdpech.

XVI. Papier und Pappe; Filz, Ruberoid.

a) Papier als eigens hergestelltes Rollenpapier zu Holzzementdächern, in vier Schichten mit zusammen \sim 1 kg/qm Dachfläche; 100 kg Holzzementdeckpapier 31,50 M.

b) Pappe als Dach-, Teer-, Asphalt- oder Steinpappe. In Rollen von 10 m Länge und 1 m Breite und etwa 30 kg Gewicht. Drei Sorten von Dachpappe: 0,45 M., 0,50 M., 0,50 M. für 1 qm ab Handlung.

¹⁾ In neuester Zeit wird Steinasphalt in dem neuen Unionstaate Oklahoma gewonnen.

c) **Dachfilz.** Aus Werkabgängen, Tierhaaren u. a., stark mit Steintohlenteer getränkt und gepreßt. Steintohlenteer kostet jetzt schon 5 M./dz und mehr je nach der Menge.

d) **Ruberoid** ¹⁾. Das von Teer und Asphalt freie Ruberoid gibt der Ruberoidpappe, deren Grundstoff guter Wollfilz ist, eine dem Kaugummi ähnliche Elastizität und Festigkeit. Die Ruberoidrollen sind 22 m lang, 91 1/2 cm breit = 20 qm und kosten in Stärke 1/2, d. h. 1 mm, für provisorische Bauten geeignet, 0,60 M./qm, in Stärke 1, d. h. 1,5 mm, für provisorische und permanente Bauten, 0,76 M./qm, in Stärke 2, d. h. 2 mm, für gute Dachdeckungen, 1,07 M./qm, in Stärke 3, d. h. 2,5 mm, für Isolierungen gegen Grundwasser, 1,35 M./qm. Zur Verklebung der Nähte dient Ruberoidklebemasse, für 1 Rolle rund 1 kg für 1,30 M., zum Aufkleben auf Steinflächen 200-kg-Fässer zu 50 M.

Außer zu Bedachungen wird Ruberoid zu Isolierungen gegen Wasser, wie Abdecken von Brücken, Tunnels empfohlen. Preise ab Hamburg Bhf. oder fob. Auf 20 qm Dachfläche gehören 22 qm Ruberoid, 2 kg Klebemasse, 1 3/4 kg verzinkte Nägel, 22 lfm. Messelstreifen, fob = free on board.

XVII. Glas.

a) **Gebblasenes Glas.** Fensterglas; gegossenes Glas: Rohglas, wenn geschliffen: Spiegelglas; Wasserglas ist in Wasser lösliches einfaches Kali- oder Natronglas.

Das gebräuchliche Fensterglas ist das sogenannte rheinische Glas, das aber auch in Schlesien, Westfalen, Sachsen hergestellt wird in

Stärken von	2	3	4 mm,
als	4/4	6/4	8/4
mit	5	7,5	10 kg/qm.

Das Fensterglas wird nach sogenannten „addierten“ Zentimetern, lange plus kurze Rechteckseite, gehandelt.

Tabelle 41.

Preise für 4/4 Glas ab Handlung.

Addierte Zentimeter	Weißes Glas, 1 qm		Addierte Zentimeter	Weißes Glas, 1 qm	
		Halbweißes			Halbweißes
bis 66	3,00 M.	2,70 M.	190—216	6,50 M.	4,50 M.
68—108	3,50 „	3,00 „	218—230	7,00 „	5,00 „
110—134	4,20 „	3,30 „	232—242	7,80 „	6,20 „
136—162	5,00 „	3,70 „	244—256	9,00 „	7,40 „
164—188	6,00 „	4,00 „	258—270	10,00 „	9,00 „

Für 6/4 Glas sind die Preise die 1 1/2 fachen, für 8/4 Glas die doppelten. 8/4 Glas heißt auch Doppelglas.

Die Reparaturpreise sind die doppelten und mehr der vorstehenden Baupreise.

b) **Hartglasbausteine** aus hellem Glas, zur Schaffung von lichtdurchlässigen Wandflächen, werden in Normalziegelformat geliefert und kosten 30 Pf. der ganze Stein, 20 Pf. der halbe Stein.

XVIII. Anstriche.

Hauptsächlich kommen die Außenanstriche in Betracht, die je nach den Umständen gegen Witterung, Feuchtigkeit, Wärme und Feuer schützen sollen und die zu schützenden Stoffe nicht angreifen dürfen. Zur Vermeidung von Rissen müssen die Anstriche elastisch

¹⁾ Ruberoid-Gesellschaft m. b. S. Berlin W 50.

sein und in ihrer Ausdehnungsfähigkeit sich den zu schützenden Stoffen anpassen, was namentlich für Eisenanstriche von Wichtigkeit ist.

a) Anstriche auf Holz.

Gasteer, karbolhaltige Stoffe, wie Karbolineum und ähnliche Präparate, heiß aufzutreiben; 1 kg Karbolineum kostet rund 30 Pf. und deckt rund 10 qm.

b) Anstriche auf Stein und Putz.

Vorstrich mit Leinölfirnis und mehrmaligen Ölfarbendeckstrich; bei dreimaligem Ölanstrich kann man rechnen im ganzen rund 1,30 M./qm. Für Kaimauern hat sich Siderosthen-Vulbrose bewährt.

Als Universalfarbe an Stelle von Ölfarbe wird zum Anstreichen auf Holz, Zement, Gips, Mauerwerk und Eisen das Müllermannin¹⁾ empfohlen. 1 qm Fläche soll nur 50 g Farbe erfordern und nur 3,5 Pf. kosten.

c) Anstriche auf Eisen.

Die Flächen müssen durch Scheuern mit Stahlbrahtbürsten und durch Abbeizen mit Salzsäurewasser metallblank gemacht werden; darauf schützt man sie durch sofortiges Anstreichen mit Leinölfirnis. Gute Rostschutzfarben haben als Grundfarbe Eisenglimmer (Eisenglanz), das aber ein ziemlich seltenes Mineral ist, da es sich außer in Lagern auf Elba, in Böhmen und in Schweden nur versprengt findet. Fälschungen werden mit Hämatit (Roteisenstein) vorgenommen. Schuppenpanzerfarben von Dr. Graf & Co. in 40 Tönungen, je nach denen 1 kg 10—30 qm deckt und 6—10 Pf. Material erfordert. Müller & Mann liefern Eisenschimmerfarbe.

Mennige kostet ab Handlung für 100 kg	~ 90 M.
Bleiweiß " " " " 100 "	~ 65 "
Leinöl " " " " 100 "	~ 80 "
Firnis " " " " 100 "	~ 100 "

XIX. Sprengmaterialien²⁾.

Die Sprengwirkung, Bohrarbeit und Ladung, ist durch Probeschüsse zu ermitteln; die Ladungsgröße ist etwa dem Quadrate der Bohrtiefe proportional, die Bohrlöcher sind etwa 30—55 mm weit für Schwarzpulver, 23—40 mm für Dynamit und Sicherheitsprengstoffe.

a) Schwarzpulver.

Aus 74—75 Gewichtsteilen reinem Salpeter, 12,5—16 Teilen Holzkohle besonderer Sorten und 10—12,5 Teilen Schwefel. Kommt in Fässern von 50 kg Bruttogewicht in den Handel.

Auf der Eisenbahn darf Schwarzpulver (Schieß- und Sprengpulver) nur nach ganz bestimmten Vorschriften (Eisenbahnverkehrsordnung) über Verpackung: hölzerne Kisten oder Tonnen für das in Säcke zu schüttende lose Pulver ohne irgendwelches Eisen, befördert werden, und zwar als Stückgut für das doppelte wirkliche Gewicht, entsprechend als Wagenladung, außerdem sind zwei Schutzwagen einzustellen.

Die Preise für Schwarzpulver stellen sich dadurch auf etwa 85—90 M. für 100 kg frei Empfangsstation, Sprengsalpeter, in jeder Menge als Stückgut versendbar, 60 bis 65 M./dz.

¹⁾ Müller & Mann, A.-G. Berlin-Tempelhof.

²⁾ Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff-A.-G. Berlin W 9.

b) Dynamit in Patronen.

Nitroglyzerin in Kieselerde hat etwa die achtfache Schlagwirkung von Schwarzpulver bei etwa dem Doppelten des Preises für Schwarzpulver. Bahnseitig gelten die besonderen Vorschriften in Anlage B der Eisenbahn-Verkehrsordnung vom 1. I. 1912.

Das Dynamit kommt in Patronen, verpackt in Kisten von 25 kg Bruttogewicht, in den Handel. Die Patronen haben 20—50 mm Durchmesser bei 12—13 cm Länge.

c) Handhabungssichere Sprengstoffe

sind auf der Basis von Ammoniakalpeter hergestellt, z. B. die Westfalite und Ammonkarbonite, sind kaum explosionsgefährlich, daher in unbeschränkten Mengen als Stück- und Eilstückgut versendbar, mithin leicht erhältlich. Kosten etwa 135—150 M. für 100 kg frei Bahnstation.

In einigen Bundesstaaten dürfen gewisse Sicherheits Sprengstoffe mit Schwarzpulver zusammen gelagert werden.

Neuerdings hat man auch gelatinöse Sprengstoffe auf Ammoniakbasis angefertigt, die dem Wesen und der Leistung des Dynamits nahekommen.

d) Zündschnüre.

Die Zündschnüre werden in Ringen von 8 m Länge, geteert oder ungeteert, verkauft.

Gewöhnliche schwarze Zünder, der Ring	0,17 M.,
schwarze Sumpfzünder	0,30 „
einfache Bandzünder	0,40 „
Guttaperchazünder, 5 mm dick	0,70 „

Die Bickfordsche Zündschnur ist eine Hanfschnur mit einer Seele von langsam brennendem Kornpulver, gefalzt, geteert oder mit Kautschuk umwickelt.

e) Sprengkapseln.

Kupferröhrchen mit Boden, von 15—50 mm Länge, 6—7 mm Durchmesser in 10 Abstufungen mit 300—3000 g Ladung auf 1000 Stück. Der wirksame Bestandteil ist Knallquecksilber.

Für die Versendung mit der Bahn ist besondere Verpackung in Holzkisten vorgeschrieben.

1000 Stück Sprengkapseln kosten je nach Größe 10—65 M. ab Fabrik.

Bezugsquellen: Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff-A.-G., Berlin. — Adm.-Rottweiler Pulverfabriken, Adm. Sprengstoff-A.-G. Carbonit, Hamburg.

Umstehend Diagramm I. Preise der Baumaterialien in den bedeutendsten deutschen Großstädten.

XX. Betriebsmaterialien.

(Nach Güldners Kalender, II.)

a) Schmiermaterialien.

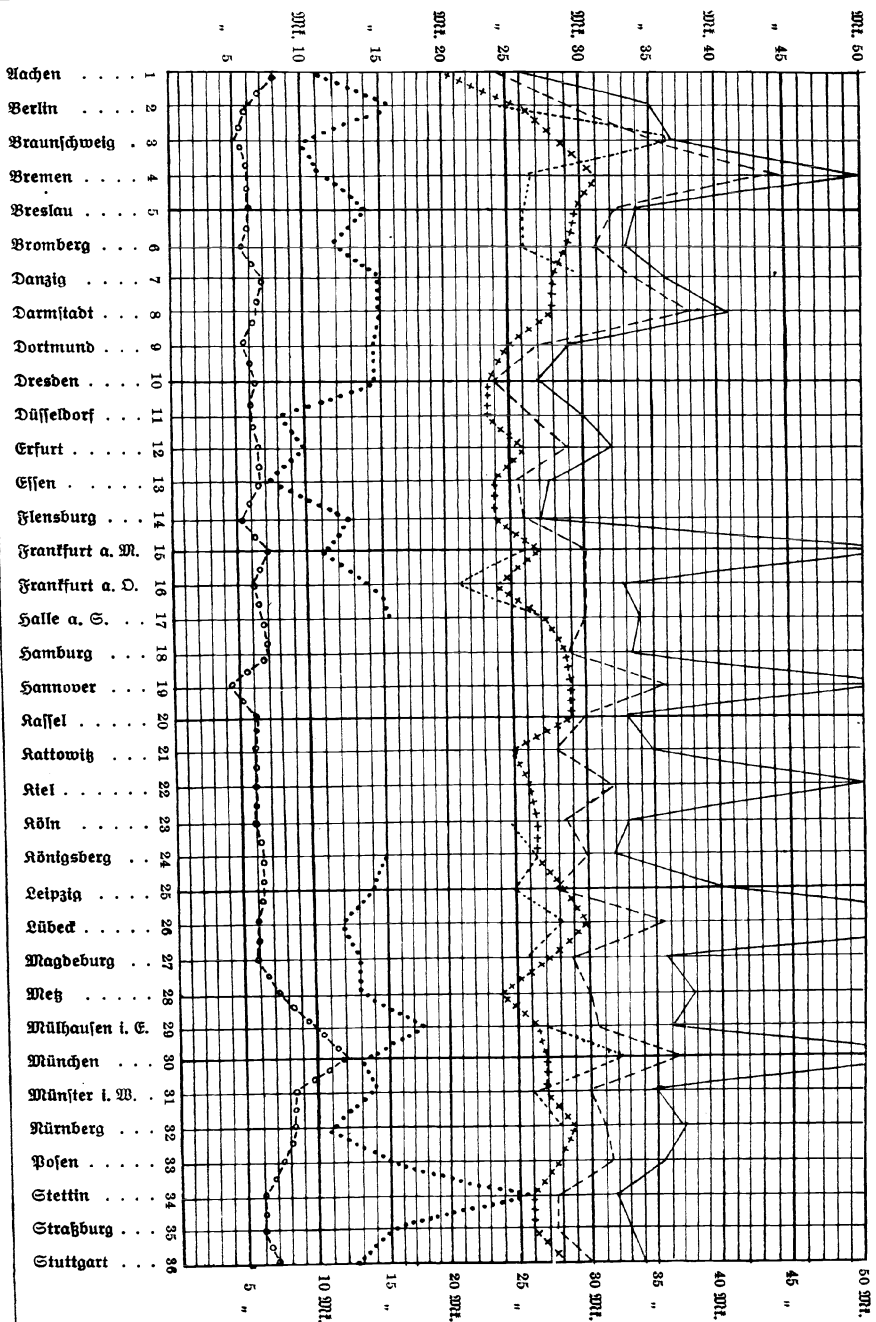
Tabelle 42.

Mineralöl in Orig.-Barrels von 150—160 kg netto ab Handlung:

Valvoline, Zylinderöl	50,00 bis 75,00 M.
Baku-Zylinderöl	35,00 „ 50,00 „
Amerikanische Lageröle	30,00 „ 45,00 „
Russische „	20,00 „ 35,00 „

Diagramm I.

Preise von Baumaterialien frei Kaufstelle in 36 Großstädten.
Nach „Deutsches Baujahrbuch“, 1907.



+	1000 Stück Klinker.	o	1000 Stück Weißzement = 170 kg netto.
x	1000 " " Hartbrennsteine.	•	1 cbm Zementf.
o	1000 " " Wintermauerungssteine.		

Bemerkung: 1 cbm Zement = 8 Faß = 24 Sad. 1000 kg Zement = 5,8 Faß.

Tabelle 43.

Preise von Baumaterialien frei Baustelle nach „Deutsches Baujahrbuch 1911“, bei J. J. Arnd-Weipzig, für die 24 Großstädte, welche bereits unter den in dem Diagramm auf Seite 241 „Preise usw.“, nach „Deutsches Jahrbuch 1907“ aufgeführten 36 Großstädten vorkommen.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	Berlin	Bremen	Breslau	Danzig	Darmstadt	Dresden	Düsseldorf	Essen	Frankfurt Main	Frankfurt Ober	Galle, Galle	Hamburg	Hannover	Kiel	Mün	Königsberg	Leipzig	Magdeburg	Mieß	München	Nürnberg	Posen	Stettin	Strigart
Eurohnermaß von 1910 in Zaufenden	2064,2	246,8	511,9	170,4	86,5	546,9	858,0	294,6	444,4	68,2	180,5	892,1	302,4	208,8	518,5	246,0	585,7	279,6	68,2	595,0	352,7	156,7	293,1	285,6
1 Granitquader und Merfäule, einfach vollftändig und ohne Spalte	—	90	178	170	140	180	200	180/280	170	115	168	160	150	180	160	180	160	200	180	160	100/120	150/200	140	105
2 Sandstein, bzw. Kalkstein- werkstücke, sauber aufge- schlägen und fugenrecht . . .	—	144	145	150	125	120	110	110	85	120	142	150	130	170	120	200	120	180	76	160	180	140	180	105
3 Sintermauerungssteine, 3e- set, 1000 Stk.	21/24	30/83	27	30	32	25	27	26	23	26	28	26/30	29	29	26	29,5	30	30	35	37	35	28	28	28
4 Zgl.-Kalksandsteine, 1000 Stk. 21/24	21/24	27	28	25	—	—	—	—	25	22,5	26,5	23	30	36	28	25	27,5	28	28	32	32	28	28	28
5 Hartbrandsteine, 1000 Stk. 28/34	28/34	35	33	36	40	27	30	26	28	30	31	30/33	33	34,5	27	34	32	31	45	45	37	31,5	24	30
6 Röhrensteine, 1000 Stk. 42/60	42/60	41/60	36	40	48	40	45	—	40	35	37	75/80	50	50/60	40/65	47/50	40/45	38	35	120	85/110	35	25	96
7 Röhrensteine Schwemmsteine, 1000 Stk.	—	50	—	70	30	50	37	40	40	45	—	70	48	—	35	60	—	62	45	64	60/65	—	50	
8 Schamottesteine, 1000 Stk. 12,5 dz	—	90	115	150	95	75	120	150	90	120	100	120	150	120	150	90	130	115	120	—	110	120	86	
9 Gipssteine, ungepöcht, 1 cbm = 12,5 dz	16	12	—	15	16	12	26	20	11	15	13,5	—	—	—	19	39	14,5	12,5	12	32	—	14	10,5	
10 Portlandement, 1 Maß = 8 Maß = 170 kg netto = 1/8 cbm = 12,5 dz	5,75/6,75	6,5/9	6,3	7,5/9,—	9,—	6,7	5,5	8,8	7,5	6,5	6,5	12	6,5	7,—	7,5	6,5	7,5	6,5	10,5	10,—	10,—	7,5	6,—	
11 Gipssteines Holz	—	142	—	182	—	115	170	140	130	140	165	180	130	150	160	120	175	108	135	170	140	115	—	
12 Gipssteines Steinholz, je cbm 68/80	68/80	57	54	50	40	46/54	50	53	50	48	55	72	50	50	50	47/65	53	56	52	42	45	52	—	
13 Kiefernres Steinholz, je cbm 55 47	—	55	47	50	—	56	50	67	—	58	61	80/90	54	60	63	50	75	60	58	40	45	56	—	
14 Kiefernres einseitiges Holz, je cbm	46/50	53	—	46	—	46/54	44	51	—	40	52	—	46	52	50	44	50	47	50	45	45	42	—	
15 Kiefernres Stamm Bretter, 1'' = 26 mm, je qm	—	2,25	—	1,7	2,—	1,5	1,6	2,—	2,25	—	2,2	3,5	1,7	2,5	2,2	1,6	1,85	2,50	1,8	1,8	1,6	2,25	—	
16 Kiefernres Stamm Bretter, 1 1/2'' = 39 mm, je qm	—	3,2	—	2,8	3,—	2,3	2,9	3,2	—	—	3,8	5,5	2,8	3,8	3,4	2,5	2,8	3,5	3,—	2,1	3,4	4,—	—	
17 Kiefernres Holzten, 2'' = 52 mm, je qm	—	4,25	—	3,8	4,—	2,8	4,5	4,5	3,8	—	4,—	5,—	4,—	4,—	4,4	2,7	3,—	3,8	3,4	2,5	3,—	5,25	—	

Brennmaterialien: Kohlen¹⁾.

Eine genauere Angabe von Kohlenpreisen im Großhandel, wie sie für eine Anzahl von deutschen Großstädten notiert ist, dürfte von Vorteil sein, die Angaben sind der unten vermerkten amtlichen Quelle entnommen und erstrecken sich auf 1910 und 1911.

1. Steinkohlen (und Anthrazit)²⁾.

a) Fundgebiete und Verkaufsvereinigungen (Syndikate).

1. Emsgebiet. Bei Ibbenbüren, Piesberg b. Osnabrück (Anthrazit) u. a.

2. Ruhrgebiet. Rheinisch-westfälisches Gebiet. Bei Essen, Dortmund u. a. Rheinisch-westfälisches Kohlsyndikat A. G., Essen-Ruhr, bis 31. März 1915, mit Kohlenverbandgesellschaften in Berlin, Bremen, Dortmund, Düsseldorf, Hamburg, Hannover, Kassel, Magdeburg, Mülheim-Ruhr, und Schiffsverbandstelle in Duisburg-Ruhrort. Verkaufsstelle Syndikatfreier Zechen G. m. b. H., Dortmund.

3. Westniederrheinisches Gebiet. Bei Eschweiler, Wurmrevier u. a.

4. Saargebiet. Bei Saarbrücken, Duttweiler u. a. Verkaufsstelle der fiskalischen Bergwerksdirektion Saarbrücken.

5. Oberschlesisches Gebiet. Bei Beuthen, Zabrze, Königshütte u. a. Oberschlesische Kohlenkonvention, Kattowitz, für einheitliche Regelung der Kohlenpreise, mit 4 Kohlenverkaufgruppen. Handelsbureau der fiskalischen Bergwerksdirektion Zabrze.

6. Mittelschlesisches Gebiet. Bei Waldenburg u. a. Niederschlesisches Kohlsyndikat in Waldenburg, bis 31. Dezember 1913.

7. Lippe-Hannoversches Gebiet. Bei Bückeburg, Oberittrichen u. a.

8. Sächsisches Gebiet. Bei Dresden, Zwickau, Olmitz. Förder- und Verkaufsverband der Zwickauer usw. Steinkohlenwerke in Zwickau.

9. Bairisches Gebiet. In Oberbayern, Oberfranken.

b) Steinkohlensorten.

Nach dem Verhalten im Schmelztiegel: Sinterkohlen, Backkohlen, Gaskohlen.

Nach dem Gehalt an flüchtigen Bestandteilen, Leuchtgas, Teer, Ammoniak u. a.

1. Gasreiche Kohlen. Mit $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{3}$ des Gewichts an Rückstand (Koks). Junge Sandkohlen und junge Sinterkohlen, für Flammenfeuerung, junge Backkohlen, für Gasbereitung.

2. Gasarme Kohlen. Mit $\frac{2}{3}$ — $\frac{9}{10}$ des Gewichts an Rückstand. Alte Sandkohlen, für Hausbrand und Schachtföfen, alte Sinterkohlen, für Dampfesselfeuerung, alte Backkohlen, für Schmiedefeuer, zu Koksbereitung.

c) Handelsorten und Sortierungen.

1. Magerkohlen. Sandkohlen und Sinterkohlen. Verbrennen leicht, mit heller Flamme und wenig Rauch, glühen rasch aus, enthalten wenig flüchtige Bestandteile, etwa $\frac{1}{10}$. Geeignet zur Dampfesselfeuerung und zu Koksbereitung. Hierher gehört auch der Anthrazit mit rd. 95% C. Die sogenannten Essenkohlen, für industrielle Feuerungen, bilden den Übergang zu den Fettkohlen.

¹⁾ Nachrichten für Handel und Industrie. Zusammengestellt im Reichsamt des Innern, 1911. Nr. 58 vom 23. Mai.

²⁾ Mit Benutzung von Polsters Jahrbuch und Kalender 1912. Leipzig bei S. A. Ludwig Degener.

2. **Fettkohlen und Backkohlen.** Mit bacigem Rückstand, etwa $\frac{1}{3}$ Gasgehalt, glänzend weich, würfliger Bruch. Besonders für Schmiedefeuerungen geeignet.

3. **Gas Kohlen und Gasflammkohlen.** Mit mehr als $\frac{1}{3}$ an Gasgehalt. Lagerbeständig. Zur Gasbereitung geeignet. Die Sortierung der Kohlen erfolgt auf Sieben oder Rättern, d. s. Koste mit bestimmten Feldweiten, die mechanisch hin- und herbewegt werden (Stangenrätter, Pendelrätter-Briarts).

1. Stückkohlen, über 20 cm groß.

2. Würfelkohle, 10—8 cm.

3. Rußkohle. I. 8—5 cm, II. 5—3 cm, III. 3—2 cm, IV. 2—1 cm.

4. Erbskohle. 1— $\frac{1}{2}$ cm; Grieskohle und Staubkohle.

Förderkohle enthält mehr als $\frac{1}{3}$ an Stücken; bestmelierte Kohle mehr als $\frac{1}{2}$ an Stücken. Außerdem Fördergries, Rußgries u. a. Würfelkohle und Rußkohle wird auch gewaschen: Waschprodukte.

Kohlen aller Art; Britetts und Kofs werden auf der Eisenbahn nach Spezialtarif III befördert; Wasserfrachten sind angegeben.

2. Kofs.

Gruben-, Zechen-Kofs wird als Hauptprodukt zur Feuerung in Hochöfen und Gießereien in Körnungen von 50—12 mm hergestellt. 1 t Kohlen gibt 0,6—0,7 t Kofs. Gaskofs wird als Rückstand bei der Gasfabrikation gewonnen. Grobkofs 12—6 cm; gebrochener Kofs 6—2 cm.

3. Britetts.

Aus abgeseihten Kohlentelchen von 8—10 mm in Stücken von $15 \times 10 \times 7$ cm bis $30 \times 20 \times 12\frac{1}{2}$ cm, in Gewichten von $1\frac{1}{4}$ —10 kg.

Die fiskalischen Werke an der Saar und in Oberschlesien liefern die Britetts für die Staatseisenbahnen.

Einige für den Kohlenhandel wichtige Feststellungen.

Unter „zirka“ ist nach einem Handelskammergutachten ein Unterschied von 10% der bestellten Menge sowohl nach oben als auch nach unten zu verstehen.

Der Wassergehalt von Kohlen in Rahnladungen darf unter normalen Verhältnissen 5—7% des Ladegewichts nicht überschreiten.

Dem Rahnschiffer ist ein Mantogewicht von 2% zuzulassen. Ufergeld trägt in allen Fällen der Käufer.

Zechenkofs wird nach Gewicht gehandelt, Gaskofs nach Gewicht oder nach Maß, 1 hl Zechenkofs etwa 1 Ztr., 1 hl Gaskofs etwa 74 Pfd. bis 90 Pfd., je nach Körnung.

4. Braunkohlen.

Bekanntere Fundorte sind:

Das Niederrheinische Gebiet; bei Köln, Düren u. a.

Das Mitteldeutsche Gebiet; bei Halle, Bitterfeld, Meuselwitz u. a.

Das Lausitzer Gebiet; bei Görlitz, Senftenberg u. a.

Das Böhmisches Gebiet; bei Ossegg, Brüx. Von höchstem Heizwert, bis 5000 Wärmeinheiten, während inländische Braunkohlen nur etwas über 3000 WE. aufweisen. 1 Waggon zu 10 t wird mit 73 Doppelhektoliter (D.hl) gerechnet, zu 12,5 t mit 90 D.hl, zu 15 t mit 109—110 D.hl.

Kohlenbörsen bestehen in Berlin, Breslau, Dortmund, Düsseldorf, Essen, Hamburg, Saarbrücken.

Die folgenden Preisangaben sind aus den „Nachrichten für Handel und Industrie“, zusammengestellt im Reichsamt des Innern. Für 1912 sind die Preise bis zu 1 M. die Tonne erhöht worden.

Tabelle 44.

Kohlenpreise im April 1910 und 1911.**Großhandelspreise (pro Tonne in Mark).**

(Unter Großhandelspreisen sind diejenigen Preise verstanden, welche für die Kohlenabgabe an Gasanstalten, große Fabriken, Behörden, Genossenschaften usw. oder an Zwischenhändler berechnet werden.)

Berlin.	a) Frei Bahnhof Berlin:	1910	1911
Steinkohlen:	Westf. Schmiedekohle	23,00	23,00
	Oberschles. Stück-, Würfeloohle	22,90 bis 23,70	22,90 bis 23,70
	„ Rußkohle I	22,90 „ 23,70	22,90 „ 23,70
	„ „ II	22,00 „ 22,40	22,00 „ 22,40
	„ Kleinkohle	21,00 „ 21,50	20,00 „ 20,50
Koks:	Westf. Gießereikoks	28,00	27,00
	Gasok (frei Gasanstalt)	21,50	18,50
	Braunkohle, böhmische	?	?
Briketts:	Niederlausitzer Salonbriketts	11,40 bis 14,20	11,60 bis 14,40
	„ Industriebriketts	10,60 „ 12,50	10,50 „ 12,80
	b) Beim Bezuge zu Wasser:		
Steinkohlen:	Oberschles. Stück-, Würfeloohle,		
	„ Rußkohle I	20,50 „ 21,00	20,00 „ 20,50
	„ Rußkohle II	17,20 „ 17,70	16,50 „ 16,80
	„ Kleinkohle	16,50 „ 16,80	15,00 „ 15,50
	Engl. Schmiedekohle	20,50 „ 21,50	19,00 „ 20,00
	„ Durham Gasohle	17,00 „ 18,00	15,00 „ 16,00
	„ Newc. Steam Small	12,50 „ 13,50	10,50 „ 12,00
Danzig (frei Waggon Neufahrwasser).			
Steinkohlen:	Schottische Maschinenkohle	12,50	12,00
	„ Rußkohle	13,50	13,00
	Engl. Steam Small	11,00	10,00
	„ Maschinenkohle	16,00	15,00
	Anthrazit-Rußkohle	40,00	40,00
Ia Oberschles. Stück- u. Würfeloohle, Rußkohle I		21,00	21,00
Ia „ Koks-, Stück-, Würfeloohle		25,35	24,50
Braunkohlen-Briketts „Ile“		18,70	17,80
Stettin (mit Rahnladungen).			
Steinkohlen:			
	Westhartley Steamkohle	16,75	15,50
	Schottische Steamkohle	15,75	14,00
	Schottische Rußkohle	15,50	14,00

	1910	1911
Stettin (mit Kahnladungen).		
Steinkohlen:		
Schmiedekohle	18,00	18,00
Steam Small	11,50	10,00
Gaskoks	22,00	21,00
Steinkohlenbriketts	18,00	18,00
Braunkohlenbriketts	15,00	15,00
Posen.		
Steinkohlen: Stück- und Würfeloohle		
Rußkohle I	20,40	20,10
Erbskohle	17,50	17,50
Kleinkohle	17,50	17,80
Grieskohle	16,00	16,70
Braunkohlenbriketts	13,50	14,00
Breslau (frei Waggon Breslau).		
Steinkohlen: Stück-, Würfel-, Rußkohle I		
Rußkohle II	18,00	18,00
Erbskohle	16,50	16,00
Kleinkohle	14,50	14,50
Staubkohle	14,50	14,50
Staubkohle	10,00	10,00
Gaskoks	24,40	24,00
Steinkohlenbriketts	18,00	18,00
Braunkohlenbriketts:		
Saarauer	?	?
Lausitzer Briketts	14,60	14,60
Magdeburg (frei Magdeburg).		
Steinkohlen, schlesische:		
Stück-, Würfeloohle, Rußkohle I	21,50 bis 23,00	20,00 bis 21,00
Steinkohlen, sächsische:		
Würfeloohle u. Stückkohle	21,50 „ 23,00	21,00 „ 22,00
Anorpelkohle	18,00 „ 19,00	17,00 „ 18,00
Steinkohlen, englische:		
Stückkohle (Harts)	22,00 „ 23,00	20,00 „ 21,00
Steamkohle, gesiebt	18,00 „ 20,00	17,00 „ 19,00
„ ungesiebt (Förderkohle)	16,00 „ 18,00	15,00 „ 17,00
Kleinkohle (Smalls)	12,00 „ 13,00	11,00 „ 12,00
Rußkohle, je nach Korn	18,00 „ 19,00	17,00 „ 18,00
Gaskohle	17,00 „ 19,00	16,00 „ 18,00
Anthrazit, Rußkorn	41,00 „ 42,00	39,00 „ 40,00
Braunkohlen, inländische:		
Förderkohle, leichte	5,30 „ 5,50	5,30 „ 5,50
„ schwere	5,50 „ 5,70	5,50 „ 5,80
Braunkohlen, böhmische:		
Stückkohle	14,00 „ 15,00	13,00 „ 14,00
Rußkohle	12,00 „ 13,00	11,00 „ 12,30

	1910	1911
Magdeburg. Koks:		
Gasfoks	23,00 bis 24,00	21,00 bis 22,00
Schmelzfoks	29,00 „ 30,00	28,00 „ 29,00
Braunkohlenbriketts:		
Hausbrandbriketts	13,00 „ 14,50	12,00 „ 13,00
Industriebriketts	12,00 „ 12,50	11,00 „ 12,00
Altona.		
Englische Steinkohlen:		
Westharkley Steamkohle, grobe	15,00 „ 18,00	13,00 „ 19,00
„ „ ungesiebte	12,50 „ 13,50	11,00 „ 12,70
„ „ Small	9,50 „ 11,10	8,50 „ 10,60
Yorkshire Rußkohle, doppelt gesiebt 1	15,00 „ 16,10	14,00 „ 16,00
Schottische „ „ „ 1	12,00 „ 13,00	11,50 „ 13,00
Sunderland „ „ „ 1	17,00 „ 19,40	19,25
Anthrazitrußkohle	33,50 „ 34,00	33,50 bis 34,00
Gas- und Cokingkohle	16,00	11,50 „ 14,00
Frankfurt a. M. (ab Zeche).		
Steinkohlen: Bestmelierte	13,10	13,00
„ Rußkohle I oder II	14,30	14,40
Koks:		
Brechfoks I oder II, 40/60 mm, 30/50 mm	19,60	21,00
Braunkohlenbriketts, Marke „Union“.	9,80	9,80
Eiberfeld (ab Zeche).		
Steinkohlen:		
Ia Kesselkohle	11,00	11,00
Ia Förderkohle	11,50	11,50
Ia bestmelierte Kohle	13,80	12,80
gew. Rußkohle I und II	16,00	15,00
„ „ III	14,50	14,00
„ „ IV	13,00	13,00
Braunkohlenbriketts	11,50	9,50
München (frei Bahnhof).		
Steinkohlen, oberbayerische:		
Stückkohle	21,70 bis 22,40	21,70 bis 22,40
Grobkohle	21,50 „ 22,40	21,50 „ 22,20
Würfelkohle	21,10 „ 22,00	21,10 „ 22,00
Gewaschene Ruß I	16,00	15,00
„ „ II	14,40 bis 15,90	14,40 bis 15,90
Griestohle	10,50 „ 13,00	10,00 „ 13,00
Steinkohlen, Ruhrkohlen:		
Schmiedekohle	28,00 „ 29,20	28,40 „ 29,20
Steinkohlen, Saarkohlen:		
Stückkohlen	26,00 „ 26,40	25,00
Rußkohlen	26,50 „ 26,90	25,50

München. Koks:	1910	1911
Rührer Schmelzkoks	32,20 bis 33,40	32,50 bis 33,50
„ Zechenkoks, gebr. Ia	34,50 „ 37,40	35,50 „ 36,80
Gasfoks, grob	28,00 „ 30,40	27,00 „ 31,00
Braunkohlen:		
Ia Ofsjegger Bruch, Mittel I/II	23,00 „ 23,50	23,50 „ 24,00
Ia „ „ Ruß I	22,00	22,00 „ 22,50
Ia „ „ Ruß II	20,80	20,60 „ 21,50
Ia Brüxer, Mittel I/II	19,10 bis 20,20	19,10 „ 20,20
Ia „ Ruß I	18,40 „ 19,50	18,40 „ 19,50
Ia „ Ruß II	17,40 „ 19,00	17,40 „ 19,00
Steinkohlenbriketts	28,50	27,70 „ 28,50
Braunkohlenbriketts	18,20 bis 19,50	18,50 „ 19,50

Nürnberg (frei Nürnberg C. B.).

Steinkohlen:

Ia Ruhrkohlen, Ruß I und II	26,00	26,00
Ia „ „ III	25,50	25,40
Ia „ „ IV	24,50	24,50
Ia Ruhrförderkohle, bestmeliert	22,90 bis 24,00	22,90 bis 24,00
Ia Saarkohlen, Stück, Würfel, Ruß I	25,00 „ 25,50	24,70 „ 25,00
Ia „ „ „ „ II	23,90 „ 24,00	23,50 „ 24,00
Ia sächsische Gaspechstücke	28,00	26,50 „ 27,00
Ia „ Würfel I u. II	26,00 bis 27,00	25,00 „ 26,00
Ia „ Gaspechknorpel I	24,80 „ 26,00	23,60 „ 25,00
Ia „ „ II	22,60	21,80 „ 22,50
Gasfoks, grob	25,00	23,50 „ 24,50
„ zerfeinert	27,00	25,50 „ 26,50
Ruhr-Briketts	25,00 bis 26,30	25,00

Braunkohlen:

Ia Ofsjegger, Grobforten	21,00	19,50 bis 21,00
Ia „ Ruß I	19,50	18,00 „ 19,60
Ia „ „ II	18,25	16,75 „ 18,25
Ia „ „ III	16,75	15,00 „ 17,00
Ia Brüxer, Grobforten	16,00 bis 17,00	14,50 „ 16,50
Ia „ Ruß I	15,40 „ 16,50	18,00 „ 19,50
Braunkohlenbriketts Ia	15,00 „ 16,00	15,80

Leipzig.

Steinkohlen:

Deisnitzer Bechstücke	21,20	21,00
„ Waschwürfel I	19,90	19,90
„ „ II	19,90	19,90
„ Waschknorpel I	19,00	19,00
„ „ II	10,10	10,10
„ Steinkohlenbriketts	17,80	17,80

Leipzig. Roß:	1910	1911
Westfälischer Brechroß I u. II	19,50	19,50
" " III	14,50	14,50
Braunkohlen:		
Meuselwitzer Maschinen-Rußkohle, Nüßchen	3,00 bis 3,50	3,00 bis 3,50
" Klar Kohle	2,10	2,10
Böhmische Stücke I	8,60	8,00
" Mittel I u. II	8,30	8,30
" Ruß I	7,20	7,20
" " II	6,10	6,10
Braunkohlenbriketts: Salonbriketts	10,00	10,00
Lübeck.		
Steinkohlen: Westfälische	19,30	18,80
Englische	18,00	16,50
Roß	22,50	22,50
Steinkohlenbriketts, westfälische	19,50	18,50
Braunkohlen	16,00	15,00
Braunkohlenbriketts: N.-Laußiger	16,50	15,20
Braunschweiger	15,50	14,00
Bremen (frachtfrei Hauptbahnhof Bremen).		
Rhein.-Westfäl. Steinkohlen:		
Gasflamm = Förderkohle	15,00 bis 16,00	15,00 bis 16,10
" Stückkohle	18,10 " 18,60	17,60 " 18,60
" Rußkohle I u. II	18,10 " 18,60	17,60 " 18,60
" " III " IV	16,60 " 17,60	16,60 " 17,60
" Rußgrus I " II	13,60 " 14,20	13,60 " 14,60
Fett-Förderkohle	15,60 " 16,60	15,60 " 16,60
" melierte	17,00	17,00
" Stückkohle	18,60 bis 19,60	18,40 bis 19,40
" Rußkohle I u. II	18,60 " 19,60	18,60 " 19,40
" " III " IV	18,60 " 19,60	18,40 " 19,00
Anthrazit-Rußkohle I	26,70 " 29,60	27,20 " 28,80
" " II	28,60 " 31,70	28,60 " 31,20
Englische Steinkohlen:		
von Wales:		
Fett Steam Coals, sog. Stückkohle	23,85 " 25,75	24,70 " 26,70
" " Smalls, sog. Rußgrus I u. II	17,50 " 17,95	17,50 " 17,90
Anthrazit-Rußkohle I und II	35,75 " 37,35	33,30 " 34,70
von Yorkshire (Newcastle):		
Flamm=Stückkohle	18,05 " 19,05	19,30 " 19,60
" Förderkohle	16,45 " 18,15	17,10 " 18,40
" Rußgruskohle I u. II	14,35 " 15,75	14,60 " 15,70
" Rußkohle I u. II	19,05 " 20,05	17,60 " 18,90
von Schottland (Grangemouth):		
Flamm-Rußkohle I u. II	17,95 " 18,65	17,00 " 18,00
Braunkohlenbriketts, rhein. bzw. säch.-böhmische	16,87 " 17,65	16,00 " 16,50

XXI. Verschiedene Materialien.

a) Bäume, Sträucher, Bewachsungen.

Tabelle 45.

1. Chaussee- und Alleebäume. Auf Chausseen werden in Abständen von 20 m bis 5 m, je nach der Stammhöhe 0,3 m vom Rande, in Baumlöcher von 0,6 m bis 1 m Weite und Tiefe die Bäumchen von 2 $\frac{1}{2}$ m Stammhöhe und 5 cm Stärke eingepflanzt und an 5—6 cm starken, 3—4 m langen Baumpfählen gesichert (Stück 60 Pf.). Spitzahorn = <i>Acer platanoides</i> ; Bergahorn = <i>Acer pseudoplatanus</i> ; Berggrüster = <i>Ulmus montana</i> ; Krimlinde = <i>Tilia euchlora</i> ; Sommerlinde = <i>Tilia platyphyllos</i> ; Silberlinde = <i>Tilia alba</i> ; Eberesche, Vogelbeerbaum = <i>Sorbus aucuparia</i> ; Roßkastanie = <i>Aesculus hippocastanum</i> ; rotblühende Roßkastanie = <i>Aesculus rubicunda</i> ; von 1 $\frac{1}{2}$ —3 $\frac{1}{2}$ m Stammhöhe und 3—10 cm Stärke, per Stück je nach Stärke	1 $\frac{1}{2}$ bis	4,00 M.
2. Apfelbäume und Kirschbäume, an Chausseen und Landstraßen, sowie auf geeigneten größeren Böschungslächen, hochstämmige Kronenveredelungen, bis 2 m Stammhöhe, Stück	1 $\frac{1}{2}$ M.	
3. Heckenpflanzsträucher, zu lebenden Zäunen und wehrhaften Hecken, bis 80 cm hoch, Buxbaum = <i>buxus sempervirens arborescens</i> , 100 Stück	90,00 bis	250,00 M.
Desgl. zu Einfassungen, 100 Stück	40,00 „	
Liguster = <i>Ligustrum vulgare</i> , 100 Stück	15,00 „	30,00 „
Weißtanne = <i>Picea alba</i> , 100 Stück	10,00 „	20,00 „
Kottanne = <i>Picea excelsa</i> , 100 Stück	20,00 „	30,00 „
Desgl. mehrmals verpflanzte, mit Ballen, 100 Stück	70,00 „	100,00 „
Sommereiche, Stieleiche = <i>Quercus pedunculata</i> , 100 Stück	30,00 „	50,00 „
Akazie = <i>Robinia pseudacacia</i> , selbst auf ganz unfruchtbarem Boden, 100 Stück	10,00 „	40,00 „
Eibe = <i>Taxus baccata</i> , immergrün, Lebensbaum, 100 Stück	80,00 „	300,00 „
<i>Thuya occidentalis</i> , 100 Stück	10,00 „	30,00 „
Weißdorn = <i>Crataegus oxyacantha</i> , mit starken spitzen Stacheln, 100 Stück	4,00 „	
Laublinde = <i>Tilia tomentosa</i> , 0,8—1 m breit, 2 $\frac{1}{2}$ —3 m hoch, 10 Stück	30,00 „	
4. Kletter- und Schlingpflanzen. Pfeifenstrauch = <i>Aristolochia</i>		M.
Sipho, 10 Stück	15,00 „	
Wilder Wein = <i>Ampelopsis</i> , Ranke	0,55 „	
Efeu = <i>Hedera helix</i> , Ranke	0,40 „	bis 0,60 M.
Jelängerjelleber = <i>Caprifolium</i> , 10 Stück	14,00 M.	
5. Decksträucher. Um unansehnliche Stücke Land zu verdecken, 5—8 Sorten, für 10 Stück	9,50 „	
10—15 Sorten, für 25 Stück	18,00 „	

6. Grasamen. Mischung für Böschungen auf Humusschicht von etwa 10 cm Dicke. Mit 1 kg Mischung lassen sich 250—300 qm Böschung ansäen, 100 kg 50,00 M.
 Mischung zur Anlegung von Wiesen mit Klee, 100 kg . . . 70,00 "
 Desgl. von nassen Wiesen, 100 kg 68,00 "
 Desgl. von trockenen Wiesen, 100 kg 62,00 "
 Feinste Berliner Tiergartenmischung, 100 kg 120,00 "
 (Aus dem Katalog von M. Peterseim, Erfurt.)

b) Decktücher, Mäntel.

Wasserdichte und elastische Kautschukdecktücher ab Fabrik für 1 qm 3,00 M.
 desgl. ungenäht in Stücken von 23 m Länge:

77 cm breit, für 1 m	2,30 "
96 " " " 1 "	3,00 "
115 " " " 1 "	3,30 "

Flachsdecktücher (wasserdichte Segeltuche), für 1 qm 1,50 bis 3,00 "

Waggondecken	Qual. 1	4	10	12
	M.	M.	M.	M.
4 × 8 = 32 qm	45	54	70	80
4 × 9 = 36 "	50	61	79	90
4 × 10 = 40 "	56	68	88	100
5 × 10 = 50 "	70	85	110	125
6 × 12 = 72 "	101	122	158	180

Pferdedecken, wollene, 130/160 cm 4,00 M.
 " " 200/180 " 9,00 bis 15,00 "

Gummiregenmäntel 24,00 " 60,00 "

Regenröcke aus Schilfleinen 15,00 " 20,00 "

desgl. Ölzeug 7,50 " 10,00 "

c) Getreidesäcke.

Tarpauling

	(Zutedoppelleinen) 9/2 Leinen	Drell 121	Drell 120
100 kg Roggen bzw. 105 kg Weizen M.	M.	M.	M.
bzw. 66 kg Hafer fassend . .	0,75	1,10	1,25
Kartoffelsäcke, 100 kg fassend . .	0,85	1,25	1,60
desgl., 125 kg fassend	0,95	1,35	1,70
			1,85

d) Gips, schwefelsaurer Kalk, gebrannt:

1 Sack Gips, = 75 kg = 1 hl, kostete frei Bau in Berlin, Putzgips . . 1,70 M.
 bis (in München) zu 4,25 "

**e) Rohr (Schilfrohr), geschältes. 1 großes Bund von 20 cm Durchmesser und 1,8 m Länge enthält 15 kleine Bunde zu je 30 Stengel, zusammen 450 Stengel und kostet 1,50 bis 2,00 M.
 wird als Rohrgewebe in Rollen von 20 qm geliefert für 10 bis 20 Pf.
 das Quadratmeter.**

f) Stroh. 1 Bund Stroh wiegt 10 kg, 1 rm wiegt 65—75 kg, 100 kg in Berlin rd. 6,50 M.

g) Moos zu Böschungspflasterungen: 1 Sack Moos wiegt 1,7 kg netto und kostet an der Verwendungsstelle etwa 1,00 M.

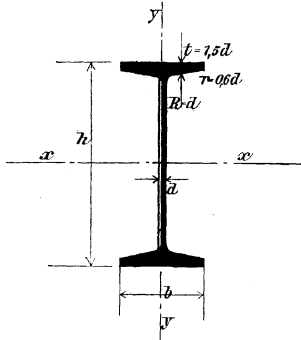
XXII. Eisene Träger usw. und Riete. Von Zivilingenieur C. Walthers-Berlin.

1. I-Eisen.

a) Deutsche Normalprofile.

Bezeichnungen:

- h = Trägerhöhe.
- b = Trägerbreite =
= 0,4h + 10 bei INP 8 ÷ 25
= 0,3h + 35 bei INP 26 ÷ 55
- d = Stegdicke =
0,03h + 1,5 bei INP 8 — 25
0,036h „ INP 26 — 55
- t = mittlere Flanschstärke.



- F = Querschnitt in cm².
- G₁ = Gewicht je lfd. m für Flußeisen.
- G₂ = Gewicht je lfd. m für Schweißeisen.
- J₁ = Trägheitsmoment für die x-x-Achse in cm⁴
- W₁ = Widerstandsmoment für die x-x-Achse in cm³
- J₂ = Trägheitsmoment für die y-y-Achse in cm⁴
- W₂ = Widerstandsmoment für die y-y-Achse in cm³

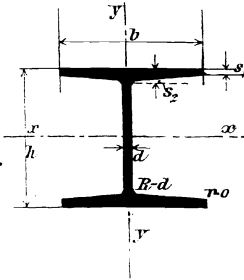
Profil Nr.	Höhe h mm	Breite b mm	Dicke		Fläche F cm ²	Gewicht		Trägheitsmomente		Widerstandsmomente		W ₁ W ₂
			Steg d mm	Flansch t mm		Flußeisen G ₁ = kg/m	Schweißeisen G ₂ = kg/m	J ₁ cm ⁴	J ₂ cm ⁴	W ₁ cm ³	W ₂ cm ³	
8	80	42	3,9	5,9	7,57	5,95	5,90	77,7	6,28	19,4	2,99	6,50
9	90	46	4,2	6,3	8,99	7,06	7,00	117,0	8,76	25,9	3,81	6,80
10	100	50	4,5	6,8	10,60	8,33	8,30	170,0	12,20	34,1	4,86	7,02
11	110	54	4,8	7,2	12,30	9,65	9,60	238,0	16,20	43,3	5,99	7,23
12	120	58	5,1	7,7	14,20	11,15	11,10	327,0	21,40	54,5	7,38	7,38
13	130	62	5,4	8,1	16,10	12,64	12,60	435,0	27,40	67,0	8,85	7,57
14	140	66	5,7	8,6	18,30	14,37	14,20	572,0	35,20	81,7	10,70	7,63
15	150	70	6,0	9,0	20,40	16,01	15,90	734,0	43,70	97,9	12,50	7,84
16	160	74	6,3	9,5	22,80	17,90	17,80	935,0	54,50	117,0	14,70	7,96
17	170	78	6,6	9,9	25,20	19,78	19,70	1 165,0	66,50	137,0	17,10	8,01
18	180	82	6,9	10,4	27,90	21,90	21,70	1 444,0	81,30	161,0	19,80	8,13
19	190	86	7,2	10,8	30,60	23,94	23,80	1 763,0	97,20	185,0	22,60	8,18
20	200	90	7,5	11,3	33,50	26,22	26,10	2 139,0	117,00	214,0	25,90	8,26
21	210	94	7,8	11,7	36,40	28,50	28,30	2 558,0	137,10	244,0	29,30	8,33
22	220	98	8,1	12,2	39,60	31,01	30,80	3 055,0	163,00	278,0	33,30	8,35
23	230	102	8,4	12,6	42,60	33,44	33,30	3 605,0	188,00	314,0	36,90	8,50
24	240	106	8,7	13,1	46,10	36,19	35,90	4 246,0	220,00	353,0	41,60	8,50
25	250	110	9,0	13,6	49,70	39,01	38,70	4 954,0	255,00	396,0	46,40	8,54
26	260	113	9,4	14,1	53,40	41,84	41,60	5 735,0	287,00	441,0	50,60	8,71
27	270	116	9,7	14,7	57,20	44,82	44,50	6 623,0	325,00	491,0	56,00	8,77
28	280	119	10,1	15,2	61,00	47,89	47,60	7 575,0	363,00	541,0	60,80	8,89
29	290	122	10,4	15,7	64,90	50,87	50,60	8 619,0	403,00	594,0	66,10	9,00
30	300	125	10,8	16,2	69,00	54,17	53,80	9 785,0	449,00	652,0	71,90	9,07
32	320	131	11,5	17,3	77,70	61,07	60,60	12 493,0	554,00	781,0	84,60	9,23
34	340	137	12,2	18,3	86,70	68,06	67,60	15 670,0	672,00	922,0	98,10	9,39
36	360	143	13,0	19,5	97,00	76,15	75,70	19 576,0	817,00	1088,0	114,00	9,54
38	380	149	13,7	20,5	107,00	84,00	83,40	23 978,0	972,00	1262,0	131,00	9,63
40	400	155	14,4	21,6	118,00	92,63	91,80	29 173,0	1160,00	1459,0	150,00	9,73
42 ^{1/2}	425	163	15,3	23,0	132,00	103,62	103,00	36 956,0	1433,00	1739,0	176,00	9,88
45	450	170	16,2	24,3	147,00	115,40	115,00	45 888,0	1722,00	2040,0	203,00	10,00
47 ^{1/2}	475	178	17,1	25,6	163,00	127,96	127,00	56 410,0	2084,00	2375,0	234,00	10,20
50	500	185	18,0	27,0	180,00	140,52	140,00	68 736,0	2470,00	2750,0	267,00	10,30
55	550	200	19,0	30,0	215,80	166,40	166,00	98,986,0	3564,00	3600,0	357,00	10,00
60	600	215	21,6	32,4	253,50	199,30	198,00	138 957,0	4668,00	4632,0	434,00	10,70

Bem.: INP 60 ist Spiegelprofil der Union, Dortmund.

b) Breitflanschtige Differdinger Spezialprofile (System Grey).

Bezeichnungen:

- h = Trägerhöhe.
- b = Trägerbreite = h bei I 18—30.
= 30 cm bei I 30—75.
- d = Stegdicke.
- s₁ und s₂ = Flanshdicken.



F = Querschnitt in cm².

G = Gewicht je lfd. m für Flußeisen.

J₁ = Trägheitsmoment } für die x-x-Achse
 W₁ = Widerstandsmoment } in cm⁴
 J₂ = Trägheitsmoment } für die y-y-Achse
 W₂ = Widerstandsmoment } in cm⁴

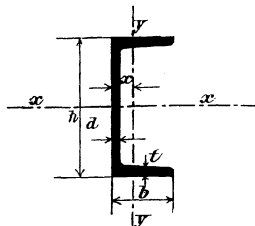
Profil Nr.	Höhe h mm	Breite b mm	Flanshdicken		Stegd. dicke d mm	Fläche F cm ²	Gewicht G kg/m	Trägheitsmomente		Widerstandsmomente	
			s ₁ mm	s ₂ mm				J ₁ cm ⁴	J ₂ cm ⁴	W ₁ cm ³	W ₂ cm ³
18 B	180	180	9,00	16,72	8,50	59,9	47,0	3 512	1 073	390	119
20 B	200	200	9,50	18,12	8,50	70,4	55,4	5 171	1 568	517	157
22 B	220	220	10,00	19,50	9,00	82,6	64,8	7 379	2 216	671	201
24 B	240	240	10,50	20,85	10,00	96,8	76,0	10 260	3 043	855	254
25 B	250	250	10,90	21,70	10,50	105,1	82,5	12 066	3 575	965	286
26 B	260	260	11,70	22,90	11,00	115,6	90,7	14 352	4 261	1104	328
27 B	270	270	11,95	23,60	11,25	123,2	96,7	16 529	4 920	1224	365
28 B	280	280	12,35	24,40	11,50	131,8	103,4	19 052	5 671	1361	405
29 B	290	290	12,70	25,20	12,00	141,1	110,8	21 866	6 417	1508	443
30 B	300	300	13,25	26,25	12,50	152,1	119,4	25 201	7 494	1680	500
32 B	320	300	14,10	27,00	13,00	160,7	126,2	30 119	7 867	1882	524
34 B	340	300	14,60	27,50	13,40	167,4	131,4	35 241	8 097	2073	540
36 B	360	300	16,15	29,00	14,20	181,5	142,5	42 479	8 793	2360	586
38 B	380	300	17,00	29,80	14,80	191,2	150,1	49 496	9 175	2605	612
40 B	400	300	18,20	31,00	15,50	203,6	159,8	57 834	9 721	2892	648
42 ¹ / ₂ B	425	300	19,00	31,75	16,00	213,9	167,9	68 249	10 078	3212	672
45 B	450	300	20,30	33,00	17,00	229,3	180,0	80 887	10 668	3595	711
47 ¹ / ₂ B	475	300	21,35	34,00	17,60	242,0	190,0	94 811	11 142	3992	743
50 B	500	300	22,60	35,20	19,40	261,8	205,5	111 283	11 718	4451	781
55 B	550	300	24,50	37,00	20,60	288,0	226,1	145 957	12 582	5308	839
60 B	600	300	24,70	37,20	20,80	300,6	236,0	179 303	12 672	5977	845
65 B	650	300	25,00	37,50	21,10	314,5	246,9	217 402	12 814	6690	854
70 B	700	300	25,00	37,50	21,10	325,2	255,3	258 106	12 818	7374	854
75 B	750	300	25,00	37,50	21,10	335,7	265,4	302 560	12 823	8068	854
80 B	800	300	26,00	38,50	21,50	354,9	278,6	360 486	13 269	9012	885
85 B	850	300	26,00	38,50	21,50	365,6	287,0	414 887	13 274	9762	885
90 B	900	300	26,00	38,50	21,50	376,4	295,5	473 964	13 279	10533	885
95 B	950	300	27,00	39,50	21,90	396,2	311,0	550 974	13 727	11600	915
100 B	1000	300	27,00	39,50	21,90	407,2	319,7	621 287	13 732	12425	915

2. [= Eisen.

a) Neue [= Eisen. Deutsche Normalprofile.

Bezeichnungen:

- b = Trägerhöhe.
- d = Trägerbreite.
- h = Stegdicke.
- t = Flanshdicke.
- x = Schwerpunktsabstand vom Steg aus.
- i = Abstand zweier [= Eisen von Rücken zu Rücken, bei welchem J_y = 2J_x.



F = Querschnitt in cm².

G₁ = Gewicht je lfd. m für Flußeisen.

G₂ = Gewicht je lfd. m für Schweiß-eisen.

J₁ = Trägheitsmoment } für die x-x-Achse
 W₁ = Widerstandsmoment } in cm⁴
 bzw. cm⁴

J₂ = Trägheitsmoment } für die y-y-Achse
 W₂ = Widerstandsmoment } in cm⁴
 bzw. cm⁴

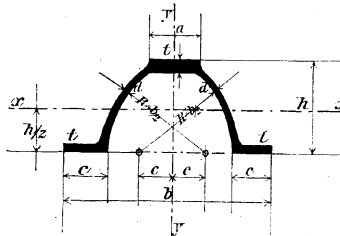
Profil Nr.	Höhe h mm	Breite b mm	Dicke		Fläche F cm ²	Gewicht		Trägheitsmomente		Widerstandsmomente		Abstand	
			Steg d mm	Flansch t mm		Fluß- eisen G ₁ = kg/m	Schweiß- eisen G ₂ = kg/m	J ₁	J ₂	W ₁	W ₂	x cm	i cm
3	30	33	5,0	7,0	5,44	4,27	4,24	6,39	5,33	4,26	2,68	1,31	—
4	40	35	5,0	7,0	6,21	4,88	4,85	14,10	6,68	7,10	3,08	1,33	—
5	50	38	5,0	7,0	7,12	5,59	5,55	26,40	9,12	10,60	3,75	1,37	0,38
6 ^{1/2}	65	42	5,5	7,5	9,03	7,10	7,05	57,50	14,10	17,70	5,06	1,42	1,54
8	80	45	6,0	8,0	11,00	8,66	8,60	106,00	19,40	26,50	6,37	1,45	2,71
10	100	50	6,0	8,5	13,50	10,60	10,50	206,00	29,30	41,10	8,50	1,55	4,14
12	120	55	7,0	9,0	17,00	13,35	13,30	364,00	43,20	60,70	11,10	1,60	5,49
14	140	60	7,0	10,0	20,40	16,01	15,90	605,00	62,70	86,40	14,80	1,75	6,81
16	160	65	7,5	10,5	24,00	18,84	18,70	925,00	85,30	116,00	18,30	1,84	8,15
18	180	70	8,0	11,0	28,00	21,98	21,80	1354,00	114,00	150,00	22,40	1,92	9,47
20	200	75	8,5	11,5	32,20	25,28	25,10	1911,00	148,00	191,00	27,00	2,01	10,80
22	220	80	9,0	12,5	37,40	29,36	29,20	2690,00	197,00	245,00	33,60	2,14	12,00
24	240	85	9,5	13,0	42,30	33,21	33,00	3598,00	248,00	300,00	39,60	2,23	13,30
26	260	90	10,0	14,0	48,30	37,92	37,70	4823,00	317,00	371,00	47,80	2,36	14,60
28	280	95	10,0	15,0	53,30	41,84	41,60	6276,00	399,00	450,00	57,20	2,53	15,90
30	300	100	10,0	16,0	58,80	46,16	45,80	8026,00	495,00	535,00	67,80	2,70	17,20

b) Ältere C-Eisen (Waggon-Profile).

10 ^{1/2}	105,0	65	8,0	8,0	17,30	13,59	13,50	287,00	61,20	54,70	13,20	1,88	3,46
11 ^{3/4}	117,5	65	10,0	10,0	22,60	17,74	17,60	447,00	77,10	76,10	16,70	1,91	4,27
14 ^{1/2}	145,0	60	8,0	8,0	19,80	15,54	15,40	585,00	53,60	80,70	11,90	1,50	7,36
23 ^{1/2}	235,0	90	10,0	12,0	42,40	33,28	33,10	3429,00	272,00	292,00	40,50	2,28	12,70
26	260,0	90	10,0	10,0	41,60	32,67	32,50	3900,00	237,00	300,00	33,70	1,97	14,80
30	300,0	75	10,0	10,0	42,80	36,60	33,30	4925,00	145,00	328,00	24,20	1,50	18,10

3. Belag-(Zores-)Eisen.

Bezeichnungen:
 h = Höhe.
 b = untere } Breite.
 a = obere }
 c = Fußbreite.
 d = Steg-
 t = Kopf- und Fuß- } Dicke.
 R = b/2 = Stegradius.



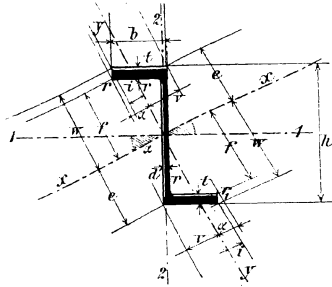
F = Querschnitt in cm².
 G₁ = Gewicht je lfd. m Fluß-
 eisen.
 G₂ = Gewicht je lfd. m Schweiß-
 eisen.
 J_x = Trägheitsmoment für die
 x-x-Achse.
 J_y = Trägheitsmoment für die
 y-y-Achse.
 W_x = Widerstandsmoment für die
 x-x-Achse.
 W_y = Widerstandsmoment für die
 y-y-Achse.

Profil Nr.	Höhe h mm	Breite			Dicke		Radius R mm	Fläche F cm ²	Gewicht		Trägheitsmomente		Widerstandsmomente		W _y W _x
		untere b mm	Kopf a mm	Fuß c mm	Steg d mm	Flansch t mm			Fluß- eisen G ₁ = kg/m	Schweiß- eisen G ₂ = kg/cm	J _x cm ⁴	J _y cm ⁴	W _x cm ³	W _y cm ³	
5	50	120	33,0	21,0	3,0	5,0	60	6,71	5,27	5,24	23,2	86,4	9,27	14,40	1,55
6	60	140	38,0	24,0	3,5	6,0	70	9,34	7,33	7,28	47,2	164,0	15,80	23,40	1,48
7 ^{1/2}	75	170	45,5	28,5	4,0	7,0	85	13,20	10,36	10,30	107,0	347,0	27,90	40,80	1,46
9	90	200	53,0	33,0	4,5	8,0	100	17,90	14,05	14,00	206,0	651,0	45,80	65,10	1,42
11	110	240	63,0	39,0	5,0	9,0	120	24,10	18,92	18,80	421,0	1272,0	76,50	106,00	1,39

4. Z-Eisen.

Bezeichnungen:

- h = Höhe.
- b = Breite = 0,25 h + 30 mm.
- d = Stegdicke = 0,035 h + 3 mm.
- t = Flanschdicke = 0,05 h + 3 mm.
- r = t; r₁ = t : 2; r und r₁ Abrundungshalbmesser.
- α = Schnittwinkel der Hauptachsen mit der Stegmittellinie.



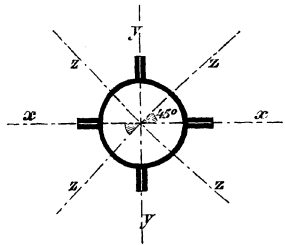
- F = Querschnitt in cm².
- G₁ = Gewicht je lfd. m Schweiß-eisen.
- G₂ = Gewicht je lfd. m Flußeisen.
- J_y = Trägheitsmoment für die x-x'-Achse.
- J_y = Trägheitsmoment für die y-y'-Achse.
- J₁ = Trägheitsmoment für die 1-1'-Achse.
- J₂ = Trägheitsmoment für die 2-2'-Achse.

Profil Nr.	Höhe h mm	Breite b mm	Dicke		kg d	Fläche F cm ²	Gewicht		Abstände der Profilleiten von den Hauptachsen						Trägheitsmomente			
			Steg d mm	Flansch t mm			Fluß-eisen G ₁	Schweiß-eisen G ₂	von der x-x'-Achse w e f			von der y-y'-Achse v a i			J _x Max. cm ⁴	J _y Min. cm ⁴	J ₁ cm ⁴	J ₂ cm ⁴
3	30	38	4,0	4,5	1,655	4,32	3,39	3,37	3,86	0,61	3,54	1,39	0,87	0,58	18,1	1,54	5,94	13,7
4	40	40	4,5	5,0	1,181	5,43	4,26	4,23	4,17	1,12	3,82	1,67	1,19	0,91	28,0	3,05	13,40	17,6
5	50	43	5,0	5,5	0,939	6,77	5,31	5,28	4,60	1,65	4,21	1,89	1,49	1,24	44,9	5,23	25,70	24,4
6	60	45	5,0	6,0	0,779	7,91	6,21	6,17	4,98	2,21	4,56	2,04	1,76	1,51	67,2	7,60	44,00	30,8
8	80	50	6,0	7,0	0,588	11,10	8,73	8,67	5,83	3,30	5,35	2,29	2,25	2,02	142,0	14,70	108,00	48,7
10	100	55	6,5	8,0	0,492	14,50	11,37	11,30	6,77	4,34	6,24	2,50	2,65	2,43	270,0	24,60	220,00	74,5
12	120	60	7,0	9,0	0,433	18,20	14,29	14,20	7,75	5,37	7,16	2,70	3,02	2,80	470,0	37,70	400,00	108,0
14	140	65	8,0	10,0	0,385	22,90	17,98	17,90	8,72	6,39	8,08	2,89	3,39	3,18	768,0	56,40	671,00	154,0
16	160	70	8,5	11,0	0,357	27,50	21,59	21,50	9,74	7,39	9,04	3,09	3,72	3,51	1184,0	79,50	1055,00	209,0
18	180	75	9,5	12,0	0,329	33,30	26,14	26,00	10,70	8,40	9,99	3,27	4,08	3,86	1759,0	110,00	1594,00	275,0
20	200	80	10,0	13,0	0,313	38,70	30,38	30,20	11,80	9,39	11,00	3,47	4,39	4,17	2509,0	147,00	2289,00	367,0

5. Quadranteseisen.

Bezeichnungen:

- R = Radius der Stegmittellinie.
- b = Flanschbreite = 0,2 R + 25 mm.
- d = Steg- } Dicke.
- t = Flansch- }
- r = 0,12 R; r₁ = 0,06 R = Abrundungsradien.



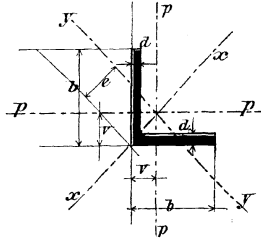
- F = Querschnitt des aus vier Eisen gebildeten Rohres (i. Skizze).
- G = Gewicht dieses Rohres je lfd. m Flußeisen.
- J = Trägheitsmoment in cm⁴.
- W_x = W_y = Widerstandsmoment für die x-x'- oder y-y'-Achse.
- W_z = Widerstandsmoment für die z-z'-Achse.

Profil Nr.	Radius R mm	Flansch-		Steg- dicke t mm	Fläche		Gewicht		Trägheits- moment (Rohr) cm ⁴	Widerstands- momente	
		breite b mm	dicke d mm		eines Eisens F = cm ²	des Rohres F = cm ²	eines Eisens G = kg/m	des Rohres G = kg/m		W _x cm ³	W _z cm ³
5 min.	50	35	6	4	7,45	29,8	5,85	23,39	576	89,3	66,2
5 max.	50	35	8	8	12,00	48,0	9,42	37,68	906	135,0	102,0
7 1/2 min.	75	40	8	6	13,73	54,9	10,78	43,10	2 068	237,0	175,0
7 1/2 max.	75	40	10	10	20,05	80,2	15,74	62,96	2 982	331,0	248,0
10 min.	100	45	10	8	22,03	88,1	17,29	69,16	5 511	501,0	370,0
10 max.	100	45	12	12	30,10	120,0	23,55	94,20	7 478	663,0	495,0
12 1/2 min.	125	50	12	10	32,33	129,0	25,32	101,27	12 161	917,0	676,0
12 1/2 max.	125	50	14	14	42,20	169,0	33,17	132,67	15 788	1165,0	867,0
15 min.	150	55	14	12	44,72	179,0	35,13	140,52	23 637	1515,0	1120,0
15 max.	150	55	17	18	62,15	249,0	48,87	195,47	32 738	2051,0	1510,0
18 1/2	185	87	20	22	94,60	378,4	74,00	296,00	82 300	3976,0	3024,5

Bem.: 1. Quadranteseisen 18 1/2 ist Spezialprofil der „Rothe Erde Wachen“.
 2. Die Quadranteseisen werden als Vor- bzw. Zwischenprofile mit um 1 mm abgestuften Steg- und Flanschdicken geliefert.

6. L-Eisen.
a) Gleichschenklige.

Bezeichnungen:
 b = Schenkelbreite.
 d = Schenkeldicke.
 r und r₁ = Abrundungsradien.
 v = Schwerpunktsabstand vom Schenkel aus.



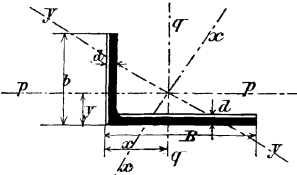
F = Querschnitt in cm²
 G₁ = Gewicht je 1 lfd. m Flußeisen.
 G₂ = Gewicht je 1 lfd. m Schweiß Eisen.
 J_x, J_y, J_p = Trägheitsmomente für die bezw. Achsen.
 W_x, W_y, W_p = Widerstandsmomente für die bezw. Achsen.

Profil Nr.	Schenkel-		Schwerpunkts-		Fläche F cm ²	Gewicht		Trägheits-			Widerstands-		
	breite b mm	dicke d mm	v mm	e mm		Fluß- eisen G ₁ =kg/m	Schweiß- eisen G ₂ =kg/m	J _x cm ⁴	J _y cm ⁴	J _p cm ⁴	W _x cm ³	W _y cm ³	W _p cm ³
1 1/2	15	3	4,80	6,70	0,82	0,65	0,64	0,24	0,06	0,15	0,23	0,08	0,145
		4	5,10	7,30	1,05	0,83	0,82	0,29	0,08	0,18	0,28	0,10	0,185
2	20	3	6,00	8,50	1,12	0,88	0,87	0,62	0,15	0,38	0,44	0,17	0,275
		4	6,40	9,00	1,45	1,14	1,13	0,77	0,19	0,48	0,55	0,21	0,355
2 1/2	25	3	7,30	10,30	1,42	1,12	1,11	1,27	0,31	0,79	0,72	0,30	0,445
		4	7,60	10,80	1,85	1,45	1,44	1,61	0,40	1,00	0,91	0,37	0,575
3	30	4	8,90	12,40	2,27	1,78	1,77	2,85	0,76	1,80	1,35	0,61	0,855
		6	9,60	13,60	3,27	2,57	2,55	3,91	1,06	2,48	1,84	0,78	1,215
3 1/2	35	4	10,00	14,10	2,67	2,09	2,08	4,68	1,24	2,96	1,90	0,88	1,185
		6	10,80	15,30	3,87	3,04	3,02	6,50	1,77	4,13	2,63	1,15	1,705
4	40	4	11,20	15,80	3,08	2,42	2,40	7,09	1,86	4,47	2,50	1,17	1,555
		6	12,00	17,00	4,48	3,51	3,49	9,98	2,67	6,35	3,52	1,57	2,260
		8	12,80	18,10	5,80	4,55	4,52	12,40	3,38	7,90	4,38	1,81	2,900
4 1/2	45	5	12,80	18,10	4,30	3,38	3,36	12,40	3,25	7,85	3,91	1,80	2,435
		7	13,60	19,20	5,86	4,60	4,57	16,40	4,39	10,40	5,16	2,28	3,315
		9	14,40	20,40	7,34	5,76	5,73	19,80	5,40	12,60	6,24	2,65	4,125
5	50	5	14,00	19,80	4,80	3,77	3,75	17,40	4,59	11,00	4,91	2,32	3,050
		7	14,90	21,10	6,56	5,15	5,12	23,10	6,02	14,50	6,53	2,85	4,150
		9	15,60	22,10	8,24	6,47	6,43	28,10	7,67	17,90	7,94	3,47	5,195
5 1/2	55	6	15,60	22,10	6,31	4,95	4,92	27,40	7,24	17,30	7,04	3,27	4,395
		10	17,20	24,30	10,07	7,90	7,85	41,40	11,27	26,30	10,64	4,64	6,970
6	60	6	16,90	23,90	6,91	5,42	5,39	36,10	9,43	22,75	8,51	3,95	5,300
		8	17,70	25,00	9,03	7,09	7,04	46,10	12,10	29,15	10,90	4,85	6,900
		10	18,50	26,20	11,07	8,69	8,63	55,10	14,60	34,85	13,00	5,58	8,410
6 1/2	65	7	18,50	26,20	8,70	6,83	6,80	53,00	13,80	33,40	11,50	5,25	7,200
		9	19,30	27,30	10,98	8,61	8,60	65,40	17,20	41,30	14,20	6,31	9,050
		11	20,00	28,30	13,17	10,34	10,30	76,80	20,70	48,75	16,70	7,30	10,850
7	70	7	19,70	27,90	9,40	7,38	7,30	67,10	17,60	42,30	13,60	6,29	8,430
		9	20,50	29,00	11,90	9,34	9,30	83,10	22,00	52,50	16,80	7,57	10,600
		11	21,30	30,10	14,30	11,23	11,10	97,60	26,00	62,00	19,70	8,65	12,700
7 1/2	75	8	21,30	30,10	11,50	9,03	8,90	93,30	24,40	59,00	17,60	8,11	10,950
		12	22,90	32,40	16,70	13,11	13,00	130,00	34,70	82,50	24,60	10,71	15,850
8	80	8	22,60	32,00	12,30	9,66	9,60	115,00	29,60	72,00	20,30	9,25	12,550
		10	23,40	33,10	15,10	11,86	11,80	139,00	35,90	87,50	24,50	10,80	15,450
		12	24,10	34,10	17,90	14,05	13,90	161,00	43,00	102,00	28,40	12,60	18,200
9	90	9	25,40	35,90	15,50	12,17	12,10	184,00	47,80	116,00	28,90	13,30	17,950
		11	26,20	37,00	18,70	14,68	14,60	218,00	57,10	137,50	34,30	15,40	21,550
		13	27,00	38,10	21,80	17,11	17,00	250,00	65,90	158,00	39,30	17,30	25,050
10	100	10	28,20	39,90	19,20	15,07	14,90	280,00	73,30	177,00	39,70	18,40	24,650
		12	29,00	41,00	22,70	17,82	17,70	328,00	86,20	207,00	46,30	21,00	29,150
		14	29,80	42,10	26,20	20,57	20,40	372,00	98,30	235,00	52,60	23,40	33,500
11	110	10	30,70	43,40	21,20	16,64	16,50	379,00	98,60	239,00	48,70	22,70	30,100
		12	31,50	44,50	25,10	19,70	19,60	444,00	116,00	280,00	57,10	26,10	35,700
		14	32,10	45,40	29,00	22,75	22,60	505,00	133,00	319,00	64,80	29,20	40,950

Profil Nr.	Schenkel-		Schwerpunkts-		Fläche F cm ²	Gewicht		Trägheits-			Widerstands-		
	breite b	dicke d	v	e		Fluß-	Schweiß-	J _x	J _y	J _p	W _x	W _y	W _p
	mm	mm	mm	mm		G ₁ = kg/m	G ₂ = kg/m	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ³
12	120	11	33,60	47,50	25,40	19,93	19,80	541	140,0	341,0	63,8	29,40	39,40
		13	34,40	48,60	29,70	23,32	23,20	625	162,0	393,5	73,7	33,40	46,05
		15	35,10	49,60	33,90	26,61	26,50	705	186,0	445,5	83,2	37,50	52,50
13	130	12	36,40	51,50	30,00	23,55	23,40	750	194,0	472,0	81,6	37,80	50,50
		14	37,20	52,60	34,70	27,24	27,00	857	223,0	540,0	93,3	42,40	58,00
		16	38,00	53,70	39,30	30,85	30,60	959	251,0	604,5	104,0	46,70	65,50
14	140	13	39,20	55,40	35,00	27,48	27,30	1014	262,0	638,0	102,0	47,30	63,50
		15	40,00	56,60	40,00	31,40	31,20	1148	298,0	723,0	116,0	52,60	72,50
		17	40,80	57,70	45,00	35,33	35,10	1276	334,0	805,0	129,0	58,00	81,00
15	150	14	42,00	59,50	40,30	31,64	31,40	1343	347,0	845,0	127,0	58,30	78,50
		16	43,00	60,70	45,70	35,87	35,70	1507	391,0	949,0	142,0	64,40	88,50
		18	44,00	61,70	51,00	40,04	39,90	1665	438,0	1051,5	157,0	71,10	99,00
16	160	15	45,00	63,50	46,10	36,16	35,90	1745	453,0	1099,0	154,0	71,30	95,50
		17	46,00	64,60	51,80	40,66	40,40	1945	506,0	1225,5	172,0	78,40	107,00
		19	47,00	65,80	57,50	45,14	44,90	2137	558,0	1347,5	189,0	84,80	118,00

b) Ungleichschenklige.

Bezeichnungen:
 b = Breite des schmalen Schenkels.
 B = 1,5 b oder 2,0 b des breiten Schenkels.
 d = Schenkelhöhe.



F = Querschnitt in cm²
 G₁ = Gewicht je 1 lfd. m Flußeisen.
 G₂ = Gewicht je 1 lfd. m Schweiß-eisen.
 J_x, J_y, J_p, J_q = Trägheitsmomente.

Profil-Nr.	Schenkel-			Schwerpunkts-		Fläche F cm ²	Gewicht		Trägheitsmomente				
	breite b	breite B	dicke d	x	y		Fluß-	Schweiß-	J _x	J _y	J _p	J _q	
	mm	mm	mm	mm	mm		G ₁ = kg/m	G ₂ = kg/m	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	
B = 1,5 b	2/3	20	30	3	9,90	4,90	1,42	1,12	1,11	1,42	0,28	0,45	1,25
	3/4	30	45	4	10,30	5,40	1,85	1,45	1,44	1,82	0,33	0,55	1,60
	4/5	40	60	5	14,80	7,40	2,87	2,25	2,24	6,63	1,19	2,05	5,77
	5/6	50	75	6	15,20	7,80	3,53	2,77	2,75	8,01	1,44	2,46	6,99
	6/7	60	90	7	19,50	9,70	4,79	3,76	3,74	19,80	3,66	6,21	17,30
	7/8	80	120	8	20,40	10,50	6,55	5,14	5,11	26,30	4,63	7,99	22,80
	8/9	100	150	9	24,70	12,40	8,33	6,54	6,50	53,10	9,58	16,40	46,30
	9/10	120	180	10	25,60	13,20	10,50	8,24	8,20	65,40	11,90	20,10	57,20
	10/11	150	225	11	33,10	15,90	14,20	11,15	11,00	160,00	26,80	46,60	140,00
	11/12	200	300	12	34,00	16,70	17,10	13,42	13,30	189,00	32,90	55,10	167,00
B = 2,0 b	2/4	20	40	3	3,92	1,95	1,10	1,49	1,49	317,00	56,80	98,20	276,00
	3/6	30	60	5	4,00	2,00	2,20	1,78	1,77	370,00	67,50	115,00	323,00
	4/8	40	80	6	4,89	2,40	2,80	2,25	2,24	747,00	134,00	232,00	649,00
	5/10	50	100	8	4,97	2,50	3,30	2,60	2,59	854,00	153,00	263,00	744,00
	6/12	60	120	10	14,30	4,40	1,72	1,35	1,34	2,96	0,31	0,48	2,81
	7/14	70	140	14	14,70	4,80	2,25	1,77	1,76	3,78	0,40	0,60	3,58
	8/16	80	160	18	21,50	6,80	4,29	3,37	3,35	16,50	1,71	2,61	15,60
	9/18	90	180	24	22,40	7,60	5,85	4,59	4,56	21,80	2,28	3,42	20,60
	10/20	100	200	30	28,50	8,80	6,89	5,40	5,37	47,60	4,99	7,63	44,90
	11/22	110	220	36	29,40	9,60	9,01	7,03	7,03	60,80	6,41	9,62	57,50
B = 2,0 b	12/24	120	240	45	35,90	11,20	11,50	9,03	8,93	123,00	12,80	19,60	116,00
	13/26	130	260	60	36,70	12,00	14,10	11,07	11,00	150,00	14,60	23,50	141,00
	14/28	140	280	80	46,50	14,50	18,60	14,60	14,50	339,00	35,40	54,20	320,00
	15/30	150	300	100	47,50	15,30	22,10	17,35	17,20	395,00	41,30	62,80	374,00
	16/32	160	320	120	57,20	17,70	27,50	21,59	21,50	762,00	79,40	122,00	719,00
	17/34	170	340	150	58,10	18,50	31,80	24,96	24,80	875,00	86,00	139,00	822,00
	18/36	180	360	200	71,20	21,80	40,30	31,64	31,40	1754,00	182,00	282,00	1654,00
	19/38	190	380	250	72,00	22,60	45,70	35,87	35,60	1973,00	205,00	315,00	1863,00

7. L-Eisen.

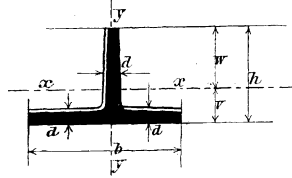
Bezeichnungen:

b = Breite des Fußes.

h = b bzw. h : 2 = Höhe.

d = Schenkelecke.

v u. w = Schwerpunktsabstände.



F = Querschnitt in cm²

G₁ = Gewicht je lfd. m Flußeisen.

G₂ = Gewicht je lfd. m Schweiß-eisen.

J = Trägheitsmomente cm⁴.

W = Widerstandsmomente cm³.

Profil Nr.	Breite b mm	Höhe h mm	Schenkelecke d mm	Schwerpunktsabstände		Fläche F cm ²	Gewichte		Momente				
				v mm	w mm		Flußeisen G ₁ = kg/m ²	Schweiß-eisen G ₂ = kg/m ²	J _x cm ⁴	W _x cm ³	J _y cm ⁴	W _y cm ³	
hochflügelige													
2/2	20	20	3,00	5,80	14,20	1,12	0,88	0,87	0,88	0,27	0,20	0,20	0,20
2 1/2/2 1/2	25	25	3,50	7,80	17,70	1,64	1,29	1,28	0,87	0,49	0,43	0,43	0,43
3/3	30	30	4,00	8,50	21,50	2,26	1,77	1,76	1,72	0,80	0,87	0,87	0,87
3 1/2/3 1/2	35	35	4,50	9,90	25,10	2,97	2,33	2,32	3,10	1,23	1,57	1,57	1,57
4/4	40	40	5,00	11,20	28,80	3,77	2,96	2,94	5,28	1,84	2,58	2,58	2,58
4 1/2/4 1/2	45	45	5,50	12,60	32,40	4,67	3,66	3,64	8,13	2,51	4,01	4,01	4,01
5/5	50	50	6,00	13,90	36,10	5,66	4,45	4,42	12,10	3,36	6,06	6,06	6,06
6/6	60	60	7,00	16,60	43,40	7,94	6,23	6,19	23,80	5,48	12,20	12,20	12,20
7/7	70	70	8,00	19,40	50,60	10,60	8,32	8,27	44,50	8,79	22,10	22,10	22,10
8/8	80	80	9,00	22,20	57,80	13,60	10,68	10,60	73,70	12,80	37,00	37,00	37,00
9/9	90	90	10,00	24,80	65,20	17,10	13,42	13,30	119,00	18,20	58,50	58,50	58,50
10/10	100	100	11,00	27,40	72,60	20,90	16,41	16,30	179,00	24,60	88,80	88,80	88,80
12/12	120	120	13,00	32,80	87,20	29,60	23,24	23,10	366,00	42,00	178,00	178,00	178,00
14/14	140	140	15,00	38,00	102,00	39,90	31,32	31,10	660,00	64,70	330,00	330,00	330,00
breitflügelige													
6/3	60	30	5,50	6,70	23,30	4,64	3,64	3,62	2,58	1,11	8,62	2,88	2,88
7 1/2/3 1/2	70	35	6,00	7,70	27,30	5,94	4,66	4,63	4,49	1,65	15,10	4,32	4,32
8/4	80	40	7,00	8,80	31,20	7,91	6,21	6,17	7,81	2,50	28,50	7,18	7,18
9 1/4/4 1/2	90	45	8,00	10,00	35,00	10,20	7,98	7,98	12,70	3,64	46,10	10,20	10,20
10/5	100	50	8,50	10,90	39,10	12,00	9,42	9,38	18,70	4,78	67,70	18,50	18,50
12/6	120	60	10,00	13,00	47,00	17,00	13,35	13,20	38,00	8,09	137,00	22,80	22,80
14/7	140	70	11,50	15,10	54,90	22,80	17,90	17,80	68,90	12,60	258,00	36,90	36,90
16/8	160	80	13,00	17,20	62,80	29,50	23,16	23,00	117,00	18,60	422,00	62,80	62,80
18/9	180	90	14,50	19,30	70,70	37,00	29,05	28,80	185,00	26,10	670,00	74,40	74,40
20/10	200	100	16,00	21,40	78,60	45,40	35,64	35,40	277,00	35,30	1000,00	100,00	100,00

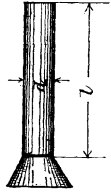
8. Quadrat- und Rundeisen.

Dicke	Quadrat-		Rund-		Dicke	Quadrat-		Rund-		Dicke	Quadrat-		Rund-	
	Fluß-eisen kg/m	Schweiß-eisen kg/m	Fluß-eisen kg/m	Schweiß-eisen kg/m		Fluß-eisen kg/m	Schweiß-eisen kg/m	Fluß-eisen kg/m	Schweiß-eisen kg/m		Fluß-eisen kg/m	Schweiß-eisen kg/m	Fluß-eisen kg/m	Schweiß-eisen kg/m
5	0,196	0,195	0,154	0,153	31	7,544	7,496	5,925	5,887	85	56,716	56,355	44,55	44,260
6	0,283	0,281	0,222	0,221	32	8,038	7,987	6,313	6,273	90	63,585	63,180	49,94	49,620
7	0,385	0,382	0,302	0,300	33	8,549	8,484	6,714	6,671	95	70,846	70,395	55,64	55,290
8	0,502	0,499	0,395	0,392	34	9,075	9,017	7,127	7,082	100	78,500	78,000	61,66	61,260
9	0,636	0,632	0,499	0,496	35	9,616	9,555	7,552	7,504	105	86,546	85,995	67,97	67,540
10	0,785	0,780	0,617	0,613	36	10,174	10,109	7,990	7,939	110	94,990	94,380	74,60	74,130
11	0,950	0,944	0,746	0,741	37	10,747	10,678	8,439	8,385	115	103,820	103,160	81,54	81,020
12	1,130	1,123	0,888	0,882	38	11,335	11,263	8,903	8,846	120	113,040	112,320	88,78	88,220
13	1,327	1,318	1,042	1,035	39	11,940	11,864	9,381	9,321	125	122,660	121,880	96,33	95,720
14	1,539	1,529	1,208	1,201	40	12,560	12,480	9,865	9,802	130	132,670	131,820	104,19	103,580
15	1,766	1,755	1,387	1,378	41	13,196	13,112	10,362	10,296	135	143,070	142,160	112,37	111,650
16	2,010	1,997	1,578	1,568	42	13,870	13,779	10,876	10,806	140	153,860	152,880	120,84	120,070
17	2,269	2,254	1,782	1,770	43	14,515	14,422	11,398	11,326	145	165,050	163,990	129,63	128,800
18	2,543	2,527	1,998	1,985	44	15,198	15,101	11,936	11,860	150	176,630	175,500	138,72	137,840
19	2,834	2,816	2,226	2,212	45	15,896	15,795	12,482	12,410	155	188,590	187,390	148,12	147,180
20	3,140	3,120	2,466	2,450	46	16,611	16,505	13,046	12,960	160	200,960	199,680	157,83	156,890
21	3,462	3,440	2,719	2,702	47	17,341	17,230	13,620	13,530	165	213,720	212,360	167,85	166,780
22	3,799	3,775	2,984	2,965	48	18,086	17,971	14,205	14,120	170	226,870	225,420	178,18	177,040
23	4,153	4,126	3,261	3,241	49	18,848	18,728	14,805	14,711	175	240,410	238,880	188,82	187,610
24	4,522	4,493	3,551	3,529	50	19,625	19,500	15,414	15,320	180	254,340	252,700	199,76	198,490
25	4,906	4,875	3,853	3,829	55	23,746	23,595	18,652	18,538	185	268,670	266,960	211,01	209,670
26	5,307	5,273	4,168	4,141	60	28,260	28,080	22,195	22,050	190	283,390	281,580	223,57	221,150
27	5,723	5,686	4,495	4,466	65	33,166	32,965	26,046	25,880	195	298,500	296,600	234,44	232,950
28	6,154	6,115	4,834	4,803	70	38,465	38,220	30,210	30,020	200	314,000	312,000	246,62	245,050
29	6,602	6,560	5,185	5,152	75	44,156	43,875	34,682	34,460					
30	7,065	7,020	5,549	5,513	80	50,240	49,920	39,460	39,210					

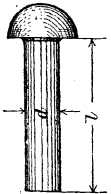
9. Band- und Flachseifen.

b = Breite, d = Dicke.

d	Bandseifen										Flachseifen									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
b	Gewicht in Milligramm je 1/2 Meter Stüßseifen (7 = 7,85)																			
10	0,079	0,157	0,236	0,314	0,393	0,471	0,550	0,628	0,707	0,785	0,864	0,942	1,021	1,100	1,178	1,256	1,335	1,413	1,492	1,570
12	0,094	0,188	0,283	0,377	0,471	0,565	0,659	0,754	0,848	0,942	1,036	1,130	1,225	1,319	1,413	1,507	1,601	1,695	1,789	1,884
14	0,110	0,220	0,330	0,440	0,550	0,660	0,770	0,879	0,989	1,099	1,209	1,319	1,429	1,539	1,649	1,759	1,869	1,979	2,089	2,199
15	0,118	0,236	0,354	0,471	0,589	0,707	0,824	0,942	1,060	1,178	1,296	1,413	1,531	1,649	1,767	1,885	2,002	2,120	2,238	2,356
16	0,126	0,251	0,377	0,502	0,628	0,754	0,879	1,005	1,130	1,256	1,382	1,507	1,633	1,758	1,884	2,010	2,135	2,261	2,386	2,512
18	0,141	0,283	0,424	0,565	0,707	0,848	0,989	1,130	1,272	1,413	1,554	1,696	1,837	1,978	2,120	2,261	2,402	2,543	2,685	2,826
20	0,157	0,314	0,471	0,628	0,785	0,942	1,099	1,256	1,413	1,570	1,727	1,884	2,041	2,198	2,355	2,512	2,669	2,826	2,983	3,140
22	0,173	0,345	0,518	0,691	0,864	1,036	1,209	1,382	1,554	1,727	1,900	2,072	2,245	2,418	2,591	2,764	2,937	3,110	3,283	3,456
24	0,188	0,377	0,565	0,754	0,942	1,130	1,319	1,507	1,696	1,884	2,072	2,261	2,449	2,638	2,826	3,015	3,203	3,392	3,580	3,769
25	0,196	0,393	0,589	0,785	0,981	1,178	1,374	1,570	1,766	1,963	2,159	2,355	2,551	2,748	2,944	3,140	3,336	3,533	3,729	3,925
26	0,204	0,408	0,612	0,816	1,021	1,225	1,429	1,633	1,837	2,041	2,245	2,449	2,653	2,857	3,061	3,265	3,470	3,674	3,878	4,082
28	0,220	0,440	0,660	0,870	1,090	1,319	1,539	1,758	1,978	2,198	2,418	2,638	2,857	3,077	3,297	3,517	3,736	3,956	4,175	4,394
30	0,236	0,471	0,707	0,942	1,178	1,413	1,649	1,884	2,120	2,355	2,591	2,826	3,061	3,297	3,533	3,768	4,004	4,239	4,475	4,710
32	0,251	0,502	0,754	1,006	1,256	1,507	1,758	2,010	2,261	2,512	2,763	3,014	3,265	3,516	3,767	4,018	4,269	4,520	4,771	5,022
34	0,267	0,534	0,801	1,068	1,335	1,601	1,868	2,135	2,402	2,669	2,936	3,203	3,470	3,737	4,004	4,271	4,538	4,805	5,072	5,339
35	0,275	0,550	0,824	1,099	1,374	1,649	1,923	2,198	2,473	2,748	3,023	3,297	3,572	3,847	4,121	4,396	4,671	4,946	5,220	5,495
36	0,283	0,565	0,848	1,130	1,413	1,696	1,978	2,261	2,543	2,826	3,109	3,392	3,675	3,958	4,241	4,524	4,807	5,090	5,373	5,656
38	0,298	0,597	0,896	1,203	1,507	1,811	2,115	2,419	2,723	3,027	3,331	3,635	3,939	4,243	4,547	4,851	5,155	5,459	5,763	6,067
40	0,314	0,628	0,952	1,286	1,620	1,954	2,288	2,622	2,956	3,290	3,624	3,958	4,292	4,626	4,960	5,294	5,628	5,962	6,296	6,630
42	0,330	0,659	0,989	1,319	1,649	1,978	2,308	2,638	2,967	3,297	3,627	3,956	4,286	4,616	4,946	5,275	5,605	5,935	6,264	6,594
44	0,345	0,691	1,036	1,382	1,727	2,072	2,418	2,763	3,109	3,454	3,799	4,145	4,490	4,836	5,181	5,526	5,872	6,217	6,563	6,908
45	0,353	0,707	1,060	1,413	1,766	2,120	2,473	2,826	3,179	3,533	3,886	4,239	4,592	4,946	5,299	5,652	6,005	6,359	6,712	7,065
46	0,361	0,722	1,083	1,444	1,806	2,167	2,528	2,889	3,250	3,611	3,972	4,333	4,694	5,055	5,417	5,778	6,139	6,500	6,861	7,222
48	0,377	0,754	1,130	1,507	1,884	2,261	2,638	3,014	3,391	3,768	4,145	4,522	4,898	5,275	5,652	6,029	6,406	6,782	7,159	7,536
50	0,393	0,785	1,178	1,570	1,963	2,355	2,748	3,140	3,533	3,925	4,318	4,710	5,103	5,496	5,888	6,280	6,673	7,066	7,458	7,850
55	0,432	0,864	1,286	1,727	2,169	2,611	3,052	3,494	3,936	4,378	4,819	5,261	5,703	6,145	6,587	7,029	7,471	7,913	8,355	8,797
60	0,471	0,942	1,413	1,884	2,355	2,826	3,297	3,768	4,239	4,710	5,181	5,652	6,123	6,594	7,065	7,536	8,007	8,478	8,949	9,420
65	0,510	1,021	1,513	2,041	2,569	3,097	3,625	4,153	4,681	5,209	5,737	6,265	6,793	7,321	7,849	8,377	8,905	9,433	9,961	10,489
70	0,550	1,118	1,666	2,255	2,844	3,433	4,022	4,611	5,200	5,789	6,378	6,967	7,556	8,145	8,734	9,323	9,912	10,501	11,090	11,679
80	0,628	1,256	1,884	2,512	3,140	3,768	4,396	5,024	5,652	6,280	6,908	7,536	8,164	8,792	9,420	10,048	10,676	11,304	11,932	12,560
85	0,667	1,335	2,002	2,669	3,336	4,004	4,671	5,338	6,005	6,673	7,340	8,007	8,674	9,341	10,008	10,675	11,342	12,009	12,676	13,343
90	0,707	1,413	2,120	2,826	3,533	4,239	4,946	5,652	6,359	7,065	7,772	8,478	9,185	9,891	10,598	11,304	12,011	12,717	13,424	14,130
95	0,746	1,492	2,237	2,983	3,729	4,475	5,220	5,966	6,712	7,458	8,204	8,949	9,695	10,441	11,187	11,932	12,678	13,424	14,169	14,915
100	0,785	1,570	2,355	3,140	3,925	4,710	5,496	6,280	7,065	7,850	8,635	9,420	10,205	11,000	11,795	12,590	13,385	14,180	14,975	15,770
110	0,864	1,727	2,602	3,454	4,318	5,181	6,045	6,908	7,769	8,635	9,499	10,362	11,226	12,089	12,953	13,816	14,679	15,543	16,406	17,270
120	0,942	1,884	2,826	3,768	4,710	5,652	6,594	7,536	8,478	9,420	10,362	11,304	12,246	13,188	14,130	15,072	16,014	16,956	17,898	18,840
130	1,021	2,041	3,061	4,082	5,103	6,123	7,144	8,164	9,185	10,205	11,226	12,246	13,267	14,287	15,308	16,328	17,349	18,369	19,389	20,410
140	1,099	2,198	3,297	4,396	5,495	6,594	7,693	8,792	9,891	10,990	12,089	13,188	14,287	15,386	16,485	17,584	18,683	19,782	20,881	21,980
150	1,178	2,355	3,533	4,710	5,888	7,065	8,243	9,420	10,598	11,775	12,953	14,130	15,308	16,485	17,663	18,840	20,018	21,195	22,373	23,550
160	1,256	2,512	3,768	5,024	6,280	7,536	8,792	10,048	11,304	12,560	13,816	15,072	16,328	17,584	18,840	20,096	21,352	22,608	23,864	25,120
170	1,335	2,669	4,004	5,338	6,673	8,007	9,341	10,675	12,009	13,343	14,677	16,011	17,345	18,679	20,013	21,347	22,681	24,015	25,349	26,683
180	1,413	2,826	4,239	5,652	7,065	8,478	9,891	11,304	12,717	14,130	15,543	16,956	18,369	19,782	21,195	22,608	24,021	25,434	26,847	28,260



10. Niete.
1. Brücken-, Kessel- und Zandermete.
a) Gewichte.

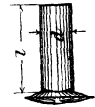


Länge l des Bolzens	Durchmesser d in mm						Länge l des Bolzens	Durchmesser d in mm							
	10	13	16	18	20	23		26	10	13	16	18	20	23	26
18	0,016	—	—	—	—	—	54	0,088	0,066	0,104	0,134	0,168	0,230	0,303	—
21	0,018	—	—	—	—	—	57	0,039	0,069	0,108	0,139	0,176	0,240	0,315	93
24	0,019	0,035	—	—	—	—	60	0,041	0,072	0,113	0,146	0,183	0,250	0,328	96
27	0,021	0,038	0,062	—	—	—	63	0,043	0,075	0,118	0,152	0,191	0,259	0,340	99
30	0,023	0,041	0,066	0,086	—	—	66	0,045	0,078	0,123	0,157	0,198	0,269	0,353	102
33	0,025	0,044	0,070	0,092	—	—	69	0,047	0,081	0,127	0,164	0,205	0,279	0,365	105
36	0,027	0,047	0,075	0,098	0,124	—	72	0,049	0,084	0,132	0,170	0,213	0,288	0,378	108
39	0,028	0,050	0,080	0,104	0,132	0,181	75	0,051	0,088	0,137	0,176	0,220	0,298	0,390	111
42	0,030	0,053	0,085	0,110	0,139	0,191	78	0,053	0,091	0,141	0,182	0,227	0,308	0,403	114
45	0,032	0,057	0,089	0,116	0,146	0,201	81	—	0,094	0,146	0,188	0,235	0,318	0,415	117
48	0,034	0,060	0,094	0,122	0,154	0,210	84	—	0,097	0,150	0,193	0,242	0,327	0,427	120
51	0,036	0,063	0,099	0,128	0,161	0,220	87	—	0,100	0,156	0,199	0,250	0,337	0,440	—

Ein Nietkopf hat einen Inhalt von 0,5667 d³ und ein Gewicht von 0,000 004 4 d,
wobei d = Nietdurchmesser mm.

b) Preise.

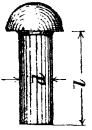
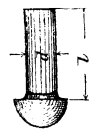
Stärke in mm Preis für 100 kg in Mark	Stärke in mm									
	10	12	13	14	15	16—18	19—25			
	27,00	24,00	21,00	21,00	17,50	17,50	16,00			



2. Kurze Blechniete.

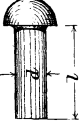
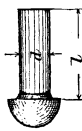
Stärke in mm Länge l (mm) Gewicht für 1000 St. Preis für 1000 St. (Mk.)	Stärke in mm																				
	2/0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1,90	2,10	2,30	2,50	2,80	3,00	3,30	3,50	3,80	4,10	4,40	4,70	4,90	5,30	5,60	5,90	6,10	6,40	6,80	7,20	7,60	8,00
3,70	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	9,00	9,50	10,50	11,00	11,50	12,50	13,50	14,50	15,50	16,50	17,50	18,50
0,10	0,20	0,30	0,40	0,52	0,67	0,82	1,03	1,23	1,47	1,70	2,17	2,73	3,27	3,80	4,38	5,02	6,40	7,48	8,65	10,70	13,00
0,18	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,30	1,60	1,80	2,10	2,40	3,00	3,60	4,20	5,00	6,00

3. Eiserne Mannheimer Nähmete.



Nr.	4/0	3/0	2/0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Stärke in mm	3,00	3,40	3,80	4,20	4,50	4,80	5,20	5,60	6,10	6,60	7,30	7,90	8,50	9,10	9,80	10,50
Länge in mm	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00	16,50	18,00	20,00	22,00	24,00
Gewicht für 1000 St.	—	—	—	—	2,13	2,75	3,38	4,265	5,25	6,78	9,00	11,45	14,50	18,00	23,00	29,00
Preis für 1000 St. in Mart	0,40	0,50	0,65	0,85	1,10	1,40	1,70	2,10	2,50	3,30	4,30	5,50	7,00	8,60	11,00	14,50

4. Eiserne Wiener Nähmete.



Nr.	4/0	3/0	2/0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Stärke in mm	3,10	3,50	4,10	4,50	4,90	5,40	6,00	6,70	7,40	7,80	8,40	9,20	9,80	10,50	11,50	12,50
Länge in mm	6,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	16,00	18,00	20,00	22,00	24,00	27,00
Gewicht für 1000 St.	—	—	—	—	2,565	3,265	4,90	6,50	9,33	11,215	14,00	19,00	23,38	32,75	38,83	49,50
Preis für 1000 St. in Mart	0,50	0,65	0,80	1,00	1,30	1,70	2,40	3,30	4,50	5,50	7,00	9,00	11,00	15,00	18,00	23,00

5. Süßwilde Blechnete.

Nr.	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	2/0	3/0
Stärke in mm	8,40	8,10	7,80	7,40	6,90	6,60	6,20	5,90	5,60	5,00	4,60	4,20	3,90	3,60	3,30	3,00	2,80	2,60	2,20	2,00	1,80
Länge in mm	34,00	32,00	30,00	28,00	26,00	24,00	22,00	19,50	17,50	15,00	13,50	12,00	11,00	9,50	8,50	7,50	6,50	6,00	5,00	4,50	4,00
Preis für 1000 St. in Mart	10,00	9,00	8,00	6,50	5,50	4,50	4,00	3,10	2,60	1,60	1,45	1,00	0,85	0,75	0,60	0,45	0,40	0,35	0,25	0,21	0,18
Preis für 1000 St. vergünte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Süßw. Blechnete in Mart	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4,50	3,80	2,60	2,20	1,70	1,40	1,00	0,90	0,80	0,50	0,40	0,35

XXIII. Rohre.

Bearbeitet von Stadtbauinspektor a. D., Hochschuldozent Max Knauff in Charlottenburg.

1. Rohre aus Gußeisen.

Tabelle I.

Gußeiserne Normal-Muffenrohre.

D mm	Muffen- fuge mm	Dich- tungs- tiefe mm	L (Bau- länge) m	1 m mit Muffen- anteil kg	Eine Dichtung erfordert		Auf 1 m kommen		Dichtung mit Bleiwolle	
					Strich kg	Blei kg	Strich kg	Blei kg	Ring- höhe mm	Gewicht die Muffe kg
40	7,0	62	2,0	10,09	0,05	0,51	0,03	0,26	23	0,34
50	7,5	65	2,5	12,14	0,07	0,70	0,03	0,28	23	0,46
60	7,5	67	2,5	15,21	0,07	0,73	0,03	0,29	23	0,49
70	7,5	69	3,0	16,65	0,09	0,94	0,03	0,32	27	0,63
80	7,5	70	3,0	19,94	0,11	1,05	0,04	0,39	27	0,70
90	7,5	72	3,0	22,19	0,12	1,20	0,04	0,40	27	0,77
100	7,5	74	3,5	24,41	0,14	1,35	0,04	0,41	27	0,90
125	7,5	77	4,0	31,65	0,17	1,70	0,04	0,43	27	1,13
150	7,5	79	4,0	39,74	0,21	2,14	0,05	0,54	30	1,43
175	7,5	81	4,0	48,36	0,25	2,46	0,06	0,62	30	1,64
200	8,0	83	4,0	57,66	0,30	2,97	0,08	0,74	30	1,98
225	8,0	83	4,0	67,57	0,37	3,67	0,09	0,92	32	2,45
250	8,5	84	4,0	76,51	0,44	4,40	0,11	1,10	32	2,87
275	8,5	84	4,0	87,48	0,47	4,69	0,12	1,18	32	3,13
300	8,5	85	4,0	99,13	0,50	5,09	0,13	1,28	32	3,39
325	8,5	85	4,0	111,29	0,52	5,16	0,13	1,29	35	3,44
350	8,5	86	4,0	124,13	0,55	5,53	0,14	1,38	35	3,69
375	9,0	86	4,0	132,61	0,66	6,64	0,17	1,66	35	4,43
400	9,5	88	4,0	146,68	0,77	7,46	0,20	1,87	35	4,97
425	9,5	88	4,0	155,46	0,79	7,89	0,20	1,97	35	5,26
450	9,5	89	4,0	170,10	0,83	8,33	0,21	2,08	35	5,55
475	9,5	89	4,0	185,41	0,87	8,77	0,22	2,20	35	5,85
500	10,0	91	4,0	201,66	1,01	10,13	0,25	2,53	35	6,73
550	10,0	92	4,0	228,49	1,21	11,70	0,31	2,93	35	7,80
600	10,5	94	4,0	256,69	1,33	13,30	0,34	3,33	35	8,87
650	10,5	95	4,0	294,64	1,42	14,40	0,36	3,60	35	9,60
700	11,0	96	4,0	335,66	1,63	15,50	0,41	3,90	35	10,33
750	11,0	97	4,0	378,58	1,85	17,40	0,47	4,35	35	11,60
800	12,0	98	4,0	425,01	2,08	20,20	0,52	5,04	35	13,47
900	12,5	101	4,0	512,80	2,60	26,02	0,65	6,51	40	16,57
1000	13,0	104	4,0	608,76	3,20	31,99	0,80	8,00	40	19,47
1100	13,0	106	4,0	727,75	4,10	41,00	1,03	10,25	45	22,67
1200	13,0	108	4,0	856,78	4,55	45,50	1,14	11,38	45	26,00

Die aus der Länge des Rohrnetzes gewonnenen Gewichtsmengen für Strich und Blei werden mit Rücksicht auf Form- und Paßstücke um 4% zu vermehren sein.

Die neuerdings eingeführte Verwendung von Bleiwolle hat unzweifelhaft große technische Vorzüge ohne teurer als die alte Dichtungsart zu sein. 1000 kg Bleiwolle, bezogen von Aug. Bühne & Co., kosten etwa M. 60 (1912) frei Bahnhof Freiburg (Baden), was einem Blockbleipreise von M. 40 entspricht.

Tabelle 2.
Gusseiserne Normal-Flanschrohre.

D mm	Bau- länge m	l m mit Flanschen- anteil kg	Schrauben					Dichtungsring	
			Stück m	d mm	lang mm	Muttern aus Messing M.	Eisen M.	Gummi m. Hanf M.	Blei M.
40	2	10,64	4	13,0	70	0,80	0,32	0,30	0,25
50	2	12,98	4	16,0	75	1,20	0,40	0,40	0,30
60	2	16,22	4	16,0	75	1,20	0,40	0,50	0,40
70	3	17,34	4	16,0	75	1,20	0,40	0,55	0,40
80	3	20,80	4	16,0	75	1,20	0,40	0,60	0,45
90	3	23,20	4	16,0	75	1,20	0,40	0,70	0,50
100	3	25,65	4	19,0	85	2,00	0,60	0,80	0,60
125	3	33,27	4	19,0	85	2,00	0,60	1,00	0,75
150	3	41,57	6	19,0	85	3,00	0,90	1,20	0,90
175	3	50,33	6	19,0	85	3,00	0,90	1,40	1,10
200	3—4	60,00	6	19,0	85	3,00	0,90	1,60	1,25
225	3—4	69,30	6	19,0	85	3,00	0,90	1,80	1,40
250	3—4	80,26	8	19,0	100	4,16	1,32	2,00	1,60
275	3—4	91,46	8	19,0	100	4,16	1,32	2,20	1,80
300	3—4	102,89	8	19,0	100	4,16	1,32	2,40	2,10
325	4	117,07	10	22,5	105	7,00	2,30	2,60	2,70
350	4	130,26	10	22,5	105	7,00	2,30	2,80	3,20
375	4	140,23	10	22,5	105	7,00	2,30	3,00	3,25
400	4	153,85	10	22,5	105	7,00	2,30	3,20	3,40
425	4	163,58	12	22,5	105	8,40	2,76	3,40	3,60
450	4	178,80	12	22,5	105	8,40	2,76	3,60	3,80
475	4	194,78	12	22,5	105	8,40	2,76	3,80	4,00
500	4	211,17	12	22,5	105	8,40	2,76	4,00	4,20
550	4	242,42	14	26,0	120	14,00	4,62	4,40	4,50
600	4	270,51	16	26,0	120	16,00	5,28	5,80	5,00
650	4	307,28	18	26,0	120	18,00	5,94	5,20	5,60
700	4	348,82	18	26,0	120	18,00	5,94	5,60	6,50
750	4	390,63	20	26,0	120	20,00	6,60	6,20	7,30

Die zu den graden Rohren gehörigen normalen Formstücke haben folgende Gestalt und Bezeichnung:

A=Stücke sind Muffenrohre mit Flanschabzweig ($\sphericalangle = 90^\circ$).

B=Stücke sind Muffenrohre mit Muffenabzweig ($\sphericalangle = 90^\circ$).

C=Stücke sind Muffenrohre mit schrägem Muffenabzweig ($\sphericalangle = 45^\circ$).

E=Stücke sind kurze Rohrstücke, die an dem einen Ende eine Muffe, am anderen Ende einen Flansch haben.

F=Stücke sind kurze Rohrstücke, an deren einem Ende sich ein Flansch befindet.

J=Krümmer haben an einem kurzen graden Rohr eine kurze Krümmung mit Muffe;
 $\sphericalangle = 22,5^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ$.

K=Krümmer sind längere schlanke Bogenstücke, deren Radius $r = 10 \cdot d$ ist; $\sphericalangle = 11,25^\circ, 22,5^\circ, 30^\circ, 45^\circ$.

L=Krümmer sind kürzere Bogenstücke, deren $r = 5 \cdot d$ ist; $\sphericalangle = 11,25^\circ, 22,5^\circ, 30^\circ, 45^\circ$.

R-Stücke sind grade kegelförmige Rohrstücke, die am engen Ende eine Muffe haben.

U-Stücke sind kurze Rohrstücke mit Muffe an jedem Ende.

Die Baulänge L in m ist folgenden Angaben zu entnehmen, worin D und d die Weiten des Hauptrohrs und des Abzweiges in Millimetern bedeuten.

Tabelle 3. A- und B-Stücke.

D	d	L
70 bis 100	40 bis 100	0,80
125 " 325	40 " 325	1,00
350 " 500	40 " 300	1,00
	325 " 500	1,25
550 " 750	40 " 250	1,00
	275 " 500	1,25
	550 " 750	1,50
800 " 1000	40 " 300	1,25
	325 " 700	1,50
	750 " 800	1,75
	900 " 1000	2,00
1100 " 1200	40 " 300	1,50
	325 " 750	1,75
	800 " 1000	2,00
	1000 " 1200	2,25

Tabelle 4. C-Stücke.

D	d	L
70 bis 100	40 bis 100	0,80
125 " 275	40 " 275	1,00
300 " 425	40 " 250	1,00
	275 " 425	1,25
450 " 600	40 " 250	1,00
	275 " 425	1,25
	450 " 600	1,50
650 " 750	40 " 250	1,00
	275 " 425	1,25
	450 " 600	1,50
	650 " 750	1,75
800 " 1000	40 " 250	1,25
	275 " 425	1,50
	450 " 600	1,75
	650 " 800	2,00
	900 " 1000	2,25
1100 " 1200	40 " 250	1,50
	275 " 425	1,75
	450 " 600	2,00
	650 " 900	2,25
	1000 " 1200	2,50

Tabelle 5.

Krümmer.

Bei 30° Zentriwinkel

J-Stücke		K-Stücke		L-Stücke	
D	L	D	L	D	L
60 bis 125	0,39 bis 0,47	80 bis 90	0,50 bis 0,56	175 bis 225	0,56 bis 0,69
150 " 200	0,51 " 0,58	100 " 150	0,61 " 0,88	250 " 325	0,76 " 0,96
225 " 325	0,62 " 0,77	175 " 225	1,01 " 1,28	350 " 400	1,02 " 1,16
350 " 400	0,81 " 0,89	250 " 275	1,41 " 1,54	425 " 475	1,22 " 1,36
425 " 600	0,90 " 0,99	300 " 350 ¹⁾	1,28 " 1,48	500 " 550	1,42 " 1,56
650 " 700	1,02 " 1,05	375 " 400	1,58 " 1,68	600 — —	1,69 — —
—	—	425 " 500 ²⁾	0,94 " 1,10	—	—
—	—	550 " 600	1,20 " 1,30	—	—
—	—	650 " 700	1,40 " 1,50	—	—

R-Stücke haben bis D = 100 mm eine Baulänge L = 0,50 m, danach von 1 m.

U-Stücke haben die vierfache Länge der Muffentiefe.

¹⁾ Von hier ab 22,5°.

²⁾ Von hier ab 11,25°.

Tabelle 6.
Muffenabzweigstücke.

D mm	A-Stück			B-Stück			C-Stück		
	d des Abzweigs mm	L m	Gewicht kg	d des Abzweigs mm	L m	Gewicht kg	d des Abzweigs mm	L m	Gewicht kg
60	50	0,80	19	50	0,80	19	50	0,80	20
70	60	"	24	60	"	24	60	"	25
80	80	"	30	80	"	30	70	"	30
90	80	"	32	90	"	34	80	"	34
100	100	"	36	100	"	36	90	"	37
125	100	1,00	51	100	1,00	51	100	1,00	53
150	125	"	64	100	"	62	100	"	64
175	125	"	76	125	"	76	125	"	78
200	150	"	91	150	"	90	150	"	94
225	175	"	106	150	"	104	150	"	109
250	200	"	120	175	"	122	175	"	126
275	200	"	132	175	"	137	175	"	142
300	250	"	159	200	"	160	200	"	163
325	250	"	176	250	"	180	200	"	180
350	250	"	193	250	"	202	250	"	209
375	275	"	208	250	"	211	250	"	222
400	300	"	233	300	"	243	300	1,25	300
425	300	"	244	300	"	256	300	"	320
450	300	"	269	300	"	276	300	"	350
475	300	"	290	300	"	298	300	"	370
500	300	"	314	300	"	320	300	"	395
550	300	1,25	412	300	1,25	420	300	"	440
600	400	"	483	400	"	498	400	"	490
650	400	"	551	400	"	560	400	"	620
700	500	"	665	500	"	658	450	1,50	805
800	500	1,50	941	500	1,50	950	450	1,75	1100
900	500	"	1125	750	1,75	1350	650	2,00	1580
1000	800	1,75	1565	800	"	1595	800	"	1975
1100	800	2,00	2226	800	2,00	2226	800	2,25	2520
1200	800	"	2478	800	"	2533	800	"	2890

Diese Tabelle gibt nur einen Anhalt für überschlägliche Kostenermittelungen. Die Gewichte jeder einzelnen Variation zwischen den Weiten des Hauptrohrs, des Abzweiges und der Baulänge muß den umfangreichen Tabellen entnommen werden (siehe auch Tabelle 4), die sich in den Musterbüchern der Eisenhüttenwerke befinden, z. B. denen von Keula bei Muskau und der Halberger-Hütte zu Brebach an der Saar. Zu beachten ist dann bei sehr genauen Kostenanschlägen, daß die Rohrgewichte der verschiedenen Hütten nicht befriedigend übereinstimmen und daß die Baulängen der Formstücke zum Teil erheblich von einander abweichen.

Tabelle 7.
Gewichte von Muffenformstücken.

D	Abzweiggewicht allein bei D-Weite an Stück			L = 0,3 m	L = 0,6 m	für 30° Zentriwinkel			Zur nächst niedrigen Weite D R	U
	A	B	C	E	F	J	K	L		
60	5	5	6	11	11	10	10	—	—	10
70	5	6	7	12	13	12	12	—	16	11
80	6	7	8	15	15	14	15	—	19	12
90	7	7	10	16	17	16	18	—	21	14
100	8	8	11	18	19	18	20	14	24	16
125	10	10	14	24	25	25	31	20	38 ⁴⁾	19
150	13	13	18	29	30	33	45	29	47	25
175	15	16	22	35	37	42	61	38	59	33
200	18	20	26	42	43	52	80	49	71	39
225	20	23	32	47	49	64	104	62	84	45
250	22	27	39	55	57	77	132	77	97	53
275	27	31	45	68	70	92	162	94	112	61
300	29	36	53	76	79	109	198	114	128	70
325	35	40	60	87	90	126	236	138	144	80
350	39	45	69	97	100	145	282	160	162	88
375	44	48	76	105	109	161	320	182	176	95
400	54	59	99	116	118	185	375	210	193	108
425	56	63	107	124	128	198	187 ²⁾	234	208	120
450	61	68	119	135	138	219	219	268	225	132
475	67	75	132	147	151	240	242	305	244	140
500	73	83	147	160	205 ¹⁾	266	275	346	266	155
550	90	97	173	188	236	308	336	424	297	176
600	99	109	195	210	263	355	405	515	335	200
650	111	128	244	237	300	416	498	633	382	238
700	127	150	288	273	340	486	604	605 ³⁾	437	275
750	141	171	337	304	380	559	722	721	499	313
800	177	205	396	350	420	642	858	859	560	364
900	211	256	512	420	500	809	—	1146	650	452
1000	245	315	650	510	590	1010	—	1490	780	570
1100	—	—	—	600	710	1245	—	1937	915	690
1200	—	—	—	720	825	1517	—	2461	1090	825

Die Abzweiggewichte der A-, B- und C-Stücke gibt die Halberger Hütte an.

Tabelle 8.
Gewichte von Flanschformstücken.

D	∠ 90° Krümmer	T-Stück	Kreuzstück	Blindflansch	D	∠ 90° Krümmer	T-Stück	Kreuzstück	Blindflansch
60	11	16	21	4	100	20	32	39	8
70	13	19	25	5	125	26	42	53	10
80	15	23	29	6	150	35	56	70	13
90	18	27	33	7	175	42	69	85	16

¹⁾ Von hier ab L = 0,8 m.

²⁾ Von hier ab Zentriwinkel 11,25°.

³⁾ Von hier ab Zentriwinkel 22,5°.

⁴⁾ Von hier ab L = 1 m, vorher L = 0,5 m.

D	∠ 90° Krümmer	T-Stück	Kreuz- stück	Blind- flansch	D	∠ 90° Krümmer	T-Stück	Kreuz- stück	Blind- flansch
200	55	85	105	19	500	290	455	570	91
225	63	100	122	21	550	360	565	710	107
250	78	120	148	25	600	420	660	825	134
275	92	145	175	30	650	510	785	980	153
300	105	165	205	36	700	590	930	1160	172
325	128	200	250	41	750	690	1090	1350	193
350	145	230	290	46	800	825	1305	1623	242
375	165	265	330	53	900	1065	1680	2085	295
400	190	295	370	58	1000	1350	2130	2630	345
425	211	338	415	61	1100	1725	2725	3350	445
450	230	365	465	63	1200	2170	3400	4190	525
475	255	405	540	80					

Die Baulänge dieser drei Formstücke beträgt in Millimetern $L = D + 100$. Die Abzweiglänge der T- und Kreuzstücke beträgt $0,5 \cdot d + 100$, oder, gemessen von der Achse des Hauptrohrs $0,5 \cdot (D + d) + 100$.

Gußrohrpreise.

Der Grundpreis für 100 kg Muffenrohr ab Werk kann mit 13—15 M. angenommen werden. Flanschrohre müssen bearbeitet werden, weswegen ihr Preis ab Werk auf etwa 15—17 M. steigt.

Tabelle 9.

Preise für 1 m Gußrohr ab Werk.

D	Muffenrohr M.	Flanschrohr M.	D	Muffenrohr M.	Flanschrohr M.
60	2,18 bis 2,48	2,43 bis 2,75	300	12,87 bis 14,85	15,45 bis 17,50
70	2,31 „ 2,64	2,60 „ 2,94	325	14,43 „ 16,65	17,55 „ 19,89
80	2,80 „ 3,20	3,12 „ 3,54	350	16,12 „ 18,60	19,50 „ 22,10
90	3,08 „ 3,52	3,48 „ 3,94	375	17,29 „ 19,95	21,00 „ 23,80
100	3,24 „ 3,72	3,85 „ 4,36	400	19,11 „ 22,05	23,10 „ 26,18
125	4,32 „ 4,96	5,00 „ 5,66	425	20,15 „ 23,25	24,60 „ 27,88
150	5,40 „ 6,20	6,23 „ 7,07	450	22,10 „ 25,50	26,85 „ 30,43
175	6,48 „ 7,44	7,54 „ 8,55	475	24,05 „ 27,75	29,25 „ 33,15
200	7,54 „ 8,70	9,00 „ 10,20	500	26,26 „ 30,30	31,65 „ 35,87
225	8,84 „ 10,20	10,40 „ 11,78	550	29,64 „ 34,20	36,30 „ 41,14
250	9,88 „ 11,40	12,04 „ 13,65	600	33,41 „ 38,55	40,55 „ 46,50
275	11,31 „ 13,05	13,72 „ 15,55	700	43,68 „ 50,40	52,35 „ 59,33

Bei der Preisannahme ist zu beachten, daß die engen Rohre bis etwa zu 150 mm Weite einen etwa um 2 M. höheren Grundpreis haben, als die weiten Rohre, für die fast die angegebenen Mindestpreise angesetzt werden können.

Unbearbeitete (Flansch-)Formstücke kosten ab Werk 21 M., für enge Rohre bis etwa zu 125 mm Weite können 2 M. mehr angenommen werden.

Bearbeitete Flansch-Formstücke kosten 27—24 M., letzter Preis etwa von 250 mm Rohrweite an.

Formstücke über 750 mm Rohrweite gelten nicht mehr als normal, für sie muß ein Preis von 36—33 M. gezahlt werden.

Paßstücke, die namentlich in den Rohrleitungen von Maschinenhäusern vorkommen, werden bis zu 1 m Länge als normale Formstücke bezahlt; sie kosten bei 1—1,50 m Länge 9 M. mehr als Normalstücke, also 36—33 M., doch ermäßigt sich dieser Preis mit wachsender Länge so, daß er bei Paßstücken zwischen 2,5 m und der Normallänge nur noch 30—27 M. beträgt.

2. Gußeiserne Abflußrohre.

Die früher üblich gewesenen leichten, sogenannten schottischen Rohre von 3—4,5 mm Wandstärke und Weiten nach englischem Maß werden seit einer Ministerialverfügung vom 20. November 1905 zu Hausentwässerungen nicht mehr verwendet. Folgende Tabellen beziehen sich daher auf „Deutsche Normal-Abflußrohre“, die, bis auf die 50er und 70er Rohre mit 5 mm Wandstärke, 6 mm stark sind.

Tabelle 10.

Gewichte der Abflußrohre.

D	Baulängen grader Rohre							Bogen		Etag.- bogen	Ab- zweige	Reinig.- rohre
	0,25	0,50	0,75	1,0	1,25	1,5	2,0	90°	135°			
50	2,6	4,0	5,6	7,0	8,6	10,0	13,0	2,3	2,3	3,3	4,0	4,3
70	3,6	5,6	7,6	9,6	11,6	14,0	18,0	3,6	3,3	4,6	5,0	6,0
100	5,6	9,3	12,6	16,3	19,6	23,0	30,0	6,6	5,3	7,6	10,3	10,3
125	7,3	11,6	16,0	20,3	24,6	29,0	37,5	9,0	7,3	10,0	12,3	15,6
150	8,6	14,0	19,0	24,0	29,3	34,3	44,5	11,6	9,3	12,0	14,6	19,0
200	12,0	19,0	25,6	32,3	39,3	46,0	60,0	18,6	14,3	—	24,0	27,3

Angefertigt werden auch noch Bogen von 100° und 110°. Die Etagenbogen (Sprungrohre) setzen nur 130 mm ab, doch werden auch solche von 65 und 200 mm Ausladung angefertigt. Die Abzweige der Tabelle haben die dem Hauptrohr vorhergehende Weite, nur bei 100er, 125er und 150er Rohre sind 100er Abzweige vorgesehen. Im übrigen sind im Handel alle Variationen der Weiten zwischen Hauptrohr und Abzweig zu haben.

Die Baulängen der Abzweige schwanken zwischen 270 mm (bei 70/70 Abzweig) und 350 mm (bei 150/100) Abzweigstück.

Über Regelrohre und Tonrohranschlüsse noch folgende Angaben.

Regelrohre: 100/70 4 kg; 125/100 6 kg; 150/125 7,3 kg; 200/150 10 kg. Baulängen zwischen 0,20 und 0,25 m.

Anschlußmuffen für Steinzeugrohr: 100 mm 6 kg; 125 mm 9 kg; 150 mm 12 kg; 200 mm 17 kg. Baulängen zwischen 0,23 und 0,30 m.

Die Preise betragen für 100 kg grade Rohre 26 M., für Formstücke 29,50 M., worauf bei großer Bestellung (durch Unternehmer) 20% Nachlaß gewährt wird.

3. Schmiedeeisen- oder Stahlrohre.

a) Nahtlose Rohre (Mannesmannrohre).

Nahtlos gewalzte (also nicht geschweißte) Stahlrohre bis zu 250 mm Weite wurden zuerst von den Mannesmannwerken hergestellt, z. B. aber auch von Thyssen & Co. Die Rohre haben angestauchte verstärkte Muffen; sie werden in heiße Asphaltmasse getaucht und mit Jutestreifen umwickelt, die in gleicher Masse getränkt sind. Die Rohrpreise ab Werk zeigt folgende Tabelle¹⁾.

Tabelle 11.

D	1 m kg	M.	D	1 m kg	M.	D	1 m kg	M.	D	1 m kg	M.
50	4,9	1,90	80	8,6	3,10	125	14,0	4,60	200	32,0	9,30
60	5,5	2,40	90	10,5	3,30	150	19,0	5,60	225	40,0	11,00
70	6,5	2,50	100	11,6	3,50	175	25,5	7,40	250	53,0	12,60

Rohre mit sogenannter Schaller Muffe kosten 10% mehr.

Im allgemeinen aber entsprechen die Preise bis 200 mm Rohrweite denen von Gußrohren.

Für das 5000 m lange Druckrohr einer Weichseilstadt wurden verlangt bei D=200 mm 9,86 M. und bei D = 250 mm 15,05 M. frei Bahnhof (1910).

Die auf 75 Atm. geprüften Rohre werden in Längen von 8—12 m geliefert. Rohre nach Maß kosten 5% mehr.

Die auf 75 Atm. geprüften Formstücke entsprechen in bezug auf Bezeichnung und Baulänge mit Ausnahme der Bogenstücke denen von Gußrohr. Die Abzweige der A- und B-Stücke werden so hergestellt, daß aus dem Hauptrohr ein Stutzen ausgezogen wird, an den der Abzweig hart angelötet wird. Bei C-Stücken ist der Abzweig an das Hauptrohr angenietet.

100 kg Formstücke kosten unbearbeitet 22 M., bearbeitet 26 M.

b) Schmiedeeiserne Muffenrohre.

Diese Rohre werden mittels Walzens aus Blechstreifen weißen zähen Flußeisens überlappt zusammengeschweißt (patentgeschweißt) in Weiten unter 250 mm wie auch über 250 bis zu 400 mm rund. Weitere Rohre werden mit durch Dampf oder Druckluft betriebenen Schnellhämmern und unter Erhitzung mit Wassergas geschweißt. Auch diese Rohre werden gegen Rost heiß asphaltiert und bejuted. Sie werden angefertigt von der Düsseldorfer Röhrenindustrie („Industrie“-Muffenrohre), Thyssen & Co., den Ferrumwerken in Rattowitz.

Sehr zu beachten ist, daß die Muffen bei dem Walzverfahren nicht vollkommen gleich ausfallen, sie erfordern gelegentlich die doppelte Menge des, bei Gußeisen üblichen Dichtungsbleis.

Schmiedeeiserne patentgeschweißte Rohre größerer Weite sind neuerdings u. a. von Berlin als Druckrohre, sogar nur innen und außen heiß asphaltiert, verwendet worden.

Die Preise der Rohre können wie bei dem Gußeisen mit 13—15 M. für 100 kg angenommen werden, sind aber ebenfalls größeren Schwankungen unterworfen. Die folgende Tabelle¹⁾ zeigt bei Beanspruchung der Rohre bis zu 50 Atm. den 15 Markpreis voraus, der für Voranschläge recht ausreichend sein dürfte.

¹⁾ Nach Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr, Herbst 1912.

Tabelle 12. Schmiedeeiserne Muffenrohre.

δ	Lichte Weite D in mm (δ = Wandstärke in mm)											
	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	
7	81 12,2	91 13,7	100 15,0	— —	— —	— —	— —	— —	1 m Rohr wiegt kg 1 m „ kostet Mk.			
8	93 14,0	105 15,8	116 17,4	127 19,1	137 20,6	149 22,4	161 24,2	— —	— —	— —	kg Mk.	
9	105 15,8	118 17,7	130 19,5	143 21,5	155 23,3	168 25,2	180 27,0	194 29,1	206 30,9	221 33,2	kg Mk.	
10	117 17,6	131 19,7	144 21,6	159 23,9	172 25,8	187 29,9	201 30,2	216 32,4	230 34,5	246 36,9	259 38,9	
11	129 19,4	145 21,8	159 23,9	175 26,3	190 28,5	206 30,9	221 33,2	238 35,7	253 38,0	271 40,7	286 42,9	
12	141 21,2	158 23,7	174 26,1	192 28,8	207 31,1	226 33,9	241 36,2	260 39,0	276 41,4	296 44,4	312 46,8	
13	153 23,0	172 25,8	189 30,2	208 31,2	225 33,8	245 36,8	262 39,3	282 42,3	300 45,0	321 48,2	338 50,7	
14	165 24,8	185 29,6	203 30,5	224 33,6	242 36,3	264 39,6	282 42,3	304 45,6	323 48,5	346 51,9	365 54,8	
15	178 26,7	199 29,9	218 32,7	241 36,2	259 38,9	283 42,5	303 45,5	327 49,1	347 52,1	371 55,7	391 58,7	
16	190 28,5	213 32,0	233 35,0	257 38,6	278 41,7	302 45,3	323 48,5	349 52,4	370 55,5	396 59,4	418 62,7	
17	202 30,3	226 33,9	248 37,2	274 41,1	296 44,4	322 48,3	344 51,6	371 55,7	394 59,1	421 63,2	444 66,6	

δ	Lichte Weite D in mm (δ = Wandstärke in mm)										
	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500
10	273 40,9	273 41,0	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
11	301 45,0	301 45,1	315 47,3	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
12	328 49,1	328 49,2	344 51,6	364 54,6	379 56,9	— —	— —	— —	— —	— —	— —
13	356 53,3	356 53,4	373 56,0	394 59,1	411 61,7	428 64,2	445 66,8	468 70,2	— —	— —	— —
14	384 57,5	384 57,6	402 60,3	425 63,8	443 66,5	461 69,2	480 72,0	504 75,6	522 78,3	541 81,2	559 83,9
15	411 61,7	412 61,8	431 64,7	456 68,4	475 71,3	495 74,3	514 77,1	540 81,0	560 84,0	580 87,0	600 90,0
16	439 65,8	439 65,9	460 69,0	486 72,9	507 76,1	528 79,2	549 82,4	577 86,6	598 89,7	619 92,9	640 96,0
17	467 70,0	467 70,1	489 73,4	517 77,6	539 80,9	562 84,3	584 87,6	613 92,0	636 95,4	658 98,7	681 102,2

c) Bohrrohre.

Sie werden in Längen von 5 m geliefert und mittels Gewinde mit einander verbunden, wobei die Rohre außen entweder glatt bleiben oder eine Muffe zeigen. Die folgende Tabelle gibt die inneren Rohrweiten D in Millimetern an, die im Handel zu haben sind, (dann die Preise¹⁾ für a) schwarze, b) verzinkte Rohre auf 1 m.

Tabelle 13.
Schmiedeeiserne Bohrrohre.

D	76,50	82,50	88,50	94,50	100,50	106,50	113	119	125	131	143	156
1 m/kg	6,20	6,80	7,30	9,00	9,80	10,00	11,40	12,00	12,60	14,80	15,60	17,60
a)	3,05	3,29	3,50	4,13	4,54	4,83	5,65	6,07	6,62	7,51	8,61	10,09
b)	3,75	4,05	4,31	5,12	5,60	5,94	6,92	7,39	8,02	9,15	10,40	12,04
D	169	180	192	203	216	228	241	253	264	277	290	302
1 m/kg	19,10	25,00	26,60	33,20	35,30	37,20	39,30	44,50	49,60	52,10	54,60	60,50
a)	11,47	14,92	10,20	12,80	13,70	15,50	16,55	19,10	21,40	22,60	23,85	27,30
b)	13,57	17,66	13,50	16,10	17,25	19,20	20,50	23,55	26,35	27,80	29,30	33,00

Der Preissturz zwischen den 180 und 192 mm weiten Rohren erklärt sich daraus, daß für die Rohre bis 180 mm Weite Konventionspreise gezahlt werden müssen. Danach kann man u. a. anstatt der teuren 180er Rohre die billigeren 216er Rohre verwenden, oder anstatt schwarzer 180er Rohre verzinkte 192er.

d) Gasrohre¹⁾.

Tabelle 14.
Preise schwarzer (a) und verzinkter (b) Rohre.

D { engl. mm	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/4"
	6	10	13	16	19	22	25	32
1 m/kg	0,60	0,80	1,20	1,50	1,70	2,00	2,45	3,40
a) M.	0,35	0,38	0,44	0,55	0,58	0,87	0,81	1,13
b) M.	0,46	0,48	0,57	0,73	0,76	1,05	1,07	1,49
D { engl. mm	1 1/2"	1 3/4"	2"	2 1/4"	2 1/2"	3"	3 1/2"	4"
	38	44	51	57	63	76	89	102
1 m/kg	4,20	5,00	6,00	7,00	8,00	10,00	12,00	14,50
a) M.	1,42	1,71	2,26	2,75	3,31	3,87	4,97	6,06
b) M.	1,86	2,24	2,63	3,64	4,37	5,11	6,56	8,01

Gasrohr-Verbindungsstücke. Es sind zwei Preise angegeben, in der oberen Zeile für schmiedeeiserne Stücke, in der unteren Zeile für solche aus schmiedbarem Guß. Auf diese Preise ist bei größerer Abnahme ein Nachlaß von 10% zu gewärtigen.

¹⁾ Frei Berliner Baustellen nach Krüger & Staerk in Berlin.

Tabelle 15.

Gasrohr-Verbindungsstücke (Preise in Pfennigen).

D	6	10	13	16 u. 19	25	32	38	44	51	57	63	70	76	89	102
Grade Muffen	6 13	6 14	8 19	9 25	12 33	17 45	23 60	29 90	33 90	54 170	78 170	93 270	108 270	155 370	185 465
Abfaß- muffen	9 14	11 16	14 22	17 29	18 39	24 55	29 70	36 105	42 105	69 185	101 185	123 300	155 300	216 400	278 500
< Annee	23	24	26	32	42	57	75	93	117	192	278	354	431	677	861
Runde Annee	24 17	29 24	32 31	40 43	47 62	65 85	80 105	108 165	138 165	207 300	308 300	401 540	524 540	770 695	984 925
T- Stücke	23 20	26 27	29 35	36 50	44 70	62 100	77 120	98 195	131 195	200 340	293 340	384 620	507 620	738 810	923 1060
+ Stücke	41 24	47 35	59 43	72 62	93 85	123 120	149 145	185 235	239 235	431 425	657 425	861 740	1230 740	1722 965	2051 1270
Bogen	20	24	28	35	52	85	103	136	170	288	406	482	609	845	1099
Langgew.	28	31	39	49	70	99	129	156	187	285	360	440	470	607	690
Stöpsel	8 8	8 10	11 13	14 20	17 28	21 38	26 50	32 70	39 70	62 150	78 150	108 210	147 210	216 280	308 400
Rappen	9 10	9 12	14 16	15 24	21 31	32 45	39 60	50 90	62 90	93 155	134 155	162 310	185 310	300 385	324 465
Rippel	4	4	5	6	9	14	18	22	27	54	69	93	108	138	170
Kontre- muttern	6 9	6 11	8 12	9 17	14 20	17 28	21 38	26 57	33 57	54 100	69 100	93 170	108 170	138 230	170 300
Muff. m. L. u. r. Gew.	— —	20 —	24 —	29 —	33 —	42 —	50 —	66 —	75 —	137 —	161 —	185 —	212 —	360 —	465 —
Deden- nnee	— 36	— 50	— 75	— 120	— 180	— 250	— 300	— 350	— 350	— —	— —	— —	— —	— —	— —

Auf diese Grundpreise kann ein Nachlaß erwartet werden bei Schmiedeeisernen
Stücken von etwa 10%, bei gußeisernen von 35%.

Innen und außen verzinkte Verbindungsstücke kosten 40% mehr.

4. Bleirohre.

In folgender Tabelle bedeutet δ Wandstärke, kg Gewicht von 1 m Rohr, L die Länge eines Ringes in Metern und At. der äußerste zulässige Druck in Atmosphären.

Tabelle 16.
Bleizufußrohre.

D	δ	kg	L	At.	D	δ	kg	L	At.	D	δ	kg	L	At.
10	1,5	0,6	33	7	20	4,3	3,8	16	13	40	1,5	2,5	3,0	1
10	2,0	0,9	22	10	20	4,5	4,0	15	15	40	3,5	5,5	11,0	4
10	2,5	1,1	19	12	20	5,0	4,6	13	18	40	4,0	6,4	10,0	5
10	3,0	1,5	14	15	20	5,5	5,0	12	20	40	5,0	8,0	9,0	8
10	3,5	1,7	28	17	20	6,0	5,6	11	22	40	6,0	9,8	8,0	10
10	5,0	3,1	20	25	25	5,0	5,4	13	9	40	6,5	11,0	7,5	13
13	2,0	1,1	20	7	25	5,5	6,0	13	12	40	8,5	14,3	6,0	18
13	2,5	1,4	19	9	25	6,0	6,6	13	15	46	3,5	6,2	12,0	3
13	3,0	1,7	30	11	25	7,5	8,8	10	20	46	4,5	8,1	9,0	5
13	3,5	2,1	24	13	30	6,0	7,7	10	14	46	5,0	9,1	8,5	5
13	3,8	2,2	22	14	30	10,0	14,0	6	22	50	1,8	3,0	3,0	1
13	4,0	2,4	22	15	32	3,5	4,4	12	5	50	2,0	3,3	3,0	1
13	4,5	2,8	22	18	32	4,0	4,8	11	6	50	4,0	7,7	12,0	4
19	4,0	3,3	23	10	32	5,0	5,8	12	8	50	5,0	9,8	8,0	5
19	5,0	3,8	19	14	32	5,5	6,5	11	10	50	6,5	13,5	6,0	10
19	6,0	5,3	12	20	32	6,0	7,7	10	13	52	2,0	3,3	3,0	1
20	2,0	2,0	35	5	32	8,0	11,4	7	18	52	3,5	7,0	12,0	3
20	2,5	2,2	22	6	35	4,0	5,6	15	6	52	4,0	8,0	9,0	4
20	3,0	2,6	18	7	35	4,5	6,3	14	7	52	4,5	9,0	8,0	4
20	3,5	3,1	23	8	38	3,0	4,4	12	2	52	5,0	10,2	7,0	5
20	3,8	3,3	23	9	38	5,0	7,7	10	7	52	5,5	12,0	6,0	8
20	4,0	3,6	17	10	38	6,0	9,5	8	13	52	6,3	13,5	6,0	10

Tabelle 17.
Bleiabflußrohre in 3 m langen Stangen.

D	δ	1 m/kg	D	δ	1 m/kg
32	1,5	1,7	52	2,3	4,3
40	1,5	2,5	65	2,0	4,5
50	1,5	3,0	65	2,5	6,0
50	2,0	3,6	105	2,0	8,5
52	1,5	2,9	105	2,5	9,6
52	2,0	3,9	—	—	—

Der Grundpreis (Konventionalpreis) der Bleirohre betrug im Sommer 1912 43 M. Überpreise auf 100 kg waren zu zahlen für Rohre von 6 und 10 mm Weite 6 M., für Abflußrohre 2,50 M., für innere und äußere Verzinnung der Rohre 5 M.

5. Steinzeugrohre¹⁾.

Der Verein deutscher Tonrohrfabrikanten hat Normal-Bruttopreise als Grundlage für die zu stellenden Verkaufspreise aufgestellt, auf die je nach der Lage des Marktes entweder ein Zuschlag gelegt oder ein Nachlaß gewährt wird.

¹⁾ Bezugsquelle: Fr. Chr. Fikentscher, G. m. b. H., Zwidau i. Sa.
D.-Gh.

Die Stadt Berlin pflegt zu Auf- oder Abgeboten für grade, 1 m lange Rohre und Abzweige von 160 mm Weite und 0,60 m Länge unter Zugrundelegung folgender Preisstellung aufzufordern.

Tabelle 18.

Berliner Preisverzeichnis für Steinzeugrohre.

D	Gr. R.	Abz.	D	Gr. R.	Abz.	D	Gr. R.	Abz.
700	36,00	48,00	450	13,50	18,00	330	7,50	10,00
650	30,00	40,00	420	12,00	16,00	300	6,60	8,80
600	25,50	34,00	400	10,80	14,40	270	6,00	8,00
550	21,00	28,00	390	10,80	14,40	250	5,10	6,80
500	16,50	22,00	360	8,70	11,60	240	4,80	6,40
480	15,00	20,00	350	8,40	11,20	160	3,00	4,00

Für 160 mm weite Bogenstücke von 90°, 60° und 30° setzt Berlin 3,00 M. an und für Verschlussdeckel zu den 160er Abzweigen 0,50 M.

Für jedes Meter vorzüglicher Steinzeugrohre (nicht schlecht glasierter Tonrohre aus magerem Ton) ist folgender Preis ab Werk zu zahlen¹⁾, während die Bahnfracht mit Berücksichtigung der Rohranzahl (Z) für 1 Waggon von 10 000 kg Ladegewicht und der Fahrlänge zu bestimmen ist.

Tabelle 19.

Grade Steinzeugrohre.

D	δ	1 m/kg	Z	M.	D	δ	1 m/kg	Z	M.
75	14	12,5	800	1,00	360	28	91	115	5,80
100	15	16,0	625	1,20	375	29	94	105	6,40
110	16	19,0	525	1,40	390	31	101	100	7,20
125	17	20,0	500	1,50	400	32	108	90	7,20
150	18	25,0	400	1,90	420	32	120	85	8,00
160	18	28,0	360	2,00	450	36	137	73	9,00
175	20	30,0	330	2,20	480	36	146	68	10,00
200	20	35,0	295	2,70	500	37	150	65	11,00
210	21	38,0	260	2,90	510	37	160	62	11,60
225	22	43,0	230	3,00	540	39	177	56	14,00
240	23	47,0	210	3,20	550	39	180	55	14,00
250	23	53,0	190	3,40	570	41	205	49	16,00
270	24	56,0	175	4,00	600	42	207	49	17,00
275	24	64,5	155	4,00	650	45	237	45	20,00
300	26	66,0	150	4,40	700	48	275	40	24,00
330	28	77,0	130	4,80	800	50	341	30	34,00
350	28	85,0	125	5,60	1000	52	420	25	70,00

Bis zu 150 mm Weite haben die Muffen 60 mm Tiefe, danach durchweg 70 mm Tiefe. Die Muffenfuge schwankt zwischen 18 mm (bei 100er Rohr) und 27 mm (bei 1000er Rohr) Breite.

Die Baulänge von 75 mm weiten und von 700—1000 mm weiten Rohren beträgt nur 0,75 m.

¹⁾ Nach Angabe der Deutschen Steinzeugwarenfabrik Friedrichsfeld in Baden.

Einfache schiefe Abzweige (45°) und grade Abzweige (Spundrohre) von 150 oder 160 mm Abzweigweite kosten 33,3% mehr als 1 m Rohr der Hauptweite.

Bogen von 22,5°, 30°, 45°, 60°, 90° und 150 oder 160 mm Weite kosten 1,50 M. bis 1,60 M. Bogenstücke (für Reinwasserleitungen; für Schmutzwasserleitungen nicht verwendet)

bis zu 250 mm Weite haben den Preis von 1 m gr. Rohr,	
" " 400 mm " " " " " 1,25 m " "	
" " 450 mm " " " " " 1,50 m " "	
" " 600 mm " " " " " 2,00 m " "	

Das Gewicht der Bogenstücke ist gleich dem halben Rohrgewicht zu schätzen. Regelrohre, 0,60 m lang, haben den Preis von 1 m Rohr der größeren Weite. Gelochte Rohre kosten

ganz gelocht	33,3%	mehr als gr. Rohr
halb gelocht	25,0%	" " " "
drittel gelocht	20,0%	" " " "

Halbkreisförmige Rohre (Gerinne) kosten 75% vom ganzen Rohr.

Eirohre und Ellipsenrohre, 0,75 m lang, haben folgende Gewichte und Preise:

300/200 mm	60 kg	5,0 M.	525/350 mm	130 kg	10,0 M.
375/250 mm	85 kg	6,0 "	600/400 mm	185 kg	13,5 "
450/300 mm	108 kg	7,5 "	750/500 mm	240 kg	20,0 "

Abzweige, 0,60 m lang, kosten 33,3% mehr.

Sohlschalen folgender Abmessungen in Millimetern und Preise werden zur Belegung des Sohlgerinnes von Beton- oder Klinkersteinen verwendet.

Tabelle 20.

Sohlschalen (Centriwinkel 120° u. 90°).

Eifiel	Der Sohlshale					Eifiel	Der Sohlshale				
	Rad.	Sehne	Füllhöhe	1 m/kg	M.		Rad.	Sehne	Füllhöhe	1 m/kg	M.
600/400	100	173	50	9,0	1,00	1350/900	225	390	113	38	4,15
"	"	141	29	6,0	0,75	"	"	318	65	28	3,15
750/500	125	217	63	12,0	1,35	1500/1000	250	433	125	39	5,30
"	"	177	36	8,0	1,00	"	"	354	73	31	4,00
900/600	150	260	75	16,0	2,00	1650/1100	275	476	138	52	6,65
"	"	212	44	13,0	1,50	"	"	389	80	40	5,00
1050/700	175	303	88	21,0	2,50	1800/1200	300	520	150	60	8,00
"	"	247	51	15,5	1,85	"	"	434	88	44	6,00
1200/800	200	346	100	25,0	3,15	—	—	—	—	—	—
"	"	283	59	17,0	2,40	—	—	—	—	—	—

Die Baulängen der Sohlshalen betragen 0,50 m.

Anauffische Steinzeugplatten, 150 mm breit, 327 mm lang, 20 mm dick, zur Belegung der unteren Teile der Seitenwandungen von Betonsteinen kosten 7 M./qm, die Platte sonach rd. 0,35 M. bei 20 Platten auf 1 qm. Plattengewicht rd. 1,9 kg, so daß 5000 Platten eine Waggonladung ausmachen.

Zu den Preisen aller Steinzeugwaren, die sich aus dem Verkaufspreise ab Bahnhof und der Fracht ergeben, kommen noch folgende Verpackungszuschläge:

für 10 000 kg Rohre und Formstücke	5,00 M.
„ 10 000 kg Sohlshalen	10,00 „
„ 10 000 kg Knauffische Platten	25,00 „

6. Drainrohre.

Die Preise ab Werk für 1000 Stück je 333 mm lange Drainrohre sowie für das einzelne Formstück gehen¹⁾ aus folgender Zusammenstellung hervor.

Tabelle 21.
Drainrohr und Formstücke.

Rohrweite D	40	50	65	75	100	130	160	180	210
Grade Rohre . . kg	825	1055	1650	1750	3100	4650	6200	9500	13000
1. Wahl M.	22	26	41	45	78	114	152	235	325
2. „ „	19	22	32	38	66	97	129	200	275
3. „ „	16	18	27	31	54	81	106	163	225
Lochrohre, Stück . Pf.	—	8	12	14	17	20	25	38	50
Safenrohre „ . „	7	8	10	13	19	25	—	—	—
Übergangrohre, St. „	6	7	8	9	11	16	22	35	45
Schlussrohre, Stück „	4	5	7	9	12	—	—	—	—

Wenn nicht anders bestellt wird, werden Rohre 1. Wahl geliefert. Werden nur größere Rohre von 65 mm Weite an bestellt oder nur Verbindungsstücke, so erhöhen sich die Preise um 10%.

Bei Angeboten auf Lieferung von Drainrohren ist auf deren Länge zu achten, die oft kaum 300 mm beträgt.

7. Zementrohre.

Die ziemlich übereinstimmenden Abmessungen von Zementrohren verschiedener Fabriken, desgleichen auch die üblichen Preise ab Werk gehen aus folgender Tabelle hervor²⁾. D = Rohrweite, δ = Wandstärke von Scheitel und Sohle.

Tabelle 22.

D	δ	Sohl- breite		10 000 kg ent- halten	Erdrver- dräng.		D	δ	Sohl- breite		10 000 kg ent- halten	Erdrver- dräng.	
mm	mm	mm	1 m/kg	Stück	1 m/cbm	M. ³⁾	mm	mm	mm	1 m/kg	Stück	1 m/cbm	M. ³⁾
150	30	125	44	303	0,0382	1,0	450	55	325	215	47	0,2591	4,6
200	32	160	56	179	0,0576	1,6	500	60	350	265	38	0,3201	5,6
225	35	180	65	154	0,0702	1,9	550	65	400	325	31	0,3894	6,6
250	35	190	76	132	0,0846	2,2	600	65	410	365	28	0,4630	7,1
275	40	210	95	106	0,1037	2,7	700	70	460	445	23	0,5928	9,6
300	45	225	114	88	0,1240	2,9	800	80	540	587	17	0,7770	10,4
325	45	235	132	76	0,1446	3,2	900	90	580	660	19	0,9446	13,0
350	45	245	150	67	0,1663	3,4	1000	100	650	800	16	1,1592	15,0
375	50	270	167	60	0,1883	3,8	1200	120	730	1145	11	1,6654	25,0
400	50	300	185	54	0,2120	4,0							

¹⁾ Nach Angaben von H. Specht & Co. in Sorau, N.-L.

²⁾ Nach Angaben der Steinwerke Biesenthal bei Berlin.

³⁾ Die Preise nach dem Biesenthaler Werk und nach B. Liebold & Co. in Holzminnen.

Die Wandstärke δ gilt auch für Sohle und Scheitel. Das 150er Rohr hat 0,75 m Baulänge, die 900er, 1000er und 1200er Rohre haben 0,80 m Baulänge, alle anderen Rohre sind 1 m lang.

Abzweigrohre kosten 2—3 M. mehr als grade Rohre.

Einige Firmen verstärken den Scheitel o und die Sohlmitte u gegenüber der seitlichen Wandstärke δ bei Rohren von 600 mm Weite und mehr etwa wie folgt¹⁾:

Tabelle 23.

Verstärkte Zementrohre.

D	δ	o/u	Sohl- breite	1 m/kg	D	δ	o/u	Sohl- breite	1 m/kg
600	63	75	450	371	900	85	120	600	795
700	68	90	500	483	1000	90	130	680	944
800	78	100	525	684	—	—	—	—	—

Die Verstärkung beginnt nach einem Zirkelschlag vom wagerechten Durchmesser aus schon am äußeren Kämpferpunkt der Rückenwölbung.

Tabelle 24.

Schacht- und Brunnenringe²⁾. Maße in mm.

D	δ	1 m/kg	D	δ	1 m/kg
600	65	321	1000	88	699
800	72	497	1500 mit Eiseinlage	65	780
900	78	604		—	—

Tabelle 25.

Schachttrommeln und Schachtköpfe²⁾. Maße in mm.

D	Schachttrommeln			D	Schachtköpfe		
	δ	1 m/kg	M.		Höhe	1 m/kg	M.
600	65	380	7,25	600/500	500	200	4,25
700	70	440	9,75	700/560	500	240	5,50
800	80	520	10,55	800/700	600	300	7,50
900	90	695	13,00	900/500	500	274	7,00
1000	100	780	15,25	900/560	600	360	8,50
1200	120	912	21,50	1000/500	500	330	8,20
				1000/560	600	435	9,25
				1000/700	600	460	9,50

Die Trommeln sind 1 m hoch.

¹⁾ Nach Dyckerhoff & Widmann in Biebrich a. Rhein.

²⁾ Nach den Steinwerken Biesenthal.

8. Betonziele.

Für Ziele in Eiform kann folgende Tabelle mit ihren Preisen ab Werk als maßgebend gelten. Maße in mm.

Tabelle 26.

Eiziele.

D	Wandstärken			Sohlbreite	Erdverdrängung 1 m/cbm	1 m kg	Auf 10000 kg kommen Stück	M.
	Sohle u	Widerlager w	Scheitel o					
300/200	45,0	45,0	45,0	150	0,093	98	100	2,4
375/250	47,5	47,5	47,5	170	0,134	130	80	3,2
450/300	56,0	50,0	56,0	180	0,175	154	65	3,7
525/350	60,0	55,0	60,0	200	0,241	214	47	4,5
600/400	65,0	60,0	65,0	220	0,331	315	32	6,7
750/500	70,0	65,0	70,0	270	0,506	374	27	8,5
900/600	75,0	75,0	75,0	320	0,706	493	20	10,5
1050/700	80,0	80,0	80,0	350	0,904	664	15	13,3
1200/800	90,0	90,0	90,0	410	1,179	795	13	16,7
1350/900	120,0	100,0	140,0	500	1,468	1006	13	20,9
1500/1000	140,0	100,0	160,0	590	1,803	1234	12	25,3

Die 1350er Ziele haben nur 0,80 m Baulänge, die 1500er 0,70 m.

Andere Maßverhältnisse zeigt folgende Tabelle¹⁾:

Tabelle 27.

Eiziele.

D	Wandstärken			Sohlbreite	Erdverdrängung 1 m/cbm	1 m kg
	Sohle u	Widerlager w	Scheitel o			
300/200	45	38	45	150	0,0855	98
375/250	55	45	45	180	0,1301	138
450/300	50	45	53	210	0,1720	166
525/350	60	52	60	244	0,2337	219
600/400	70	60	70	280	0,3061	295
750/500	88	68	85	330	0,4620	403
900/600	105	83	115	390	0,6751	607
1000/600	105	83	115	390	0,7474	680
1050/700	120	88	125	430	0,8880	770
1050/700	120	95	140	450	0,9092	799 ²⁾
1200/800	130	97	135	480	1,1405	947
1200/800	140	103	150	500	1,1739	1004 ²⁾
1350/900	145	110	155	540	1,4475	1198
1500/1000	160	115	170	600	1,7569	1382
1500/1000	150	120	185	630	1,7769	1427 ²⁾

Für Durchlässe und Regenwasserableiter wird der leichte Querschnitt oft nach der umgekehrten Eiförmigkeit entwickelt, darüber folgende Tabelle³⁾.

¹⁾ Nach Dunderhoff & Widmann in Biebrich a. Rhein.

²⁾ Diese Ziele sind vierteilig; sie werden in Sohlstück, 2 Seitenwangen und dem Deckgewölbe geliefert.

³⁾ Nach Windschild & Langelott in Cosselbaude bei Dresden.

Tabelle 28. Gestürzte Eiseile (Haubeneile).

D	o w ¹⁾ u	Sohl- breite	Richter Querschnitt qm	Erdver- drängung 1 m/cbm
900/600	95	790	0,414	0,734
1050/700	105	910	0,563	0,979
1200/800	130	1060	0,735	1,323
1350/900	145	1190	0,931	1,657
1500/1000	160	1320	1,149	2,048
1800/1200	190	1580	1,688	3,000
1950/1300	205	1710	1,925	3,488

Zum gleichen Zweck wie die gestürzten Eiseile, namentlich aber zur Ableitung von Regenwasser bei ungünstigen Gefällen, werden flachmaulförmige Querschnitte (schwach gekrümmte Sohle, halbkreisförmiges Deckgewölbe oder noch etwas größerer Kreisabschnitt) angefertigt, die mehr breit als hoch sind.

Tabelle 29. Maukanal²⁾.

D	Wandstärken			Richter Querschnitt qm	1 m kg	10000 kg- Ladung Stück	M.
	Sohle u	Widerlager w	Scheitel o				
200/300	50	40	40	0,048	100	100	2,5
250/400	65	50	50	0,082	178	56	3,7
400/500	65	55	55	0,165	243	42	4,7
450/600	75	70	70	0,218	325	30	6,0
600/700	80	75	75	0,360	417	24	8,3
800/1000	100	95	95	0,655	782	16	14,7
1000/1200	140	120	120	0,988	1210	10	21,0

Die beiden letzten Maukanäle sind nur 0,80 m lang.

Tabelle 30. Zwillingseile³⁾.

Unterer Querschnitt für Sietwasser			Oberer Querschnitt für Regenwasser		Verdrängte Erdmasse auf 1 m cbm	1 m kg	M.
hoch	breit	qm	D	qm			
200	225	0,033	300	0,071	0,213	245	7,0
200	275	0,039	400	0,126	0,338	382	10,0
200	320	0,045	500	0,196	0,474	510	13,0
240	390	0,065	600	0,283	0,697	751	19,0
277	450	0,090	700	0,385	0,925	970	23,0
325	520	0,124	800	0,503	1,158	1150	27,0
370	600	0,163	900	0,636	1,446	1406	33,0

Die Baulänge dieser Stücke beträgt 1 m.

Alle vorgeschriebenen Zementrohre und Betonseile sind im Handel zu haben. Wo keine Preise angegeben sind, kann man einen vorläufigen Preis ab Werk dadurch ermitteln, daß man das Rohrgewicht multipliziert: bei kleineren Abmessungen (bis 250 mm) mit 3 Pf., bei mittleren mit 2,6 Pf. und bei größeren (600 mm) mit 2,2 Pf.



¹⁾ Bezeichnung s. Tab. 26 u. 27. ²⁾ Nach Liebold & Co. in Holzminden. ³⁾ Nach Windschild & Langelott in Dresden-A.

C. Hilfsmittel zur Projektierung und Bauausführung.

I. Für die örtlichen Vorarbeiten.

a) Meßgeräte und Meßapparate.

1.	Stahlmeßband, 20 m lang, 0,1 m Teilung durch Nieten, mit einfach und doppelt drehbarem Endring auf Eisenring.	20,00 M.
2.	desgl., Teilung durch Löcher, mit Fließvorrichtung	20,00 "
3.	desgl. wie 1., bei 10 m auseinanderzulegen	23,00 "
4.	desgl. wie 1., 10 m lang	14,50 "
5.	2 eichene Richtstäbe zu 20—28 mm breiten Bändern	4,00 "
6.	2 fichtene Richtstäbe, ebenso	3,00 "
7.	1 Satz (10 Stück) Markierstäbe mit 1 Tragring	1,25 "
8.	1 Tragring extra.	0,30 "
9.	1 Satz Zähler mit numerierter Platte (Reiß), 10 Stück mit 2 Tragringen	4,00 "
10.	1 Dosenlibelle zum Aufschrauben auf die Richtstäbe, 3 cm Durchmesser	4,00 "
11.	1 Meßrad nach Wittmann mit Zählwerk:	
12.	1 m Umfang	90,00 M. u. 100,00 "
13.	desgl., 2 m Umfang	115,00 "
14.	1 Rollstahlmeßband in Kapsel aus Leder, Teilung in Zentimeter, erstes Dezimeter in Millimeter, dunkelblau auf hellem Grund:	
	10 m lang mit flacheinliegender Kurbel	9,75 "
15.	15 m " " " " " "	12,75 "
16.	20 m " " " " " "	14,75 "
17.	30 m " " " " " "	21,75 "
18.	1 Rollbandmaß aus Zwirnband mit eingewebten, seidenumspunnenen Phosphorbronzedrähten, 16 mm breit, und Kurbel:	
	5 m 10 m 15 m 20 m 30 m	
	4,50 M. 6,00 M. 7,50 M. 9,00 M. 12,00 M.	
19.	Fluchtstäbe aus Kiefernholz, mit harter, schmiedeeiserner Spitze, in 50 cm Länge schwarz bzw. weiß, oder rot bzw. weiß gestrichen:	
	2 m lang, rund, 28 mm Durchmesser, Stück	2,00 "
	2½ m, 3 m, 4 m und 5 m, rund, 33 mm Durchmesser, für jede 50 cm Mehrlänge mehr	0,50 "
20.	Außerdem noch mit Sicherheitsspitzen, Fluchtstäbe aus nahtlos gezogenem Stahlrohr, 20 mm Durchm.; in 2, 2,5, 3 m Länge, je 1 m rd. 450 g:	
	2 m 2,5 m 3 m lang.	
	3,00 M. 3,50 M. 4,00 M.	
21.	Reisefluchtstäbe. 1 Garnitur von 6 Stück, als Sektoren eines Kreis- zylinders oder eines Sechseckzylinders:	
	1½ m 2 m 2½ m 3 m lang.	
a)	Kreiszyylinder	12,00 M. 15,50 M. 18,50 M. 21,50 M.
b)	Sechseck. Zylinder	12,00 M. 15,00 M. 18,00 M. 21,00 M.
22. a)	Signalfahnen, rotweiß, schwarzweiß, 30 × 30 cm, Stück	0,40 M.
b)	desgl.	75 × 75 cm, Stück 1,00 "

23. Meßplatten aus Kiefernholz, nach Metern weiß bzw. schwarz, oder weiß bzw. rot gestrichen und nach Dezimetern genagelt, oval oder flach,
- | 1 Paar | 2 m | 3 m | 4 m | 5 m lang. |
|---------|---------|---------|----------|-----------|
| | 6,00 M. | 8,00 M. | 10,00 M. | 12,00 M. |
| geeicht | 8,00 „ | 10,00 „ | 12,00 „ | 14,00 „ |
24. 1 geeichter Meßstab, Horn poliert, durchweg in Zentimeter geteilt, Enden mit Messingbeschlag:
- | | 2 m | 3 m | 4 m | 5 m lang. |
|--|---------|---------|----------|-----------|
| | 6,00 M. | 8,50 M. | 10,00 M. | 12,00 M. |
25. a) Winkelspiegel für 90°, nach Größe 2,50 bis 8,50 M.
 b) „ „ 90° u. 45° 10,00 „
 c) „ „ 90° u. 180°, nach Größe 8,00 bis 12,00 „
26. Winkelsprisma, nach Größe 10,00 bis 14,00 „
27. Prismenkreuz für 90° u. 180°. 20,00 „
28. Gliedermaßstäbe (Schmiegen), beiderseits Meterteilung oder Meter bzw. rheinl. Fußteilung 0,35 bis 2,50 „
 2 m lang 1,25 „ 3,50 „
29. a) Nivellierlatten aus einem Stück; Teilungen meterweise schwarz und rot, Zahlen schwarz;  und  :
- | | 3 m | 4 m | 5 m |
|--|----------|----------|----------|
| | 13,00 M. | 18,00 M. | 23,00 M. |
| | 15,00 „ | 20,00 „ | 25,00 „ |
- b) Reversionslatte:
- | | 3 m | 4 m | 5 m |
|--|----------|----------|----------|
| | 32,00 M. | 40,00 M. | 48,00 M. |
30. a) Nivellierband zum Aufrollen in 3, 4, 5 m Länge, rot und schwarz, aus präpariertem Zeug, das Meter 3,00 M.
 b) desgl., aus präpariertem Papier, das Meter 1,80 „
 c) desgl., aus nicht präpariertem Papier, das Meter. 0,85 „
31. Nivellierschirm zum Feststellen 30,00 „
32. Senfkote von Messing und Eisen. 0,50 bis 3,40 „
33. Wasserwaage von Eichenholz, poliert, mit durchgehender Messingplatte:
- | | 15 cm | 20 cm | 25 cm | 30 cm lang. |
|--|---------|---------|---------|-------------|
| | 1,00 M. | 1,20 M. | 1,25 M. | 1,50 M. |
34. Erd- (Spiral)-Bohrer zum Bohren von Löchern für Pfähle, Gerüste, Leitungstangen, in besonders kräftiger Ausführung, Gesamtlänge 1100 bis 1600 mm.
 Tellerdurchmesser rd. 80 100 130 160 180 200 230 250 280 300 mm
 das Stück 7,00 9,00 11,00 12,50 15,50 17,00 18,00 22,00 24,50 28,75 M.
 Mit abschraubbarem Ohr, Muffe und Gewinde, zum Verlängern eingerichtet, je Stück mehr 1,50 M.
 Verlängerungsstangen aus Stahlrohr dazu für Bohrer von
 80—100 130—180 200—250 280—300 mm
 je Meter 5,50 6,75 8,50 10,50 M.

35. Löffelbohrer für Bonitierungsarbeiten, in Zentimeter geteilt, 1 m lang 6,75 M.

36. a) Peilstangen aus Holz mit Eisenschuhen, Dezimeterteilung:

3 m	4 m	5 m	6 m lang.
8,00 M.	10,00 M.	12,00 M.	16,00 M.

b) desgl. aus dünnwandigem Eisenrohr, aus 2 bzw. 3 Stücken zusammengeschraubt i. U. wie vor:

3 m	4 m	5 m	6 m lang.
9,00 M.	12,00 M.	14,00 M.	18,00 M.

37. Schwimmbfähige Metall-Peilstange, System Köhler, D. R. P. 134 838; von 3—7 m Länge; je 1 m 6,50 M.

38. Peilleinen aus verzinktem Gußstahldraht, mit eingeflochtenen Knoten aus Messingdraht, bzw. Kupferdraht mit eingepreßten Zahlen:

25 m lang, 3 mm Durchmesser.	35,00	„
50 „ „ 4 „ „	75,00	„
100 „ „ 5 „ „	120,00	„
200 „ „ 5 „ „	300,00	„
Längere Peilleinen je 1 m.	1,50	„

39. Handlotleinen aus Hanf:

Stärke	5	8	8	9 mm,
Länge	{ 120 66,6	90	144	216 m
Preis		12,00	19,50	40,00	72,00 M.

40. Pegellatten, lotrechte, aus emailliertem Gußeisen, je 1 m 9 kg bis 23 kg für 10,00 bis 22,00 M.

41. a) Kanalwage von Weißblech, aus 3 Teilen, zum Zusammenschrauben, mit Messing-Nußgelenk, rund 120 cm lang 18,50 „

b) Dreifußstativ dazu 8,00 „

c) Kanalwage aus Messing in Holzkasten 45,00 „

42. Kanalschlauchwage. Schlauchlängen 10, 15, 25 m je. 2,00 „

Wassertuben je. 1,00 „

1 R. Heß, Siebenbrunn.

b) Meßinstrumente und Zubehör.

1.² a) Nivellierinstrument mit einem Fernrohr von 33 cm Länge, 30 mm Objektivöffnung und 30facher Vergrößerung, in fester Verbindung mit dem Instrument. Libelle am Fernrohr. Um die Kreuzung der Libellenachse mit der optischen Achse beseitigen zu können, ist das Fernrohr mit der Libelle in den Lagern drehbar und die letztere seitlich justierbar, Libelle 15—20'' Angabe 190,00 M.

b) dasselbe Instrument mit Horizontalkreis 220,00 „

2.² c) Nivellierinstrument mit 29 cm langem Fernrohr, 28 mm=Objektiv, Öffnung 25fache Vergrößerung, Libelle 25'' Angabe 160,00 „

b) desgl., aber mit 26 mm, bzw. 26 cm, bzw. 22fach, 25'' Angabe, Libellenspiegel. 145,00 „

c) desgl., Libelle unter dem Fernrohr, ohne Libellenspiegel 135,00 „

- 3.² a) Tafelnivellierinstrument, 14 cm lang, mit Anschlagwinkel zum Abstecken rechter Winkel, ohne Triebsschraube 34,00 M.
- b) desgl. mit Triebsschraube, Kugelgelenk und Einstellfuß 35,00 „
- c) Stativ zum Tafelnivellierinstrument 9,00 „
- 4.² Freihandgefällmesser nach Wolz mit Lederfuttermal 25,00 „
- 5.² Gefällmesser für Eisenbahnvorarbeiten mit Teilung 1:200 bis 1:3, Gradteilung in $\frac{1}{3}^\circ$, mit Stativ, auch für Handgebrauch, mit Lederfuttermal 100,50 „
- 6.² Einfache Bautheodolite ohne bzw. mit Höhenkreis, mit Repetition, Teilung auf Messing versilbert, Fernrohr zentrisch durchschlagbar:

Tabelle 2.

Vfd. Nr.	Horizontalkreis		Höhenkreis			Fernrohr		Gewichte				Preis M.
	Teilungs-Durchmesser cm	Ableseung Kreis Nonius	Teilungs-Durchmesser cm	Ableseung Kreis Nonius	Objektiv cm	Vergrößerung	Instr. kg	Kasten kg	Stativ kg	Zusammen kg		
1	8	$\frac{1}{1}^\circ$ 2'	—	—	—	2,0	16	2,2	3,0	3,1	8,3	330
2	8	$\frac{1}{1}^\circ$ 2'	8	$\frac{1}{1}^\circ$ 2'	—	2,0	16	2,6	3,2	3,1	8,9	390
3	12	$\frac{1}{2}^\circ$ 1'	—	—	—	2,7	20	5,6	4,6	4,6	14,8	390
4	12	$\frac{1}{2}^\circ$ 1'	10	$\frac{1}{2}^\circ$ 1'	—	2,7	20	6,0	4,8	6,0	16,8	480
5	15	$\frac{1}{3}^\circ$ $\frac{1}{2}'$	—	—	—	3,0	27	7,2	7,0	7,3	21,5	450
6	15	$\frac{1}{3}^\circ$ $\frac{1}{2}'$	12	$\frac{1}{2}^\circ$ 1'	—	3,0	27	7,6	7,2	7,3	22,1	545

- 7.² Theodolit mit umlegbarem Fernrohr (Modell der Königl. Katasterinspektionen) mit drehbarem Horizontalkreis von 18 cm Durchmesser. Teilung auf Silber in $\frac{1}{6}^\circ$ und verdeckt. Fernrohr 30 cm lang, Objektivöffnung 34 mm. Vergrößerung 28fach, ohne Höhenkreis 500,00 M.
- 8.² a) Theodolit ohne Repetition, Kreis aus Argentan, Teilung in $\frac{1}{2}^\circ$; direkte Ableseung 1' durch 2 gegenüberliegende Nonien, Fernrohr durchschlagbar; Horizontalbewegung mit zentral wirkender Klemme und Mikrometer 200,00 „
- b) daselbe Instrument mit Repetition mehr 30,00 „
- 9.³ Repetitionstachymetertheodolite mit zentrisch durchschlagbarem Fernrohr mit Distanzmesser. Beide Kreise mit Verdeck, Aufsatzbusssole mit \square Zulegeplatte und Dosenlibelle zwischen den Stützen.

Tabelle 3.

Vfd. Nr.	Horizontalkreis		Höhenkreis			Fernrohr		Gewichte				Preis M.
	Teilungs-Durchmesser cm	Ableseung Kreis Nonius	Teilungs-Durchmesser cm	Ableseung Kreis Nonius	Objektiv cm	Vergrößerung	Instr. kg	Kasten kg	Stativ kg	Zusammen kg		
1	8	$\frac{1}{2}^\circ$ 1'	8	$\frac{1}{2}^\circ$ 1'	2,0	18	2,9	3,2	3,1	9,2	600	
2	12	$\frac{1}{2}^\circ$ 1'	10	$\frac{1}{2}^\circ$ 1'	3,0	22	6,7	4,8	4,6	16,1	710	
3	15	$\frac{1}{3}^\circ$ $\frac{1}{3}'$	12	$\frac{1}{3}^\circ$ $\frac{1}{3}'$	3,0	27	8,3	7,2	7,3	22,8	810	

- 10.³ **Tachygraphometer nach Wagner=Lesdorp.** Löst sämtliche Berechnungen, die sonst bei Anwendung von Tachymetertheodoliten nötig werden, automatisch auf rein graphischem Wege und gibt die direkte Projektion der horizontalen Entfernung wie auch die der absoluten Meereshöhe; die ersteren durch einen leichten Nadeldruck in 1 : 500, 1 : 1000, 1 : 2000 usw. auf dem Papier.
 Instrument mit 32 mm Objektivöffnung, 32facher Vergrößerung, mit Meßtischplatte von 44 × 44 cm, mit Kästen in vollständiger Einrichtung. Kreisteilung 1/2°, 2 Nonien mit 1' Ableseung 900,00 M.
 Gewicht 6,9 kg, Kästen 6,8 kg, Stativ 6,1 bis 7,2 kg, Meßtischplatte mit Transportkästen 6,8 kg, zusammen 26,6 bis 27,7 kg.
- 11.³ a) Distanz- und Nivellierlatte, 4,5 m lang, aus einem Stück; die Vorderseite 1/1 cm Tachygraphometerteilung mit Nullpunkt 1,5 m über dem Fußpunkt, die Rückseite 1/1 cm Nivellierlattenteilung, Nullpunkt im Lattenende; einschließlich Röhrenlibelle; bis 150 m Distanz vorteilhaft 70,00 „
 b) dieselbe, aber 5 m lang 78,00 „
- 12.³ a) Distanzlatte, bequemer für Distanzen über 150 m, wie vor, nur ist die Rückseite mit der sogenannten Teilung nach Hammer versehen 56,00 „
 b) dieselbe, aber 5 m lang 63,00 „
- 13.³ a) Meßtisch auf Dreifuß mit Klemme und Horizontalfineinstellung, einschließlich Kästen und Gurt. 125,00 „
 b) Meßtisch nach Modell des Kgl. Preuß. Generalstabs, M/89 . . . 176,00 „
- 14.³ **Rippregel nach Modell des Kgl. Preuß. Generalstabs, M/86.** Fernrohr 27fach; Höhenbogen 17 cm, Teilung 1/3°, 2 Nonien 1'. Lineal aus Neusilber, 58 cm lang, mit 1 Transversalmaßstab, z. B. 1 : 2500. Nivellierlibelle mit Reversionsteilung unter dem Fernrohr. Kästen mit Rindleder bezogen. 420,00 „
- 15.³ **Meßtischblätter aus Lindenholz:**

42×42 cm bis	87×87 cm	
11,00 M.	27,00 M.	
- 16.³ **Holosterifbarometer für Höhenmessungen, Skala 130 mm Durchmesser, mit eingelegtem Thermometer, einschließlich der erforderlichen Tabellen:**

für Höhen bis	2500	3500	5000	6000	7000	10 000 m	
	82,00	90,00	99,00	104,00	115,00	137,00 M.	
- 17.³ **Taschenholosterifbarometer, Skala 67 mm Durchmesser, mit Tabellen:**

für Höhen bis	2500	3500	5000	6000	7000 m	
	50,00	57,00	66,00	77,00	88,00 M.	

18.³ Hydrometrischer Flügel (Stromgeschwindigkeitsmesser).

- a) Kleinste Sorte, für Holzlatte von 20 mm Durchmesser passend.
Zählräder für 1000 Touren, einfache Schnurauslösung, einschließlich Kästen mit Handhabe. 24 × 10 × 4 cm. Gewicht einschließlich Kästen 0,7 kg 80,00 M.
- b) größere Ausführungen bis 187,00 „
- c) derselbe in entsprechender Ausführung für elektrische Übertragung 220,00 „
- d) Zubehör, wie elektrische Batterie mit Glocke, Kabel, Chronoskop, 1/5 Sekunde, Schalttelefon, rund 120,00 „

19.¹ Peilzeichner nach Stecher. Eine nach der Kreisevolvente verlängerte schwere Meßstange ist mit Drehzapfen zwischen 2 gekuppelten Rähnen aufgehängt. Beim Fahren der Rähne tastet der Evolventenkopf die Gewässersohle ab, und werden seine Hebungen und Senkungen gemäß dem geometrischen Gesetz der Evolvente durch die entsprechenden Drehungen der Lagerzapfen meßbar. Durch weitere Übertragungen und Übersetzungen werden die Wassertiefen in einem bestimmten Maßstab direkt dargestellt, d. h. das Sohlenprofil wird nach der Fahrtrichtung der Rähne aufgezeichnet.

Peilzeichner sind im Gebrauch auf dem Nord-Ostsee-Kanal, auf der Elbe, der Weichsel, in russischen, französischen, indischen Häfen zur Feststellung der Wassertiefen bzw. der Fahrtrinnen und der Baggerungen.

- a) Peilzeichner mit Peilstange aus Winkel Eisen für Tiefen bis 7 m, Zeichnungsvorrichtung mit einer Übertragung für Profile in 1 : 50 700,00 „
 - b) Derselbe, aber mit 2 Peilstangen, Zeichenvorrichtung mit 2 Übertragungen für 2 Profile in 1 : 50 1150,00 „
- Für größere Wassertiefen, bis 11 m, erhöht sich der Preis der Peilstange um 150,00 bis 300,00 M., des Zeichners um 75,00 M. bzw. 150,00 M. zu je 1 m zu peilender Mehrtiefe.

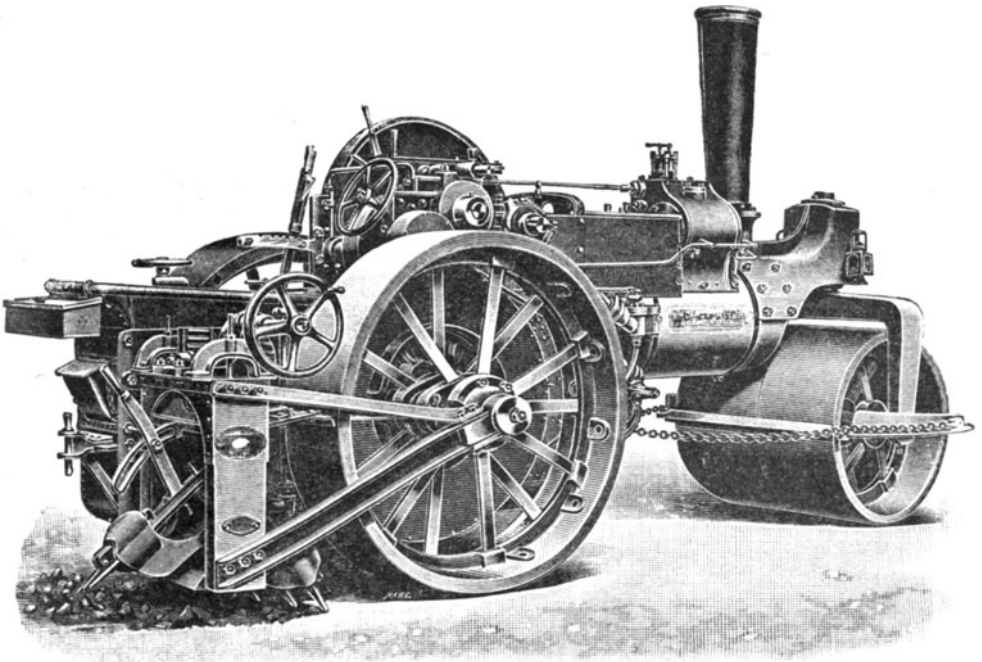
¹ R. Reif, Ebenwerda. ² Ed. Sprenger, Berlin SW, 68. ³ F. Sartorius, Göttingen.

II. Für die Projektierung, Bauleitung und Kontrolle.

a) Meß-, Zeichen- und Rechengegeräte und -Instrumente.

- 1.¹ Prismatische Maßstäbe mit Knopf, die eine Kante in 1/1 mm geteilt, die andere in 1/2 mm:
- | | | | | | | | |
|------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| Länge | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 cm |
| a) Messing, versilbert | 7,00 | 10,00 | 11,00 | 13,50 | 15,00 | 17,50 | 20,00 M. |
| b) Argantan | 8,00 | 11,00 | 12,00 | 14,50 | 16,00 | 19,00 | 21,00 „ |
| c) Buchsbaumholz | 3,50 | 4,00 | 6,75 | 7,00 | 8,00 | 9,00 | 11,50 „ |
- 2.¹ Transversalmaßstäbe mit 2 Teilungen, Messing versilbert:
- | | | | | | | | |
|---------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|----------|
| Länge der Teilungen | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 100 cm |
| | 6,00 | 9,50 | 11,50 | 16,50 | 19,00 | 22,00 | 31,00 M. |
- 3.¹ Holzmeterstäbe in 1/1 mm geteilt, eichfähig 3,00 bis 5,00 M.
- 4.¹ Kurvenhölzer, 1 Satz von 25 Stück 12,00 „

- 5.¹ Kleines Kartierungsinstrument, Koordinatograph, bestehend aus Maßstab, Abszissenlineal, Ordinatenmaßstab in Neusilber 50,00 M.
- 6.³ a) Logarithmischer Rechenschieber, 27 cm lang, Marke Dennert & Pape 9,00 „
 b) derselbe nach Dr. Frank, Einskala-Rechenschieber 8,60 „
7. a)¹ Polarplanimeter von Coradi, nach Amsler 37,00 „
 b)³ desgl., Scheiben-Polarplanimeter, Meßrolle wälzt auf einer besonderen Scheibe 157,00 „
- 8.³ Kugelrollplanimeter. Die Basis ist nicht ein beschränkter Kreisbogen wie beim Polarplanimeter, sondern eine beliebig lange Gerade, die Abwälzung der Meßrolle geschieht unabhängig von der Zeichenfläche auf einer genauen Kugeloberfläche und gestattet der Ausschlag des Fahrarms nach links und rechts das Befahren breiter Figuren. Nutzbreite zwischen den Walzen 16 cm, Fahrarm 30 cm, Noniuseinheit 1 qmm bis 0,4 qmm, einschließlich Verpackung und Kontrolllineal 163,00 „
- 9.⁴ Integrator von Hamann zur Ausmessung von Flächen und deren statischen Momente. Dient zur schnellen Ermittlung von Grundflächen, Böschungsflächen und kubischen Inhalten der Abträge und der Aufträge aus den Höhenplänen für Eisenbahn-, Straßen- und Kanallinienführungen 180,00 „
- 10.³ a) Integrator von Coradi. Zeichnet und mißt die Integralkurven, mittels deren Flächen durch Ordinaten dargestellt werden . . . 520,00 „
 b) derselbe, kleinere Ausführung 360,00 „
11. Kurvimeter (Meßrädchen) 5,00 „
- 12.³ a) Pantograph von Holz; Storchschnabel, zum Vergrößern bzw. zum Verkleinern, zum Anschrauben an den Tisch 7,50 „
 b) Präzisionspantographen von G. Coradi, frei aufgehängt, Stäbe aus gezogenen Messingröhren, Stablängen von 60 cm bis 96 cm, je nach Ausführung, von 160,00 bis 208,00 M., bzw. 312,00 bis 360,00 „
 c) dazu Bervollständigungen, wie Auslösemechanismus, Nonien und Mikrometerwerk, Lupe, Libelle usw. 96,00 „
13. Rechenmaschinen. Arbeiten etwa dreimal so schnell wie ein Rechner mit Benutzung von Tabellen, und bieten den Vorzug der unbedingten Sicherheit. Die nur zur Addition zu benutzenden Maschinen, die „Addiermaschinen“, sind hier nicht berücksichtigt; vielmehr sind nur die wesentlichsten eigentlichen Rechenmaschinen aufgenommen, d. h. solche, mit denen mindestens die vier Spezies oder auch Potenzierungen und Radizierungen ausgeführt werden können.
- a) Eigentliche Multiplikationsmaschinen. „Millionär“ von Steiger-Egli-Zürich 1050,00 M.
- b) System der gehäuften Addition bzw. Subtraktion, wie es von Leibniz vor über 200 Jahren zur Herstellung der ersten Rechenmaschine benutzt wurde. Die Maschine muß für jede Stelle der Multiplikatorzahl, entsprechend der Stellenziffer, betätigt werden, also z. B. für den Multiplikator 736 muß



DAMPFSTRASSENWALZEN STRASSENDAUFREISSER

Im Betriebe bei weit über 200 deutschen Behörden

ROHÖLMOTORWALZEN

eigenen Systems, einstellbar auch für hohle Profilform, daher gleich geeignet für *Schotter, Kies, Teermakadam, Asphalt*, sowie für *Kanalbauten* / **Eigener Walzbetrieb** / Übernahme von Walz- und Aufreißarbeiten / Walzen zur leihweisen Benutzung / Sämtliche Maschinen für Straßenbau und Straßenunterhaltung, Steinbrecher, Kehr- und Schlammabzugmaschinen, Sprengwagen *Pumpen, Dampfwasserheber* / 1. u. älteste deutsche Spezialfirma

JACOB & BECKER

LEIPZIG-LINDENAU, THÜRINGER STR. 15/17

TRINKS=

BRUNSVIGA
DIE UNIVERSAL-RECHENMASCHINE

DER BESTE
GEHILFE

BEI DEN KOMPLIZIERTEN, ERMÜDEN-
DEN BERECHNUNGEN DER TECHNIK

GLÄNZENDE ZEUGNISSE

GRATISBROSCHÜRE DURCH

GRIMME, NATALIS & CO

COMMANDITGESELLSCHAFT AUF ACTIEN

BRAUNSCHWEIG

der Multiplikand in der ersten Einstellung sechsmal, in der zweiten dreimal und in der dritten siebenmal genommen werden.

1.³ Burthardtsche Rechenmaschinen zum Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren, Dividieren, Potenzieren, Kubieren, Radizieren; verbesserte Maschine mit verbesserter Auslöschvorrichtung nach System Thomas:

- α) sechsstelliger Faktor × siebenstelliger Faktor gibt zwölfstelliges Produkt; Preis 620,00 M.
- β) achthelliger Faktor × neunstelliger Faktor gibt sechzehnstelliges Produkt; Preis 770,00 M.
- γ) zehnstelliger Faktor × elfstelliger Faktor gibt zwanzigstelliges Produkt; Preis 960,00 M.

2.⁵ Trinks=(Brunsviga=) Rechenmaschinen. 9 und 19 Einstellhebel, 13, 18, 20 stelliges Resultatwerk, durchgehende Zehnerübertragung. Auf Wunsch mit automatischem Weitertransport des Schlittens und partieller Lösung der Produkte, wie die Trinks=Triplex:

- α) 13 stelliges Resultatwerk, 9 Einstellhebel, 8 stelliger Quotient.
 Modell B, 505,00 M.
 „ N, für Massen-, Potenzen, Kettenrechnungen nur eine
 Einstellung 910,00 „
 „ B (Brunsvigula), nur 3 kg schwer 605,00 „
- β) 18 stelliges Resultatwerk, 9 Einstellhebel, 10 stelliger Quotient.
 Modell A 705,00 M.
 „ A (Brunsvigula), äußerst leicht. 805,00 „
- γ) 20 stelliges Resultatwerk, 19 Einstellhebel, 10 stelliger Quotient.
 Modell Trinks=Triplex, 18¹/₂ × 12¹/₂ × 10¹/₂ cm hoch . . . 1055,00 M.

3.⁶ System der Stufenscheiben (Hamann). Mercedes, verbesserte Gauß. Kreisförmige Bauart. Multiplikator bzw. Quotient unbegrenzt. Für die 4 Spezies. Größte Abmessung 14 cm. Gewicht 3 kg. Preis 300,00 M.

4.⁶ System der Proportionalitätshebel (Hamann), Lineare Mercedes. Kleinere Abmessungen als die anderen Linearmaschinen: 37 × 19 × 7 cm, nur 10 kg Gewicht.

Durchgehende Zehnerübertragung bis zur letzten 16. Stelle. Dividiert automatisch und gestattet verkürzte Multiplikation Preis 800,00 M.

14. Vervielfältigungsapparate und Vervielfältigungsverfahren.

Bei dem stetigen Fortschritt der Vervielfältigungstechnik bleibt die Herstellung von Vervielfältigungen immer mehr besonderen Instituten vorbehalten, und lohnt sich die Selbstanfertigung gewisser Vervielfältigungen nur für größere bautechnische Betriebe.

a)¹ Lichtpausapparate.

Tabelle 4.

Format der Spiegelscheibe	38 × 55	55 × 76	76 × 105	100 × 150 cm
Kopierrahmen I. Qualität	18,00	27,50	49,00	90,00 M.
oder desgl. II. Qualität	13,50	24,00	45,00	80,00 „
Holzschalen für Wasserbad, komplett. . . .	9,50	14,00	24,00	35,00 „

b) Mimeograph nach Edison.

Tabelle 5.

Folioformat (220 × 325 mm) mit 1½" breiter Stahlplatte . . .	55,00 M.
desgl. desgl. mit 3" breiter Stahlplatte	65,00 "
Großfolioformat (290 × 420 mm) mit 1½" breiter Stahlplatte . .	75,00 "
desgl. desgl. mit 3" breiter Stahlplatte	85,00 "
Zubehör und Ergänzungsmaterial, wie Durchdruckpapier, Buch 4,00 M.	
bzw. 5,00 M., Seidengaze 1,50 M., Farben, Schreibgriffel 1,00 M., Farben-	
walze 6,00 M., 7,50 M.	

c)⁷ Das Umdruckverfahren erfordert besondere Einrichtungen und gelerntes Personal, es bleibt daher besonderen Instituten vorbehalten.

Das ältere Umdruckverfahren erforderte eine besondere Kopie auf besonderem durchscheinenden Papier, die bei der Auftragung auf den Stein oder die Zinkplatte verloren ging, das neuere Verfahren, z. B. der Kufdruck, bewahrt das Original, das unmittelbar zur Vervielfältigung verwendet werden kann, wenn es durchscheinend wenigstens in dem Maße ist, wie gutes Zeichenpapier bis 1/3 mm Stärke mit bläulichem Ton, etwa Marke Hammer. Die Originalzeichnung wird auf eine lichtempfindlich gemachte Aluminiumplatte mittels Durchleuchten gebracht. Durch verschiedene Prozesse wird ein Negativ hergestellt, das die Druckerschwärze annimmt. Je nach Format (1/16 bis 2,0 qm) und Anzahl (10 bis 100 Exemplare) kosten die Abzüge ohne Papier auf das Quadratmeter Papierfläche bezogen rund 5,00 M. bis rund 30 Pf; z. B. 5 Exemplare 39 × 55 cm — 3,50 M.; 100 Exemplare 100 × 160 cm — 47 M.

¹ R. Reib, Liebenwerda. ³ F. Sartorius, Göttingen. ⁴ Ch. Hamann, Berlin-Triebebau. ⁵ Grimme, Natalis & Co., Berlin W 8.
⁶ Mercedes. Bureaumaschinen-Ges. m. b. S., Berlin W 30. ⁷ Richard Rufs, Berlin SW 11.

b) Für Brückenprüfungen.

Brügendurchbiegungsmesser.

- 1.⁸ Apparat System Klopsch, vom Preußischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten im Jahre 1899 prämiert, Metallscheibe mit Rille zur Führung eines durch Gegengewicht gespannten Seils, mit Teilung von 1 mm 100,00 M.
 - 2 gußeiserne Gewichte von 30 kg und von 8 kg sowie 25 m Hanfschnur zum Herablassen des schweren Gewichts auf die Flußohle unter der Brücke und 15 m Stahldraht sowie lackierter Holzrolle. 22,00 "
 - desgl. in vergrößerter Ausführung mit zweifacher Übersetzung. 116,00 "
- Der Apparat wird in der Mitte der zu messenden Brückenöffnung befestigt, das größere Gewicht auf die Flußohle gesetzt und das Drahtseil durch das am andern Ende befestigte kleinere Gewicht über der Metallscheibe gespannt.
2. Biegemesser von Griot; im Prinzip ähnliche Ausführung wie vorher, zum Messen der Durchbiegungen von Trägern, Decken, Säulen über festem Boden 40,00 M.

Durchbiegungszeichner.

- 3.⁹ Leunerscher Durchbiegungszeichner. Zeichnet das Diagramm der durch die Verkehrslasten hervorgerufenen vertikalen Durchbiegungen der in Betracht ge-

zogenen Stelle des Brückenträgers in doppelter Größe. — Aus einer zutreffend erscheinenden Formel für die Durchbiegung wird die größte dabei entstandene Spannung errechnet. Der Apparat wird mit Handkurbel oder mit Uhrwerk und Punktierstift geliefert. Preisangabe auf Anfrage.

Dehnungszeichner.

- 4.⁹ Dehnungszeichner von Fränkel = Leuner. Zeichnet das Diagramm der durch die Verkehrslasten hervorgerufenen Längenänderung eines Stabteils von bestimmter Länge. Die Diagrammordinaten sind, entsprechend der Länge des Stabteils und dem Elastizitätsmodul des Stabmaterials, den aufgetretenen Stabspannungen proportional.

Bei einem Übersetzungsverhältnis von 1 : 150 und der Meßlänge von 1000 mm entspricht jedem Millimeter Diagrammhöhe beim Elastizitätsmodul von 20 000 kg für 1 qmm Querschnitt des Stabes eine Spannungsänderung von $\frac{2}{15}$ kg/qmm. Mit Handkurbel oder mit Uhrwerk. Preisangabe auf Anfrage.

Spannungsmesser (Dehnungsmesser).

Die Längenänderungen eines durch die Verkehrslast beanspruchten Stabteils werden durch bestimmte Übersetzungen direkt gemessen.

- 5.¹⁰ Apparat von Manet. In Frankreich gebräuchlich. Mit 3 Meßstangen, 1000, 500, 200 mm lang, Übersetzung durch Winkelhebel, Zahnräder und Zeiger. Ablesungen an einer Kreisteilung, 2 mm auf der Stala entsprechen einer Spannungsänderung von 1 kg/qmm 200 M.
- 6.¹¹ Balde's Spannungsmesser. Meßstange von 1200 mm oder 600 mm Meßlänge und 40 mm Griffweite der beiden Klemmen zum direkten Ablesen der höchsten während der Beobachtung entstandenen Stabspannungen, auch bei wechselndem Vorzeichen, aus den Einseitungstiefen von geteilten Keilmaßstäben, mit 1 Keilmaßstab mit 3 mm Kantenverschiebung für 1 kg/qmm Spannungsänderung, bzw. 1,5 mm, in Holzkasten, gebrauchsfertig 200,00 M.
 1 Meßstange besonders 45,00 „
 1 Keilmaßstab besonders 5,00 „
 1 Paar Klemmplatten zur Befestigung des Instruments an Gliederstärken von 40—90 mm Dicke; in Holzkasten. 90,00 „

9 P. Sudow, Ing. Arb. Meyer, Breslau. 10 Oskar Leuner, Dresden-R. 11 Gebr. Koch-Stuttgart.

c) Verschiedene Kontrollinstrumente.

- 7.¹² Tachometer, Tachographen, Tachoskope, Hub- und Umlaufzähler. Zeigen unmittelbar ohne Zuhilfenahme einer Uhr die minutliche Umdrehungszahl von Dampfmaschinen, Dampf- und Wasserturbinen, Pumpen, Zentrifugen, Transmissionen, elektrischen Maschinen jeder Art usw., als auch die Umfangsgeschwindigkeiten von Schwungrädern, Riemscheiben u. a., auch fortschreitende Geschwindigkeiten, wie Riemen- und Seilgeschwindigkeiten an (Tachometer) bzw. zeichnen solche auf Kurvenbändern auf (Tachographen), bzw. zeigen an und zeichnen dabei gleichzeitig auf (Tachometer-Tachographen).

Umlaufzähler für Rechts- und Linkslauf, 2 Zahlentreise; bei je 100 Umdrehungen ertönt ein Glockenzeichen. Mit Hülse zum Aufstecken auf dünne Wellen. Durchmesser 27 mm Stück 6,40 M.
 Kombiniertes Umlauf- und Hubzähler. Für Rechts- und Linkslauf, mit Hebel zum Verbinden mit einem Teile des Maschinengestänges, 5 bis 7 stellige Anzeigen.
 Durchmesser 100 135 150 180 290 mm
 Ziffernanzahl 5 5 6 7 7
 Preis 34,00 43,50 45,00 102,00 244,00 M.

8.¹² Wächterkontrolluhr. Durchmesser des Gehäuses 80 mm.
 Preis mit 6 Schlüsseln mit Ketten 54,00 M.
 Bulletins für 1 Jahrgang, Kontrollbuch, Ledertasche, Schlüsseltaschen . 10,00 „

¹² Bezugsquelle: Schuchardt & Schütte, Berlin C 2.

III. Für die Bauausführung.

1. Meßzeuge, Handwerkzeuge und Werkgeräte.

a) Für alle Arbeiterkategorien.

1.¹² Gliedermaßstäbe aus Holz, 1000 mm lang, 16 mm breit, 2 mm stark, 6, 8, 10 Glieder mit Federn, Messingklappen, mit 2 bzw. 3 bzw. 4 Maßeinteilungen, Stück 0,50 bis 1,00 M.
 2.¹² Senflote.

Tabelle 6.

Länge ohne Knopf	45	75	100	150 mm
Durchmesser	17	28	13/26	25 „
Gewicht	55	300	100/300	475 g
Aus Messing mit Stahlspitzen zum Einschrauben	1,50	3,00	—	— M.
Aus Gußstahl, ausgebohrt, mit Quecksilber gefüllt	—	—	3,60	9,00 „
Aus Gußeisen, blank, gedreht, mit Messingknopf	—	—	0,80	— „

3.¹² Wasserwagen:

a) Aus Eichenholz, geölt, mit Messingplatte, für wagerechte und senkrechte Messungen in Längen von 200 mm bis 1000 mm bei je 50 mm Mehrlänge, Stück 1,15 bis 2,20 M.
 b) desgl. poliert mit durchgehender Messingplatte und Messingsohle, für wagerechte und senkrechte Messungen, mit Visier, in Längen von 150 mm bis 400 mm bei je 50 mm Mehrlänge, Stück 3,00 bis 6,75 „
 c) desgl. aus Eisen, einfach, Länge 90 mm, Stück 1,10 „
 Andere Ausführungen bei 1g.

¹² Schuchardt & Schütte, Berlin C 2.

b) Für Erd- und Felsarbeiter und Pflasterer.

1.¹ Wasserwaage für Begebauten usw., von Eichenholz, geölt, besonders kräftig, 1,50 m lang, mit eisernem Handgriff, Horizontallibelle, Stück . 8,75 M.
 Gefällwasserwaage. Mit verstellbarem Schieber mit Maßeinteilung für jedes beliebige Gefälle, 1000 mm Mehrlänge, Stück 15,00 „

2.¹ Richtigkeit aus Kiefernholz mit 2 Löchern als Handgriffe, Enden mit Eisenstüben.

Tabelle 7.

Länge	2	3	4	5 m
Ohne Libelle	3,50	4,75	6,50	8,00 M.
Mit eingelassener Libelle	5,50	7,00	8,50	10,00 „

3.¹ Sehwage von Hartholz, geölt, auch als Winkel zu gebrauchen, gleichschenkliges Dreieck, mit Senklot 7,50 M.

4.¹ Mehlatten für den Bauplatz, Kiefernholz, mit Ölfarbe gestrichen.

Tabelle 8.

Länge	3	4	5 m.
a) 1 Seite in Zentimeter und in Dezimeter bemalt	4,50	6,50	7,00 M.
b) Mit Endfappen; 1 Seite wie vor, die andere in Dezimeter	7,50	9,00	11,50 „
c) Desgl., beide Seiten wie bei a).	8,50	11,00	13,00 „

5.¹ Visierkreuze aus Holz, 125 cm hoch; schwarz=weiß, rot=weiß, mit Eisenkappe, die Garnitur = 3 Stück 9,00 M.

6.¹ Visierscheiben aus Eisenblech, schwarz=weiß, rot=weiß, Holzfuß mit Eisenkappe, die Garnitur = 3 Stück 9,00 „

7. 1 Geschirrkiste von Holz für 150 Mann 30,00 „

1 " " " " 60 " 20,00 „

8. 1 Pulvergefäß von Zinblech 6,00 „

9. 1 Pulvertrichter und 1 Pulvermaß 2,00 „

10. 1 Zündnadel mit Kupferansatz 1,50 „

11.¹² Zündschnurzange, blank, ganze Länge 5½ Zoll 1,25 „

12. 1 Raumtraher aus Gußstahl, 0,7 kg 0,50 „

13.¹² Spiralerdröhrer s. I a. 34.

14.¹³ Zylinderdröhrer für Tiefbohrungen, rund 1½ m lang, mit geteilter Stange und Öhr, Stange mit Gewinde und Muffe zum Verlängern, von 2" bis 8" Durchmesser, von Zoll zu Zoll.

Tabelle 9.

Durchmesser	2	4	6	8 Zoll.
"	5,2	10,5	15,7	20,9 cm.
Preis	15,00	27,00	41,00	70,00 M.
Verlängerungsstangen aus Stahlrohr, je m	4,25	5,25	7,00	— „

15. Erdstampfer aus Gußeisen mit Stiel:

Zylindrisch 125 mm Durchmesser bzw. quadratisch 120 × 120 mm 2,50 M.

" 180 " " " " 170 × 170 " 4,00 „

16.¹² Pflasterramme mit eisernem, verstärktem Schuh und mit Holzpuppe und hölzernem Doppelbügel, je 1 kg 1,30 M.

Holz einschließlich Befestigung noch 6,00 M. je Stück. Gebräuchliches Gewicht einer Pflasterramme rund 40 kg.

17.¹³ Gartenwalze aus Gußeisen:

Tabelle 10.

Durchmesser	220	340 mm
Länge der Walze	500	500 „
Gewicht rund . . . . .	.60—80	120—150 kg
Preis je 1 kg	0,90	0,80 M.

18.¹³ Spaten. Berliner Gußstahlspaten, Herzform:

Tabelle 11.

Größe Nr.	8/4	9/4	10/4	11/4	12/4
a) Fein matt poliert mit scharfen Kanten, extra stark, mit oder ohne Tritt	0,65	0,75	0,80	0,90	1,00 M.
b) mit buchenem Krückstiel	1,30	1,35	1,40	—	1,60 „
¹³ Gärtnerspaten:					
Stählerne mit Tritt und buchenem D-Griffstiel, Herzform, 2,00, 2,20, 2,30 M. Mehrlänge, Stück	1,115 bis 2,20 „				
Gußstählerne, gehärtete, mit Tritt und buchenem Krückstiel, rechteckige Form	3,50, 3,75 „				
¹³ Spatenstiele, buchenen, gedrehte, 90 cm lang, Stück	0,40 „				
¹³ Randschaufeln, ohne Stiel, stählerne, Stück	0,80 bis 1,50 „				
19. ¹³ Schaufelstiele, gedrehte, mit D-Griff, buchenen, Stück	0,60 „				
desgl. desgl. eschenen, Stück	0,90 „				
20. Holzschaukel, mit Bandeisen beschlagen, und mit eschenem Krückstiel.	1,50 „				
21. Eisernen Rechen mit Holzstiel (Harke)	2,00 „				
22. Rasenreißer	7,00 „				
^{23.13} Hacken (die üblichen Gewichte einschließlich Stiel sind beigeschrieben):					
Spizhacke 3 kg, Doppelspizhacke 4 kg, Flachhacke 2½ kg (Breithacke), Kreuzhacke 4 kg (Spiz- und Flachhacke).					

Tabelle 12.

Gewicht je Stück	1,5—1,9	2—2,5	über 2,5 kg
Preis je Kilogramm	0,90	0,75	0,70 M.
Federn einschließlich Ring dazu, das Paar	1,50 M.		
24. ¹² Hackenstiele in verschiedenen Fassons, in Weißbuche oder Esche, Stück	0,80 „		
25. Erdkeil von Eichenholz, mit Eisen beschlagen.	2,50 „		
26. Fäustel (Schlägel) aus Gußstahl:			
einmännisch 1¼—1½ kg	} je Kilogramm	1,20 „	
zweimännisch 2,5—4 kg			
27. Brechstangen aus Schmiedeeisen, verstäht, runder Knopf, spiz oder flach auslaufend, 10—15 kg schwer, rund 1¼ m lang, je 1 kg	0,55 „		
28. ¹³ Steinbohrer. Dreikantbohrer für hartes Gestein, in Stärken von 6—50 mm, von 200, 300, 400, 500, 700 mm bis 1000 mm Länge 1,80 M./kg. bis 2 M./kg; Stück von	1,10 bis 30,00 „		
Kreuzbohrer für ganz hartes Gestein, in Stärken von 8—50 mm, im übrigen wie oben.			

Tabelle 13.

Länge des Bohrers.	200	300	500	700 mm
Durchmesser 6 mm, Preis je Stück	1,10	—	—	— M.
„ 10 „ „ „ „	1,50	1,75	—	— „
„ 20 „ „ „ „	—	3,50	5,50	— „
„ 30 „ „ „ „	—	—	12,00	20,00 „
„ 50 „ „ „ „	—	—	22,50	30,00 „

29.¹³ Steinbohrer aus Mannesmann-Stahlrohr mit radial gestellten dreifantigen Zähnen; in Längen von 300—750 mm, für Bohrweiten von 10—40 mm.

Tabelle 14.

Bohrweite.	10	15	20	25	30	35	40 mm
Länge	300	500	500	500	500	400	750 „
Preis je Stück	0,90	1,35	1,60	2,00	2,50	2,50	4,50 M.

30. Gesteinsbohrer mit Preßluftbetrieb siehe Preßluftwerkzeuge III 2.

1 R. Reib, Liebenwerda. 12 Schuchardt & Schütte, Berlin C, 2. 13 Bruno Mähler, Berlin SO, 16.

c) für Oberbauleger.

- 1.¹ Gleiswasserwage von Kiefernholz, 1,75 m lang, mit 20 cm langer Eisensole an den Enden, Normalspur 13,00 M.
- 2.¹ Bahnmeisterwasserwage, 500 mm lang 9,00 „
- 3.¹ Überhöhungslehre, für Vollspur, 1,55 m lang, aus Kiefernholz, mit geteiltem Stahlbügel 16,00 „
- 4.¹ Schienenpurmaße, eiserne:
 - a) in Lattenformat mit Griff, für Vollspur, 5—6 kg schwer, Stück 3,70 „
 - b) mit gespreizten Enden, für Vollspur, rund 10 kg schwer, Stück 8,00 „
- 5.¹ Schwellenlehre, 8—9 kg schwer 7,75 „
- 6.¹ Weichenpurstabs für Normalspurweite und Spurerweiterung, aus Rohr; vernickelte Stala in Millimetern, Schieber aus Rotguß 25,00 „
- 7.¹² Hebebaum aus schwerem, trockenem Holz, mit geschmiedeter, verstärkter Kappe und Handgriff, rund 20 kg schwer 17,25 „
- 8.¹² a) Stopfhacke mit Stiel, rund 3 kg. 3,75 „
 - b) desgl. ohne Stiel, je 1 kg 0,85 „
- 9.¹² Stopfspighacke ohne Stiel, je 1 kg 0,85 „
- 10.¹² Schwellendächsel, 1,5—2,5 kg, je 1 kg 1,20 „
- 11.¹² Stiele dazu, Stück 0,85 „
- 12.¹² a) Schienenzange mit hölzerner Tragstange, 2—3 kg schwer, einschließ-
lich Stange 4,50 „
 - b) desgl. mit festen Tragstangen, 8—10 kg schwer, je 1 kg 0,90 „
- 13.¹² a) Laßenschraubenschlüssel, doppelmäulig, rund 3½ kg schwer. 4,75 „
 - b) verstellbarer, 660 mm lang, 25—50 mm Öffnung, 4 kg Gewicht. 14,50 „
- 14.¹² a) Krüdenschlüssel für Weichen, 3¾ kg schwer 6,40 „
 - b) desgl. für Trefonds, 3½ kg schwer 5,20 „
- 15.¹² a) Nagelklauen als Brechstangen:

	6½	8½	11 kg
Preis	5,20	6,00	7,70 M.

 - b) desgl., kurze, 6 kg schwer 4,50 „

- 16.¹² Transportable Schienensäge. Schneidet Schiene auch im Gleise. Bedienung 1 Mann. Einschließlich 6 Sägeblätter und 1 Handhärapparate 210,00 M.
- 17.¹² Bohrkrone mit Klemmvorrichtung. Ununterbrochen, bei jeder Vor- und Rückwärtsbewegung des Hebels bohrend. Spindel in Kugellagern, die arbeitenden Teile staubdicht eingekapselt, Gewicht rund 17 kg, Preis 80,00 „
- 18.¹² Bügelbohrkrone zum Bohren von Löchern in Schienen; Ausladung 140 mm, 200 mm, zwischen Bohrkopf und Widerlager 135 mm, 200 mm, Gewicht rund 7,5 kg, rund 14 kg, Preis 34,00, 44,00 „
- 19.¹² Flache Spitzbohrer zu lfd. Nr. 17, 18. Für 6—40 mm Bohrlöcher, in Nummern mit 2 mm Abstand, Stück 0,70 bis 1,40 „
- 20.¹² Schwellenhammer (Schlägelform), Gewicht 7—12 kg, je 1 kg. 0,70 „
- 21.¹² Schienennagelhammer, Gewicht 3—5 kg, je 1 kg. 0,70 „
- 22.¹² Durchtreiber. Runde und vierkantige, Gewicht rund 1,7 kg, Stück 1,15 „

1 R. Reif, Liebenwerda. 12 Schuchardt & Schütte, Berlin C. 2.

d) Für Telegraphenarbeiter.

- 1.¹³ a) Baumsäge, 12 Zoll langes Sägeblatt, mit flachem Bügel, Dülle und Schraube 1,— M.
 b) Baumsägeblätter, 20 mm breit, Stück 0,20 „
- 2.¹³ Baumschere, ganze Länge 30 cm 2,75 „
- 3.¹³ Klappsteigeisen mit aufklappbaren Bügeln und auswechselbaren Stollen:
 Spitzenweite 210—250 mm, das Paar 16,00 „
 „ 260—300 „ „ „ 16,50 „
- 4.¹³ Sicherheitsgürtel mit Werkzeugtasche 12,00 „
- 5.¹³ Drahtspanner mit Flügelmutter und Messingscheibe mit 2 Rollen, Länge des Feilklobens 13 cm 5,00 „
- 6.¹³ Drahtspannvorrichtungen mit Zugkraftmesser und Drahtklemme. Zur Feststellung der zulässigen Spannungen von Leitungsdrähten:
 Zugkraft 100 200 300 kg
 Spannvorrichtung 20,00 23,25 26,25 M.
 Drahtklemme mit Stahlbacken . . . 2,50 3,55 4,— „
 „ „ Bronzebacken . . 3,55 4,00 5,50 „
- 7.¹² Telegraphendrahtzange:
 Länge 160 190 220 250 mm
 Preis 1,85 2,05 2,30 3,25 M.
- 8.¹³ Zwickzange mit auswechselbaren Stahlbacken:
 Länge 130 160 200 mm
 Preis 3,00 3,50 4,00 M.
- 9.¹³ Ziehzange, 250 mm lang 4,50 M.
- 10.¹³ Telegraphenbohrer. 30—100 cm lang, um je 10 cm steigend, jede Länge von 6, 8, 10 mm Stärke.

Die 8 Nummern von 6 mm Stärke	von 0,50 bis 1,25 M.
„ 8 „ „ 8 „ „ „	0,60 „ 1,50 „
„ 8 „ „ 10 „ „ „	0,60 „ 1,65 „

e) Für Maurer, Betonierer, Steinmeße.

1. a) Mörtelkasten, hölzern. 3,50 M.
 b) desgl., Eisenblech verzinkt, 75 l Inhalt 8,00 "
2. Mörtelkübel 7,00 "
3. Mörtelimer aus Stahlblech, verzinkt, 14 l Inhalt 2,00 "
4. Wassereimer, hölzern 1,50 "
5. Sanddurchwürfe, Riesdurchwürfe, schwarz lackiert, mit Eisengestell, Schußblech und Stützstange:
 a) Siebfläche 100 cm hoch, 70 cm breit, Stücf. 7,00 "
 b) " 130 " " 90 " " " 12,00 "
 c) " 150 " " 100 " " " 14,50 "
6. Durchwurfgewebe, stark, in allen Maschenweiten, 11, 13, 17 mm, 90 cm und 100 cm breit, je 1 qm 4,50 "
7. Handsiebe mit Holzrand, 50 cm Durchmesser, Eisendrahtgewebe Nr. 1 bis 22, Stücf 1,50 bis 2,00 "
8. Riesdurchwurf aus Rundeißenstäben, 8 mm Weite 22,00 "
- 9.¹³ a) Maurerhammer ohne Stiel 1,25 "
 b) Stiel dazu 0,25 "

10.¹³ Maurerkellen.

Tabelle 15.

Länge	7	8	9	10 Zoll
a) geschliffen mit schwarzem Hals	0,45	0,55	0,65	0,75 M.
b) polierte, stählerne, mit starken Ecken	0,75	0,85	0,95	1,10 "

11.¹³ Pußkellen.

Tabelle 16.

Länge	4 1/2	5 1/2 Zoll
a) poliert, hinten edfig	0,55	0,60 M.
b) desgl., hinten gerade	0,50	0,55 "

12.¹³ Fugenfelle.

Tabelle 17.

Breite	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4 Zoll
	0,20	0,20	0,20	0,25	0,25 M.

13.¹³ Fugeisen von Stahl, Rippenstärke 10 mm 2,30 M.

14.¹⁴ Stemmeisen aus flachrundem Gußstahl.

Tabelle 18.

Länge	30	40	50	60	70	80	90	100 cm
Preis	1,40	1,60	1,90	2,25	2,45	2,75	3,40	3,90 M.

15.¹⁴ Maurerstemmzeug, bestehend aus 1 Stemmeisen von 30 cm, 1 desgl. von 50 cm Länge, 1 Stahlschlägel mit Stiel 5,00 M.

16.¹³ Steinbohrer (Lanzettform) mit Schlüssel.

Tabelle 19.

Länge	300	400	500	750 mm
Stärke	10/10	13/13	18/18	19/19 "
Preis	1,60	2,25	3,25	5,00 M.

17.¹³ Plattsche. Eisenplatte von 250 x 350 mm Fläche, mit angenieteteter, steil gestellter Hülse für gebogenen Holzstiel; rund 16 kg schwer 12,00 M.



18.¹³ Zementwalzen mit drehbarem Handgriff.

Tabelle 20.

Durchmesser bzw. Länge der Walze	$\frac{65}{175}$	$\frac{70}{200}$	$\frac{75}{250}$ mm
a) mit Körnung	12,00	14,00	16,50 M.
b) mit Riffelung	12,00	14,00	16,50 „
19. ¹³ Zementfugenrolle von Messing mit eisernem Bügel und poliertem Holzheft.			11,00 M.
20. ¹⁴ Schlägel, $1\frac{1}{4}$ —4 kg schwer, im Mittel 2 kg.			
a) aus Eisen, je 1 kg.			1,20 „
b) „ Stahl, je 1 kg			1,50 „
21. ¹⁴ „Eisen“ zur Granitbearbeitung,			
a) aus Gußstahl, vierkantig mit stark gebrochenen Ranten oder achtkantig, mit gehärtetem Kopf, für Eisenschlägel, je 1 kg			2,00 „

Tabelle 21.

Stärke	16	18	20 mm
α) Spizeisen, Stück .	1,00	1,20	1,40 M.
β) Schlageisen, Stück .	0,75	0,90	1,20 „
γ) Beizeisen, Stück .	0,60	0,70	0,90 „
b) aus Gußstahl, achtkantig, ohne gehärteten Kopf, für Stahlschlägel, 18—24 mm Stahlstärke zur Verringerung der Prellschläge, je 1 kg			1,90 M.
22. ¹⁴ Stockhammer aus Gußstahl, 40—50 mm stark, im Mittel 2 kg schwer.			
a) die Kopfflächen mit je 4 Schneiden, je 1 kg			2,80 „
b) „ „ „ quadratischer Zahnung, je 1 kg			3,00 „
23. ¹⁴ Flächel (Zweispitz), verstäht, im Mittel 3 kg schwer, je 1 kg			1,50 „
24. ¹⁴ Seghammer, verstäht, im Mittel 2,5 kg schwer, je 1 kg			1,50 „
25. ¹⁴ Schröter, Gußstahl, 40—50 mm stark, im Mittel 2,5 kg schwer, je 1 kg			2,70 „
26. ¹⁴ Ein vollständiges Berliner Granitgeschirr, die Köpfe der stählernen „Eisen“ gehärtet, die Hammer mit Hickorystielen, enthält:			
30 verschiedene Spizeisen, lfd. Nr. 21 α			
12 „ Schlageisen, „ „ 21 β			
6 „ Beizeisen, „ „ 21 γ			
2 „ Stockhammer „ „ 22			
1 „ Flächel „ „ 23			
1 „ Eisenschlägel, „ „ 20 α			
und kostet			64,00 M.

27.¹⁴ „Eisen“ zur Sandsteinbearbeitung, aus bestem Lannebaumstahl, Schaft vierkantig, mit stark gebrochenen Ranten:

α) Chariereisen, Stück.	1,30, 1,50, 1,70 M.
bei Bezug nach Gewicht, je 1 kg	1,80 „
β) Schlageisen, Zahneisen, Spizeisen, Spizeisen mit Schlägelfopf.	

Tabelle 22.

Stärke	16	18	20 mm
Preis je Stück	0,70	0,80	0,90 M.
γ) Beizeisen, Zweizahn, Ruteisen, 12 mm, 14 mm stark.			0,50 bis 0,60 M.
bei gemischter Lieferung je 1 kg			1,40 „

- 28.¹⁴ Kröndel mit 14—15 Zähnen von 8 × 8 mm 7,00 M.
 29.¹⁴ Doppelter Zahnflächel, rund 2 kg schwer, je 1 kg 1,60 „
 30.¹⁴ Ein komplettes Berliner Sandsteingeschirr enthält:
 3 verschiedene Chariereisen, lfd. Nr. 27 α
 6 „ Schlägeisen, „ „ 27 β
 2 „ Zahneisen „ „ 27 β
 2 „ Spizeisen, „ „ 27 β
 2 „ desgl. mit Schlägelkopf, „ „ 27 β
 8 „ Beizeisen, „ „ 27 γ
 1 Hundezahn,
 1 Kröndel, „ „ 28
 1 eiserner Schlägel mit Stiel, „ „ 20 α
 1 weißbuchener Knüppel,
 und kostet 25,00 M.
 31.¹⁴ 1 Schrotkell 0,50 bis 0,75 „
 32.¹⁴ Kreuzschlaghämmer aus Gußstahl, im Mittel 2 kg schwer, je 1 kg . 1,20 „
 33.¹³ Steinwölfe.

Tabelle 23.

Tragkraft	1,25	2,50	5,00	7,50 t
Preis	20,00	30,00	35,00	45,00 M.

- 34.¹⁴ Sandsteinschere (Römer) 12,00 und 15,00 M.

13 Bruno Wädler, Berlin SO, 16. 14 Gustav Fischer, Berlin C, 54.

f) Für Zimmerer und Stellmacher. (Vgl. i.)

- 1.¹³ Stählerne Winkel.

Tabelle 24.

Langer Schenkel	50	70	100	120 cm
Kurzer Schenkel	25	30	38	42 „
Preis je 1 Stück	1,30	1,60	2,25	2,75 M.

mit den Zwischennummern von 10 zu 10 cm.

- 2.¹³ Stellmacher- oder Wagnerbank mit deutscher Vorderzange, Blattlänge 200 cm, Gewicht rd. 120 kg, Preis. 72,50 M.

3. Schraubfnechte:

- a)¹³ mit blanker Stahlchiene.

Tabelle 25.

Schienenstärke	30 × 6 1/2				38 × 6 1/2			48 × 8 mm	
Spannweite	40	50	60	70	80	90	100	120 cm	
Gewicht	1,5	1,7	1,8	2,6	2,8	3	5	5,6 kg	
Preis	3,50	3,75	4,00	4,50	4,75	5,70	6,00	7,50 M.	

- b)¹² Hölzerne, aus Rotbuchenholz, mit Eisenbeschlag, mit weißbuchener Spindel.

Tabelle 26.

Spannweite	60	100	160	200 cm
Ausladung	17	17	17	17 „
Preis	3,25	4,00	5,20	6,20 M.

mit den Zwischennummern von 20 zu 20 cm.

- 4.¹² Balkenträger. Eiserne Spitzklauen mit Stiel aus Eschenholz. Zum Fortschaffen von schweren Balken. Länge des Stiels 135 cm 9,40 M.
- 5.¹² Rehrhaken mit Stiel aus Eschenholz. Zum Ranten der Balken. Länge des Stiels 135 cm 6,25 "
- 6.¹² Schrotsäge aus Gußstahl, mit Augen für die Handgriffe, geschränkt und geschärft.

Tabelle 27.

Ganze Länge	1000	1250	1500	1700	2000 mm
Breite	110	120	140	155	180 "
Preis ohne Handgriffe	3,50	4,20	5,25	6,75	9,40 Mf.
Schränken und Schärfen je Sägeblatt gerechnet					0,65 M.

- 7.¹² Bügelsägen, geschränkt und geschärft:

Tabelle 28.

a) mit Bogenbügel aus Eschenholz.					
Blattlänge	620	780	950	1100	1250 mm
Preis	1,15	1,30	1,65	2,40	3,60 M.
b) mit Trapezbügel aus gestanztem \square -Stahlblech und mit überzogenen hölzernen Handgriffen:					
Blattlänge	620	780	950	1100	1250 mm
Preis	1,25	1,40	1,60	1,90	2,50 M.

- 8.¹² Stammsäge oder Ketten säge. Besteht aus 25 und mehr kurzen, scharnierartig miteinander verbundenen Sägeblättern, geschränkt und geschärft. Ganze Länge 1150 mm 5,60 M.
Handsägen s. li.
- 9. a)¹³ Schränkisen für große Sägen. Geschmiedete stählerne 1,25 M.
- b)¹² Schränkzange für Schrot-, Kreis- und Gattersägen für Stärken bis 4 mm, Länge 200 mm 5,20 "
- 10. Axte und Beile, Dächsel.

Tabelle 29.

Gewicht ohne Stiel	0,5	1	1,5	2	2,5	3 kg
a) ¹² Waldaxt, amerikanische Form, mit langem, leicht geschweiftem Hickorystiel. Ohne Stiel Preis	2,30	4,30	5,90	7,00	8,00	10,00 M.
b) ¹³ Berliner Holzaxt. Ohne Stiel Preis	—	1,50	—	2,75	3,50	— "
c) ¹² Zimmermannsaxt, sächsische Form. Ohne Stiel Preis	—	—	3,00	3,50	4,10	— "
d) ¹³ Bundaxt mit Stahlriemen. Ohne Stiel Preis	—	—	3,70	4,00	4,20	— "
e) ¹³ Queraxt						4,50 M.
f) ¹³ Stichaxt, Mittelgröße						4,00 "
g) ¹³ Breitbeil, ohne Stiel, poliert, 12—15 Zoll lang						6,50 bis 7,50 "
h) ¹³ Zimmermannsdächsel mit starkem Hammer, deutsche Form, rd. 1,5 kg schwer, ohne Stiel						3,20 "

i)¹³ Beil- und Artstiele, gerade Form.

Tabelle 30.

Länge	16	18	20	36 engl. Zoll
"	41	46	51	91 cm
mit Ia Hickory, Stück	0,45	0,50	0,55	1,10 M.
mit Weißbuchen, Stück	0,20	0,25	—	0,60 „

11.¹² Sappie aus Stahl mit Eschenholzstiel. Kurze Spitzhade mit langem, schwach geschweiftem Stiel. Dient zur Fortbewegung schwerer und starker Stämme in der Längsrichtung.

Ganze Länge 130 cm, Preis 6,25 M.

12.¹³ Beitel (Stemmeißen mit einseitig zugeshärfter Schneide):

a) Stechbeitel.

Tabelle 31.

Breite der Beitel	1	1 ¹ / ₈	1 ¹ / ₄	1 ³ / ₈ rhld. Zoll
" " "	26	30	33	36 mm
Mit stumpfen Seitenkanten, ohne Hest	1,10	1,25	1,40	1,60 M.
Mit zugeshärften Seitenkanten (Seitenwaate), ohne Hest	1,30	1,45	1,60	1,80 „
Desgl. mit rundem Buchsbaumhest und Lederscheibe	2,20	2,30	2,40	2,60 „

b) Lochbeitel (die schmale Breite zugeshärft).

Tabelle 32.

Schmale Breite der Beitel	2	5	10	15	20 mm
Ohne Hest, mit stumpfen Seitenkanten	0,45	0,60	0,85	1,15	1,60 M.

c) Hohlbeitel.

Tabelle 33.

Breite der Beitel	1/2	3/4	1	1 ¹ / ₄	1 ¹ / ₂ engl. Zoll
" " "	13	19	25	32	38 mm
Ohne Hest	0,65	0,80	0,90	1,25	1,40 M.

13.¹³ Holzschlägel.

a) Zylindrisch mit Stiel aus dem Ganzen in Weißbuche.

Tabelle 34.

Durchmesser	8	10,5	12	15 cm
Höhe ohne Stiel	10	13	15	19 „
Preis	0,75	1,20	1,40	1,80 M.

b) Parallelepipedisch mit eingeseßtem Stiel, in Weißbuche.

Tabelle 35.

Ganze Länge rd.	10,5	11,5	12,5 cm
Breite und Höhe rund . . . . .	.6 × 7	7 × 8	8 × 9 „
Preis	0,75	1,00	1,25 M.

14.¹² **Hämmer.**

a) Latthammer, Berliner Form.

Breite 25, 28, 30 mm; Preis mit Stiel 2,40, 2,70, 2,90 M.

b) Klauenhammer, Kent, Form.

Breite 25, 30, 35 mm; Preis mit Stiel 2,00, 2,60, 3,10 „

15. **Hobel.**

a)¹³ Raubbänke aus Weißbuchenholz, 600 mm lang.



Tabelle 36.

Breite des einfachen Eisens	40	52	62 mm
Preis der Raubbank	4,80	4,90	5,00 M.
Breite des doppelten Eisens	46	52	62 mm
Preis der Raubbank	5,70	5,90	6,75 M.

b)¹² Spund- und Nuthobel, aus Weißbuchenholz, mit nachgehendem Fügeisen.



Tabelle 37.

Breite des Spundeisens	28	30	32	36	40 mm
Länge des Hobels	400	400	400	400	400 „
Preis mit Eisen für das Paar . . .	19,50	19,50	19,50	20,25	20,25 M.

c)¹³ Stellmacherhobel aus Apfelholz (Speichenhobel) gerade und schwach gehöhlt.

Einfach mit Holzsohle 3,50 M.

Doppelt mit Eisensohle 5,50 „

d)¹³ Felgenhobel, in 4 Rundungen, 5, 8, 11, 14 mm, Stück 4,00 „

e)¹³ Zughobel mit Doppelseisen, 43 cm lang.

Breite der Messer . . . 52 56 60 mm

Preis mit Eisen . . . 5,50 5,60 5,75 M.

f)¹³ Ziehmesser (Zugmesser) mit polierten Holzgriffen.



Tabelle 38.

Schneidlänge	200	230	260	300 mm
Ziehmesser 37—40 mm breit	3,60	3,95	4,20	4,50 M.
„ 30—31 „ „	2,95	3,05	3,50	3,90 „

Andere Hobel bei li.

16.¹³ **Bohrer.**

a) Stangenbohrer, gedreht, mit doppeltem Messer und poliertem Rande.



Tabelle 39.

Stärke, Durchmesser	14	20	26	38	50 mm
Länge 21—24 Zoll, Preis	0,80	1,10	1,35	2,30	4,00 M.
Länge 38 Zoll, Preis	—	2,25	2,75	—	— „

b) Stuhlbein- oder Spundbohrer, mit Dhr.

Tabelle 40.

Stangenlänge rd.	13	15	17	19 cm
Löffellänge rd.	18	18	22	27 „
Löffelweite, oben, unten	²⁰ / ₁₀	³⁰ / ₁₅	⁴⁰ / ₂₀	⁵⁰ / ₂₅ mm
Preis	1,25	1,80	2,50	3,50 M.

c) Stellmacherbohrer (nach unten verbreiteter Spundbohrer, für Heft).

Tabelle 41.

Brette	10	14	20	26	30	40	50 mm
Dhne Heft	0,45	0,65	1,00	1,45	1,80	2,50	4,75 M.

d) Schneckenbohrer, mit flachem Kolben (für Heft).

Tabelle 42.

Stärke	1—6	7 u. 8	9 u. 10	11 u. 12	13 mm
Dhne Heft	0,10	0,12	0,15	0,20	0,25 M.

e) Draufbohrer, mit flachem Kolben (für Heft).



Tabelle 43.

Stärke	6—10	12—14	16	18	20	22	24	26	28	30 mm
Dhne Heft (Stück)	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,10 M.

f) Zentrumsbohrer mit flachem Kolben.



Tabelle 44.

Breite	1/4—1	1 1/8—1 1/4	1 3/8—1 1/2 engl. Zoll
"	7—25	27—32	35—38 mm
Dhne Heft Stück	0,25	0,30	0,45 M.

g) Nagelbohrer mit flacher Schneide und breitem Kolben.

Tabelle 45.

Stärke	3—6	7 u. 8	9 u. 10	11 u. 12	13 mm
Dhne Holzgriff	0,10	0,12	0,15	0,20	0,25 M.

h) Holzbohrwinde aus Weißbuchen, mit vierkantigem, konischem Loch wie Bohrleier.

Dhne Bohrhülse	3,50 M.
Bohrhülse	0,30 "

17.¹² Holzschraubenschneider aus Weißbuchenholz, mit zugehörigen hohlen Bohrern.

Tabelle 46.

Stärke der Bohrer	13	20	25	30	36	40 mm
Mit Bohrern	1,95	2,30	2,70	3,25	4,40	5,40 M.

18.¹² Schraubenzieher.

Tabelle 47.

Länge, ohne Heft	75	85	150	160	250	260 mm
Ganze Länge	180	155	290	260	410	380 "
Deutsche Form. Einfache Klinge. Mit Heft	0,45	—	0,65	—	—	— M.
Flaches Heft. Doppellinge zum Umstecken. Mit Heft	—	0,35	—	0,60	—	1,05 "
Amerik. Form. Runde Stange, in Zwinde verbohrt. Mit Zwinde	—	—	1,25	—	2,10	— "
Runde Zwinde. Flache Stange, in Zwinde eingesetzt. Mit Zwinde	1,40	—	2,00	—	—	— "
Raspen (Raspeln) f. bei 1g.						

g) Für Schmiede, Schlosser, Monteure.

Einiges über die Arbeiten des Schmieds (Grobschmieds).

Feuerarbeiten bei Rotglühhitze; nur Schweißen bei Weißglut, dann viel Materialverlust, bis 20%; Brennstoff (Kohlen) im Schmiedefeuer $\frac{1}{3}$ —2 kg auf 1 kg geschmiedete Ware: Feuerwind 100—400°.

Amboß schwerer als 250 kg (für Schlosser rd. 100 kg) auf gußeiserner Chabotte oder hölzernem (eichenem) Amboßfuß.

Amboß mit mittlerem Arbeitsstreifen, 10—30 mm breit, 300 mm lang; seitliche Verlängerungen, flach mit Loch zum Einsetzen der Gesenke u. a., oder rund, heißen Hörner.

Hämmer; große, gehärtete Aufschlagfläche: Bahn, kleine Aufschlagfläche: Finne.

Handhammer 0,1—2,5 kg; Vorschlag- und Zuschlaghammer bis 12 kg mit 80 cm langen Stielen.

„Strecken“ durch Bearbeiten mit der Finne (Abfinnen); „Stauhen“ gegen den Amboß oder gegen besondere Stauklöße. Ansätze werden hergestellt: durch Auflegen auf die Amboßkante oder auf besondere Stöckchen oder durch Aufsetzen von Sehhämmern, nämlich: geraden, schrägen, runden oder halbrunden (Ballhämmer).

„Biegen“. Rechtwinklig um die Amboßkante oder um das vierkantige Amboßhorn; rund um das kegelförmige Amboßhorn oder über Dorne; S-förmig mit Hilfe der Sprenggabel.

„Abhauen“ durch Auflegen auf den Abschrotter und Zuschlagen oder durch Aufsetzen des Schrotmeißels und Zuschlagen.

Lochen. Mittels Durchschlag auf Lochring oder auf Lochscheibe; die Lochstellen werden vorher durch Aufsetzen der Körner bezeichnet.

Gesenke sind schmiedeeiserne Unterlagen mit vielgestaltigen Höhlungen mit gehärteter Oberfläche zum Einschlagen des glühenden Eisens. Untergesenke oder Gesenkflöhe oder Doppelsenke.

- 1.¹² Kreuz- und Vertikalwasserwage. In beiden Schenkeln eines eisernen Anschlagwinkels eine Libelle. Sehr zweckmäßig bei Montagen. Kontrolle in 2 Richtungen ohne Umwenden des Werkmeßzeugs.

Außenlängen der Schenkel 50 × 75 mm 5,40 M.

- 2.¹² Außentaster mit zusammengebogenen Schenkeln, ohne Feder, mit Feder, mit Gewinde,

80—600 mm lang 0,50 bis 10,00 M.

- 3.¹² Innentaster mit geraden, kurz nach außen abgebogenen Enden, ohne Feder, mit Feder,

50—400 mm lang 0,50 bis 9,00 M.

- 4.¹² Stichmaße mit Mikrometerschraube. Dienen zum Messen der inneren Durchmesser von Ringen, Röhren, Zylindern usw., sowie zur Kontrolle von Lehren. Schraube verdeckt.

Tabelle 48.

Für Messungen von	50—70	70—100	100—150	150—200 mm
Preis je Stück	8,60	10,75	13,00	16,00 M.

5.¹² Schublehren.

a) Einfache, genaue Ausführung für Werkstattgebrauch.



Tabelle 49.

Länge	100	150	200	250	300 mm
„ der Backen	30	45	65	75	110 „
Mit 2 Maßern und 1 Nonius	2,60	3,20	3,50	4,20	6,80 M.
Für jedes weitere Maß mehr	0,25	0,30	0,30	0,40	0,50 „
„ jeden weiteren Nonius mehr	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50 „

b) Tiefenlehren. Zum Messen von Lochtiefen, Abständen paralleler Flächen, von Wandstärken u. dgl.

Für Tiefen bis 100 mm 3,00 M.

6.¹² Mikrometer mit Bügel, einfache Ausführung, $\frac{1}{100}$ mm Teilung. Spannweite von 10—100 mm 3,75 bis 30,00 „

7.¹² Winkel aus Stahl, alle Seiten bearbeitet. Schentellängen 75 × 50 mm bis 500 × 250 mm, Breite 12—32 mm, Stärke 2—7 mm, mit Anschlagplatte. 1,50 bis 7,25 „

8.¹² Lehren.

a) Drahtlehren.

Französische, mit 100 Löchern. Für Drahtstärken von 0,1—10 mm, um 0,1 mm steigend, Stück 5,25 „

Deutsche, mit 43 Randöffnungen. Für Drahtstärken von 0,2—10 mm, Stück 9,60 „

b) Blechlehren.

Deutsche. Scheibe 26 Randöffnungen. Für Blechstärken von 0,37 bis 5,50 mm. Mit beige-schriebenen Gewichtszahlen. Durchmesser 41 mm und 81 mm 6,40 u. 8,40 „

c) Original-„Stubs“-Blech- und Drahtlehren (Birmingham Wire Gauge).

Für Blechstärken von Nr. 1—36 10,25 „

d) Lochlehren.

Zum Messen der Durchmesser von zylindrischen Löchern; die eine Kante eines sehr spitzen Winkels mit $\frac{1}{10}$ mm Unterschied geteilt. Lochlehren für je 15 mm Intervall von 1—60 mm 1,75 bis 4,40 M.

9.¹² Gußeiserne Richtplatten.

Massiv. Auf einer Fläche und 2 zusammenstoßenden Kanten gehobelt.

Tabelle 50.

Länge	200	300	400	500	600 mm
Breite	200	300	400	500	600 „
Dicke	60	70	80	80	90 „
Gewicht rd.	18	46	90	146	236 kg
Preis für 100 kg.	33,50	33,50	30,50	30,50	27,50 M.
Preis der Platte	6,00	15,40	27,45	44,50	64,90 „

10.¹² Blasebälge aus Rindsleder mit Sicherheitsventil gegen das „Feuerschlucken“ und mit in den Mittelboden eingeschobener Holzachse.

Tabelle 51.

Nr.	1	2	4	5	6	7	8	9	10
für	Feldschmieden.		Schlossereien.			Schmieden.			
Länge	750	900	1150	1300	1410	1600	1800	2000	2200 mm
Gewicht rd.	19	21	35	52	65	80	100	110	130 kg
Preis	42,—	52,—	69,00	84,—	100,—	126,—	155,—	195,—	220,— M.

11.¹² **Fahrbare Feldschmiede.** Aus Eisenblech mit Zylindergebläsen, gewöhnlichem Schraubstock und Rohrschraubstock (Preise s. Nr. 19) mit Schubkasten und Werkzeugschrank. Herdplatte 125 × 80 cm, Höhe 90 cm, Gewicht rd. 370 kg. Auf 4 eisernen Rädern, durchgehende Achsen.

Preis ohne Schraubstöcke 304,00 M.

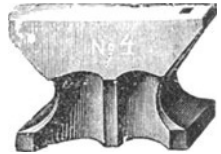
12.¹³ **Herdgeräte.** Löschspieß, Herdhaken, Herdschaufel, Löschwedel (an einem Ende zum offenen Ring gekrümmter Löschspieß). Je 1 kg. 1,00 M.

13.¹³ **Montagebock.** Holzplatte mit Rand auf 4 starken Füßen. Mittelnummer Platte 72 × 58 × 5 cm 22,50 M.

14.¹³ **Amboße mit Gußstahlbahnen.**

Tabelle 52.

	ohne Horn	mit 1 Horn	mit 2 Hörnern	Bemerkungen
Grundpreis für Stücke zwischen 200 u. 300 kg, für 100 kg M.	64	66	68	für Schmiede
Mehrpreis für Stücke zwischen 125 u. 200 kg, für 100 kg M.	1	2	3	„ Schlosser
Mehrpreis für Stücke zwischen 75 und 125 kg, für 100 kg M.	4	5	7	„ „



15.¹³ **Sperrhörner (Doppelhörner),** zum Einsetzen in den Amboß oder in Holzblöcke, mit geschliffener Bahn, 10—25 kg und mehr schwer.

Je 1 kg. 1,70 bis 1,40 M.

16.¹³ **Gußeiserne Amboßblöcke,** rd. 400 kg, Stück 105,00 M.

17.¹² **Ring-Richthörner.**

Spitze, schmiedeeiserne, volle Regel mit Fußplatte, zum Schmieden von Ringen. Höhe 114 cm, für Ringe von 35—260 mm, Gewicht roh 95 kg, abgedreht 90 kg. je 100 kg 33,25 M.

18.¹³ **Loch- und Gesenkplatten.**

450/450/100 bzw. 550/550/100 mm, 100 bzw. 170 kg, mit 29 bzw. 31 Löchern, quadratisch, rechteckig, rund, sechskantig in der Platte und mit 25 bzw. 29 Gesenken in den 4 Rändern, dreikantig, vierkantig, sechskantig, rd. . 33,00 bzw. 55,00 M.



19. **Schraubstöcke.**

a)¹² **Gewöhnliche Form mit eiserner Parallelscheibe.**

Tabelle 53.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Badenbreite . . mm	85	90	100	110	120	130	135	140	155	160	170	180	180	200
Gewichtsbreite ca. kg	10-12	14-16	18-20	23-25	28-30	33-35	37-39	42-44	46-48	52-54	59-61	69-72	79-82	90-94
Preis das Stück M.	15.25	18.75	21.50	24.75	27.75	31.—	33.75	37.—	38.75	42.50	48.75	57.—	70.50	87.—

b)¹³ Parallelschraubstock. Als fester und als drehbarer verwendbar.

Tabelle 54.

Backenbreite	90	130	155 mm
Spannweite	100	150	190 "
Maultiefe	70	105	120 "
Gewicht je Stück . . .	16	33	51 kg
Preis je Stück	27,00	40,00	55,00 M.

20.¹³ Feilfloßen.

- a) Länge 105, 130, 160, 180 mm 1,25 bis 1,60 bis 2,25 bis 3,50 M.
- b) Doppeltstark mit Dreh Schlüssel und Messing Scheibe, Länge 130, 160, 180, 210 mm 3,25 bis 4,50 bis 5,75 bis 7,50 "

21.¹² Schraubzwingen, geschmiedet.

Tabelle 55.

Spannweite	75	100	150	200	250	300 mm
a) für Schlosser:						
Ausladung	60	70	100	120	150	175 mm
Gewicht rd.	3	4	6	8	11	14 kg
Preis	2,90	3,90	5,75	7,75	10,50	13,50 M.
b) für Monteur:						
Ausladung	60	80	120	160	200	220 mm
Gewicht rd.	1,7	2,1	3,2	6	10	11,5 kg
Preis	2,40	2,70	3,40	6,20	9,60	11,50 M.

22. Zangen.

a)¹² Schmiedezangen.

Nach der Maulform: Flach-, Rund-, Halb- und Niet- und Mutterzangen, je 1 kg 1,10 M.

b)¹³ Wolfsmäuler. In Gelenken gepreßt.



Tabelle 56.

Paar Rund- oder Viertelstangen von . . .	3—15	6—20	15—30	20—40 mm
Paar Flach- oder Ovalstangen oder Blech von	0—3	3—6	10—15	15—20 "
Ganze Zangenlänge	450	500	600	650 "
Durchmesser der Stiele	11	12	14	15 "
Gewicht je Stück	1,2	1,6	2,6	3,4 kg
Preis je Stück	2,40	2,80	3,50	3,75 M.

o)¹³ Aneiß- oder Kraftzangen.

Länge	155	210	260	315 mm
Schwarze, mit poliertem Maul:				
je Stück	0,50	0,75	1,25	2,— M.
Blanke:				
je Stück	0,70	1,20	2,25	3,75 M.

d)¹² Blechbiegezange. Gefrümmte, runde Schnäbel.

Länge 150, 175, 200 mm, Preis 1,85, 2,10, 2,30 M.

23.¹² Hämmer, Gesenke, Meißel.

Einteilung.

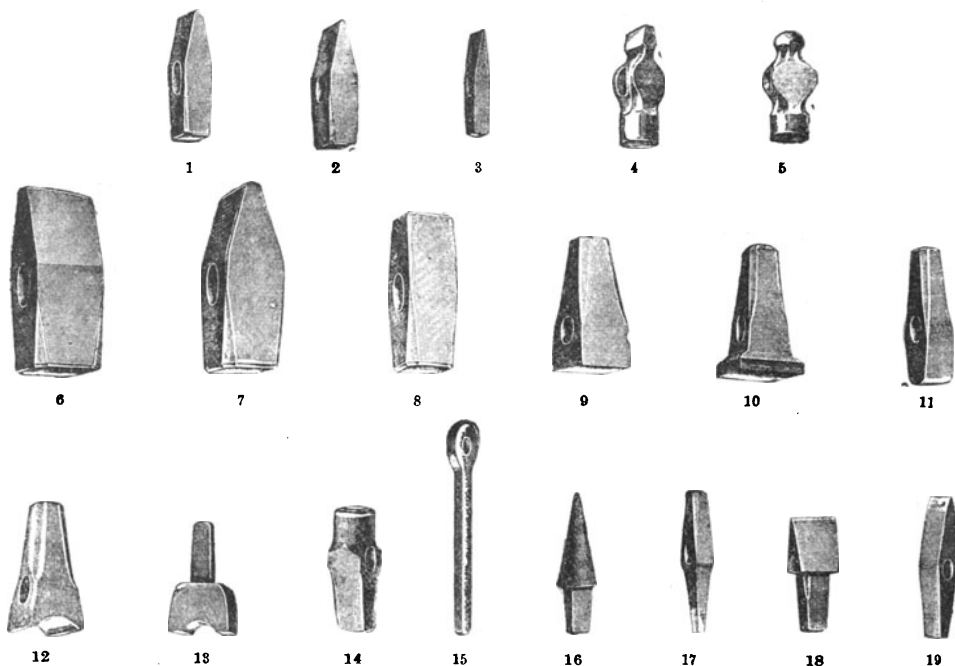
Schlaghämmer aus Gußstahl: mit einer Hand zu führen, bis 2 kg schwer: Hand-, Bank- und Niethämmer, Fig. 1, 2, 3. Schlosserhämmer, englische Form, mit Kreuz- oder Kugelfinne, bis 1 kg schwer, Fig. 4, 5. Mit zwei Händen zu führen, 2—12 kg schwer, Vorschlag-, Kreuzschlaghammer, Schlägel, Fig. 6, 7, 8.

Sechämmer zur Formgebung auf ebener Unterfläche: Sech-, Schlicht- und Ballhämmer, Fig. 9, 10, 11. Desgl. auf Untergesenkt. Obergesenke, dazu Untergesenke, Fig. 12, 13. Desgl. für Nietköpfe, Schellhämmer, Fig. 14.

Desgl. für Nägelköpfe: Nagelisen, Fig. 15.

Spitzlödel, Lochhammer, rund und viereckig, Fig. 16, 17.

Abschröter und Schrotmeißel, Fig. 18, 19.



Preisgruppen.¹²

Gruppe A: Hand-, Bank-, Niethämmer, Fig. 1, 2, 3.

Tabelle 57.

Gewicht. . . . .	.50—100	150	250	400	500—1000	bis 2000 g
Preis im Duzend	4,60	4,70	5,—	5,70	—	— M.
Preis je 1 kg . . .	—	—	—	—	1,10	1,05 „
Gruppe B: Schlosserhämmer, Fig. 4, 5.						
Gewicht.		200	300	400	500—1000 g	
Stück		0,80	0,85	0,90	1,95 M.	
Je 1 kg.		—	—	—	1,95 „	

Gruppe C. Vorschlag-, Kreuzschlaghammer, Schlägel, Fig. 6, 7, 8.

2 bis rd. 12 kg schwer, je 1 kg 0,85 bis 0,95 M.

Gruppe D. Seh- und Schlichthammer, über 0,5 kg schwer, Fig. 9, 10.

Je 1 kg 1,95 M.

Gruppe E: Ballhammer, Obergesenke, Untergesenke, Lochhammer, Fig. 11, 12, 13, 17.

Gewichte über 0,5 kg, je 1 kg 1,80 M.

Gruppe F: Schellhammer, Fig. 14.

Bis 0,5 kg = 2,15 M./kg, über 0,5 kg 2,30 M./kg

Gruppe G: Nagelisen, Spitzstößel, Abschröter, Schrotmeißel, Fig. 15, 16, 18, 19.

Gewichte über 0,5 kg 1,95 M./kg

24.¹³ Loch Eisen. Lochweite 2—5 mm.

Stück 0,30 bis 0,40 M.

25.¹² Durchschläger. Länge 125 mm, Schaftstärke 12—16 mm, Durchmesser 3—10 mm

Stück 0,25 bis 0,35 M.

26.¹² Körner, Länge 125 mm, Schaftstärke 11—14 mm.

Stück 0,45 „

27.¹² Handmeißel (Flach- und Kreuzmeißel).

Tabelle 58.

Länge	175	300	400	500 mm
Flachmeißel, Stück	0,80	1,10	1,80	2,10 M.
Kreuzmeißel, Stück	0,95	—	—	„

28.¹³ Hammerstiele.

Tabelle 59.

Länge	32	42	52	68	78	95 cm
α) aus Weißbuchenholz	0,10	0,15	—	—	—	M.
β) aus Eichenholz:						
a) Banthammerstiele	0,25	0,35	0,45	—	—	„
b) Vorschlaghammerstiele	—	—	—	0,65	0,75	1,00 „

29.¹³ Metallsägebögen, ohne Blätter, in Eisen mit Holzgriff, 250—350 mm

Blattlänge 2,10 bis 2,90 M.

Metallsägeblätter, zweiseitig gezahnt, 25 mm breit, 250—350 mm lang,

¾—2 mm stark, Duzend 4,00 bis 7,00 „

einseitig gezahnt, 25 mm breit, 250—350 mm lang, Duzend 9,00 bis 12,00 „

30.¹² Scheren.

a) Drahtschere, 175—250 mm lang 2,10 bis 3,00 „

b) Handblechschere, Berliner Fassung, 150—350 mm lang 2,10 bis 5,25 „

c) Stoßblechschere, mit Gußstahl verstärkt, Länge 500—1000 mm, je 1 kg 2,60 „

d) Bolzenabschneider, deutscher, für Bolzen von 13 und 16 mm; ganze Länge 800 und 1000 mm, Gewicht 4,5 und 7 kg. Stück 25,25 und 34,75 „

31.¹³ a) Handlochpresse zum Durchlochen von Band Eisen, Länge 140 mm. 2,50 „

b) Exzenter-Handhebellochstanze. Für Löcher bis 4 mm Stärke, bis 8 mm Durchmesser, Gewicht rd. 6 kg 50,00 „

32.¹² Bohrer.

a) Bohrwinden, mit Kreuzloch.

Tabelle 60.

	Mit Handhalter.		250	Mit Brustblatt Eisernes Ei.
	Runder Bügel.	Rantiger		
Schwung	200	250	250	250 mm
Bügelstärke	13	15	1 ³ / ₁₆	— „
Preis	2,10	2,20	3,00	4,10 M.



b) Bohrkurbeln mit Handhülse (Handkurbelbohrmaschine). Mit Schützfuß oder Tischplatte und Bohrkurbel und Bohrer, zusammen 16 kg, 20 kg 29,—, 34,— M.

c) Handbohrdreher.

α) Mit Handhaltung. Für Bohrer bis 4 mm, 6 mm
5,00, 8,50 M.



β) ¹³ Mit Brustblech, mit 2 Geschwindigkeiten, Kopf mit Kreuzloch und Einsatz, 6 Bohrer dazu 8,00 M.

γ) ¹³ Amerikanische Handbohrmaschine.

Mit zentrisch spannendem Bohrfutter und verstellbarem Tisch; mit Schraubstod. Für Löcher bis 6 mm, Bohrtiefe 40 mm, Gewicht ohne Schraubstod 6 kg.

Preis einschließlich Parallelschraubstod 5,00 M. für 30 mm Spannweite) und 8 Stück Bohrer 22,00 M.

d) Drillbohrer für Schlosser. Mit 6 Bohrern und Schraubknopf. Länge 260—360 mm in 5 Nummern 1,60 bis 2,25 M.



e) Bohrtarren.

Tabelle 61.

Länge	250	300	350	500	mm
α) Gewöhnliche, mit Verstärkungsring.					
Gewicht				1,1	1,8 2,3 4 kg
Preis				7,20	7,20 8,00 11,00 M.
β) Amerikanische, mit Rechts- und Linksgang.					
Gewicht				1	1,2 1,6 — kg
Preis				13,50	15,25 17,00 — M.
γ) Original Weston. Mit doppelten, verfesten Schälträdern.					
Gewicht				—	2,5 3 4,9 kg
Preis				—	12,75 14,25 18,50 M.



33.¹² Schraubenzieher.

Tabelle 62.

Länge ohne Heft	75	85	150	160	250	260	mm
Ganze Länge	180	155	290	260	410	380	„
Deutsche Form	Einfache Klinge	0,45	—	—	0,65	—	— M.
	Doppeltlinge zum Umsteden	0,75	0,35	—	0,60	—	1,05 „
Amerik. Form	Runde Klinge, in der Zwinde verbohrt	0,75	—	1,25	—	2,10	— „
	Flache Klinge in die Zwinde eingefest	1,40	—	2,00	—	—	— „

34.¹² Schraubenschlüssel, Schmiedeeiserne.

a)¹² Nicht verstellbare.

Tabelle 63.

Maulweite mm	14	16	18	20	22	28	32	38	45	50
Bolzendurchmesser "	6	8	10	11	13	16	19	22	26	28
Einmäulige M.	0,20	0,25	0,30	0,33	0,40	0,57	0,85	1,00	1,45	1,65
Doppelmäulige für je 2 Weiten "	0,27	0,31	0,40	0,47	0,77	0,93	1,25	1,55	2,15	

b)¹² Verstellbare.

Tabelle 64.



Englische Form.



Französische Form.



Amerikanische Form.

Englische	einfache eiserne	Spannweite . . mm	20	25	30	35	40	50	55	60	70	75	80	95
		Länge "	—	—	—	—	230	—	260	300	340	—	360	—
		Gewicht kg	—	—	—	—	1	—	1,5	2	2,5	—	3	—
	doppelte eiserne	Schwarz M.	—	—	—	—	3,70	—	3,75	4,80	5,90	—	6,95	—
		blau "	—	—	—	—	4,35	—	4,40	5,45	6,55	—	7,60	—
		Länge mm	—	—	—	220	—	—	300	—	—	350	—	—
Stählerne	Gewicht kg	—	—	—	1	—	—	2	—	—	3	—	—	
	Schwarz M.	—	—	—	4,40	—	—	5,50	—	—	7,60	—	—	
	blau "	—	—	—	5,—	—	—	6,20	—	—	8,25	—	—	
Französische	mit Holz- heft	Länge mm	—	—	150	—	200	250	—	300	350	—	—	—
		Gewicht kg	—	—	0,3	—	0,6	1,—	—	1,5	2,2	—	—	—
		M.	—	—	1,25	—	1,60	2,10	—	2,70	3,50	—	—	—
Schwedische	Stählerne	Länge mm	205	255	—	380	—	—	—	6,60	—	760	—	—
		Gewicht kg	0,3	0,5	—	1,1	—	—	—	3,4	—	5,4	—	—
		M.	2,90	3,50	—	5,00	—	—	—	9,75	—	13,50	—	—
Amerikanische Cres	mit Holz- heft	Länge mm	—	150	—	200	—	250	300	380	—	—	450	—
		M.	—	0,95	—	1,20	—	1,40	1,80	2,45	—	—	—	—
		Original M.	—	1,80	—	2,10	—	2,60	3,10	5,10	—	—	6,50	—

35.¹² Feilen, mit Sandstrahl nachgeschärft.

Tabelle 65.

Länge	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	engl. Zoll
"	10	15	20	25	30	36	41	46	51	56	cm

a) Gewichtsfeilen, deutsches Fabrikat, nach Kilogramm gehandelt.

1. Hand- und Armfeilen, bis 27 Einhiebe auf 1 engl. Zoll, je 1 kg 1,10 M.

α) Handfeilen.

Gewicht für das Stück	1½	2½	3½	5 kg
Stück	1,80	3,00	4,20	6,00 M.

β) Armfeilen.

Gewicht für das Stück	3½	5	7	8 kg
Stück	4,20	6,00	8,40	9,60 M.

2. Maschinenfeilen, deutsches Fabrikat, nach Duzenden gehandelt.

Bastardfeilen mit 30 bis 40 Einhieben auf 1 engl. Zoll.

½-Schlichtfeilen, Schlichtfeilen mit 140 bis 230 Einhieben auf 1 engl. Zoll.

	Sieb		Bastard ½-Schlicht Schlicht					
Preis: Flachstumpf und flachspitz, je 1 kg			1,30		1,60		1,85	M.
Preis: Halb- und dreikantig, vierkantig, je 1 kg			1,60		1,85		2,15	"
1 Dhd. Flachstumpf	0,3	0,88	2¼	4¼	6¾	10½	16	22 kg
1 „ Halb-	0,18	0,7	1,63	3	5¼	7½	11	16 „
1 „ Rund	¼	½	1,17	2¼	3½	6¾	10	15 „
1 „ Dreikantig	0,19	0,69	1¾	2¾	4¾	7	9½	12½ „
1 „ Vierkantig	⅛	0,55	1¼	2½	4½	7	10	15 „

3. Duzendfeilen und Raspeln.

Raspeln (Raspeln) zur Ausbildung konkaver und konvexer Flächen auf Holz und zum Glätten von Böchern. Die Siebe werden mit kleinen dreikantigen Meißeln hergestellt. Länge Zoll engl. 4 6 8 10 12 14 16 18 20

Flachspitz, halbrund, vierkantige Feilen, halbrunde Raspeln.

Bastard, 1 Dhd.	2,40	3,55	5,30	7,60	11,00	15,25	21,75	30,50	41,00 M.
½-Schlicht, 1 Dhd.	2,80	4,20	6,10	8,60	12,25	16,75	23,75	33,00	45,00 „
Schlicht, 1 Dhd.	3,40	4,80	6,80	9,60	13,50	17,25	26,25	37,50	50,00 „

Dreikantig, flachstumpf.

Bastard, 1 Dhd.	2,70	4,30	6,10	9,20	12,75	18,25	25,25	34,50	47,00 M.
½-Schlicht, 1 Dhd.	3,15	5,00	6,80	10,25	13,75	19,75	28,00	38,00	51,00 „
Schlicht, 1 Dhd.	3,80	5,90	8,00	11,75	15,25	21,25	32,00	42,50	52,50 „

Runde Raspeln.

1 Duzend	2,80	4,20	6,10	8,60	12,25	16,75	23,75	33,00	45,25 M.
--------------------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	----------

36.¹³ Gewindefeilen.

a) Für innere Gewinde.

α) Gewindebohrer (lange Schmiedebohrer).

Tabelle 66.

Schneiden	3/16	3/8	9/16	7/8	1¼	1½ engl. Zoll
„	5	10	14	22	32	38 mm
Stück	0,40	0,60	1,00	1,80	3,25	4,50 M.

β) Windeisen. Hülse mit zweiarbigem Hebel zum Einspannen der Gewindebohrer.

Stück	1,25, 3,75, 8,00 M.
-----------------	---------------------

b) Für äußere Gewinde.

α) Schloffer-Schneideeisen mit 8 bis 16 Löchern. Mit Bohren. Stück 2,00 bis 4,00 M.



β) Komplette Gewindeschneidezeuge in Holzkasten.

2 Kluppen, 2 Windeisen, 7 Paar Backen, 7 Paar Bohrer für Whitworth-Gewinde, 1/4—3/4 Zoll in 7 Nummern, komplett 52,00 M.



γ) Schräge Whit-Schneidekluppen, mit 3 Paar Backen, 3 Paar durchfallenden Gewindebohrern, Vor- und Nachschneider.

Tabelle 67.

Länge in Zoll	6	10	14	18	22	26	30	34	38	42	48
schneidet engl. Zoll	$1/8-1/4$	$1/4-3/8$	$5/16-9/16$	$3/8-5/8$	$9/16-13/16$	$5/8-7/8$	$3/4-1$	$7/8-1 1/8$	$7/8-1 1/4$	$1-1 3/8$	$1 1/8-1 1/2$
M.	5,00	6,50	8,50	9,00	12,50	13,00	16,00	19,00	25,00	30,00	35,00

12 Schuchardt & Schütte, Berlin C. 2. 13 Bruno Mähler, Berlin SO, 16.

h) Für Gas- und Wasserrohrleger.

1.¹ Gefällmesser für Rohrleitungen. An Skala nach Gefällen bis 1:500 einstellbare Libelle mit Fußplatte 15,50 M.

2.¹² Feldschmiede, fahrbare. Aus Eisenblech, mit Zylindergebläse, mit verschließbarem Schubkasten. 4 Räder auf 2 durchgehenden Achsen. Länge des Herdes 1000 mm, Breite 700 mm, Höhe 800 mm, Gewicht 230 kg, ohne Schraubstöcke 266,00 „

3.¹² Handblasebälge zum Reinigen von Gasrohrleitungen. Mit Rückschlagventil und Rohrverschraubung. Länge mit Griff 120/115/95 cm, Breite 35/30/25 cm. Preis 30,50, 24,75 und 18,75 „

4.¹³ Gaspaten, geschmiedet, verstäht, gerade Form, mit Tritt und eisernem D-Griffstiel und Riet im Griff 3,00, 3,20, 3,40 „

5.¹³ Rohrverschraubstöcke. Mit geschmiedeten Backen.

Tabelle 68.

Für Rohre bis	1	2	3	4	5	Zoll
Stück	7,50	10,00	15,00	22,00	42,00	M.
Einsätze aus Stahlguß, Stück	1,20	1,25	1,50	1,50	1,75	„

6. Gasrohrzangen.

a)¹² Gewöhnliche.

Für Rohre oder Muffen von 1/4 bis 3 Zoll, um 1/4 Zoll steigend; z. B. für 1/4 Zoll für Rohre 1,45 M., für Muffen 1,60 M.

für 1" 3,10 M., 3,60 M.

„ 2" 6,75 „ 8,25 „

„ 3" 11,75 „ 13,00 „

b)¹³ Verstellbare Gasrohrzangen.

3/4	1	2	3	4	Zoll
6,00	7,50	11,00	15,00	17,50	M.



c)¹³ Kugelzange (Kappenzange).

Für Kugelgelenke	9	10	11	Zoll
	1,75	2,00	2,25	M.



d)¹³ Gaszangen mit gebohrtem Gewerbe.

Länge	8	9	bis	12	Zoll
	2,70	3,00	„	4,50	M.



e)¹³ Universal-Rohrzange zum Verstellen.

Bis	1	2	3	4	Zoll
Stück	4,50	7,50	11,00	15,00	M.



f)¹³ Erzelsior-Rohrabschneider.

Schneidend	1/8—1/2	Zoll	9,50	M.
	1/2—3	„	24,00	„



7.¹³ Glieder- (Straßen-) Rohrabschneider. Aus Zahnrädchen, die mit Bügeln scharnierartig verbunden, durch Schraube auf den Umfang des Rohres gepreßt und durch einen Hebel zum Schneiden hin und her geführt werden.

Für Rohre von 3, 4 usw. bis 8 Zoll und mehr, 4, 5 usw. bis 9 und mehr Zoll 30 M., 36 M. usw. 52 M. und mehr.

8.¹³ Universal-Rohrbiegezange 10,00 M.

9.¹³ Schräge Gasrohr-Schneidkluppe.

a) mit 3 Paar Baden, ohne Bohrer, 18, 22, 26 usw. 48 Zoll, Gasgewinde 1/8 bis 2 Zoll, 5,00, 6,75, 9,00 usw. 35,00 M.

b) Gasrohr-Gewindebaden.

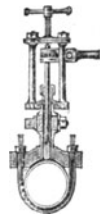
Passend zur Kluppe	18	22	26	bis	48	Zoll
für 1 Paar Baden	0,75	1,00	1,25	bis	6,00	M.

10. Wasserhahnbohrer.

Für 3/8 bis 3/4 Zoll Wasserhähne, kurz, Stück	0,40	M.
lang, „	0,50	„

11.¹³ Anbohrapparat für Rohre unter Druck.

Anbohrapparat	27,00	M.
Anbohrschellen für Rohre von 60—250 mm Weite, Stück	2,75 bis 7,50	„
Anbohrhähne, 3/4—2 Zoll	6,00	30,00
Anbohrfnarren	9,00	„
Anbohrbohrer, 3/4—2 Zoll	4,00	6,00
Anbohr-Reduktionsstücke	4,00, 6,00, 8,00	„



12.¹³ Bohrbügel für Bohrfnarren.

Verstellbar. Zum Bohren von Rohren, bis 200 mm Durchm. 26,00 M.

13.¹³ a) Bleischneider.

Für Platten, 300 mm lang	6,20	M.
Für Rohre von 25,50 mm	2,20, 4,10	„

b) Bleirohraufreißer 1,35 „

c) Bleistemmer 1,10 „

d) Bleirohrbohrer.

Für	30	35	40	45	mm Lichtweite
	0,80	1,00	1,10	1,25	M.

e) Bleirohrschere mit Verstärkung.

Für Rohre bis 1, 2 Zoll 2,50, 5,50 M.

f) Bleirohrlochzange 5,00 "

Einzelne Einsätze extra 2,00 "

14.¹³ Gasgewindebohrer „System Berg“ mit Vorschneider und Nachschneider.

Tabelle 69.

Nichte Weite des Rohrs	1/8	1/2	3/4	1 1/4	2	engl. Zoll
Außerer Durchm. des Rohrs	10	21	27	42	59	mm
Vor- u. Nachschneider zusammen . . .	1,90	3,00	4,75	9,50	22,00	M.
Vor- und Nachschneider besonders, Satz	2,50	4,00	6,25	13,00	30,00	"

15.¹³ Bleischmelzofen mit Zahnstange.

Höhe 80 cm, Durchm. 31 cm 18,00 M.

Kessel aus Gußeisen dazu 3,00 bis 6,00 "

16.¹³ Spirale zum Biegen von Bleirohr.

Für	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	Zoll
Stück	1,25	1,75	2,50	3,25	4,50	M.

17.¹³ Klemmfutter ohne Auflage mit Feder. Faßt Gasrohr von 1/8, 1/4, 1/2 bis 2 Zoll, Stück 5,50, 7,50 und 10,00 M.

Bezugsquellen: 13 Bruno Möbius, Berlin SO, 16. 12 Schuchardt & Schütte, Berlin. 1 R. Reib, Siebenwerda. Sopp & Reuther, Rannheim.

i) Für Tischler.

1.¹³ Winkelhaken und Winkelmaße aus Weißbuchenholz, Zungenlänge 15—100 cm 0,35 bis 1,60 M.

2.¹³ Streichmaß mit vierkantigen Stäben, unbeschlagen 0,75 "

mit halber Messingplatte 1,15 "

mit verstellbarem Millimetermaß, für 15 cm Länge 1,50 "

3.¹³ Hobelbank aus Rotbuchenholz mit Weißbuchenständern, mit Fuß und Schublade, deutsche Vorderzange, Länge 160—200 cm, Gewicht 100—115 kg, Preis 57,00 bis 65,00 "

4.¹³ Gehrungsschneidladen.

Ohne Beschlag, 40, 60 cm lang 2,50, 3,50 "

mit Messingbeschlag, 80 cm lang, 13 cm weit 8,50 "

5.¹³ Einfache Winkelschablade, Länge 600 mm 2,50 "

6.¹³ Sägen:

a) Spannsägen mit Gestell, Zähne geschärft und geschärft.

Tabelle 70.

Blattlänge	1 1/2	2	3	3 1/4	Fuß
"	47	63	94	110	cm
Spannsäge mit 1 1/2 Zoll breitem Blatt	2,00	2,25	3,25	3,50	M.
b) Absahsäge wie vor			1,75,	2,10	M.
Schweiffäge mit 6, 8, 10, 12 mm schmalem Blatt			1,50,	1,80	"
c) Fuchschwanzsäge, mit Holzgriff, Blattlänge 20, 22—40 cm	1,10,	1,20	bis 2,20		"
d) Stichsäge mit Holzgriff, Blattlänge 20, 22—40 cm	0,75,	0,75	" 0,90		"

e) Sägenblätter aus Gußstahl.

Blattlänge	1½	2	2½	3 Fuß
Spannsägenblätter	0,45	0,55	0,70	1,10 M.
Schweiffägenblätter, 6—12 mm breit	0,15	0,20	0,25	"
	0,20	0,25	0,30	"

7.¹³ Tischler-Handbeil, poliert.

Breite	4½	5	6	7	8 Zoll
Ohne Stiel	1,80	2,00	2,40	3,00	3,50 M.

8.¹³ Tischlerhammer mit polierter Bahn (schlichte Bahn und flache Bahn) mit Stiel

0,75 bis 1,25 M.

9.¹³ Schraubstöcke mit 3, 4, 5 Spindeln.

Lichtweite 70, 85, 100 cm	21,00	24,00	27,00 M.
Schraubbockschlüssel dazu			3,50 "

10.¹³ Holzschraubzwinde von Rotbuchenholz und Weißbuchenspindeln.

Tabelle 71.

Lichte Höhe	15	21	27	32 cm
Gezinnt und geleimt	0,95	1,30	1,75	2,25 M.
mit 2 eisernen Verbindungstangen	1,25	1,60	2,00	2,50 "

11.¹³ Hobel. (Raubänke, Spund- u. Ruthobel, Zughobel (s. 1f).)

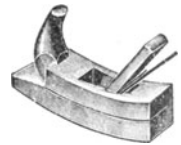
a) Schrubhobel.

Tabelle 72.

Breite der Eisen	26	30	34	36 mm
mit einfachem Eisen	1,60	1,70	1,90	2,00 M.
" " " und Buchholzsohle	3,50	3,60	3,75	4,00 "
" doppeltem Eisen	—	2,50	2,50	— "
" " " u. Buchholzsohle	—	4,50	4,50	— "
Olen je Stück Eisen				0,15 M.

b) Schiffshobel.

Eisenbreite 46, 48 mm, mit einfachem Eisen	2,75 "
mit doppeltem Eisen	3,50 "



c) Buchhobel.

Eisenbreite 42, 44—52 mm	2,75, 2,90 bis 3,25 M.
mit Buchholzsohle mehr	2,00 "

12. Bohrer (s. 1f).

Schnellbohrer mit Ringgriff	0,10 bis 0,25 "
---------------------------------------	-----------------

13. Leimapparate für Spiritusheizung.

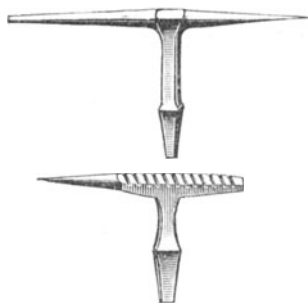
Inhalt 0,10—0,50 l	3,00 " 5,50 "
------------------------------	---------------

14. Leimpinsel in offenen Blechhüllen.

Borstlänge 40—70 mm, Dgd.	7,00 " 41,00 "
-----------------------------------	----------------

k) für Klempner.

- 1.¹³ Sperrhaken. Entsprechen den Sperrhörnern bei g.
Aus Schmiedeeisen mit verstählten Bahnen, mit je
2 Hörnern, und zwar
mit ovalem und mit halbstumpfen Horn,
" flachem " " rundspitzem "
" dreitantigem und rundspitzem Horn,
" rundspitzem " " " "
je 1 kg 1,80 M.



- 2.¹³ Sickenstöcke (Sperrhaken mit querverriefter
Oberfläche), je 1 kg 2,75 "

- 3.¹³ Arbeitskloß aus Eichen, 60 cm hoch, 40 cm Durchm., mit 5 durch-
gehenden Löchern und 2 Eisenreifen 17,50 M.

- 4.¹³ Kopfförmige Formstücke. Zum Einsetzen in den Arbeitskloß. Polier-
stücke, Umschlageisen, Tasso, Fäuste, je 1 kg 1,70 bis 2,00 M.



- 5.¹³ Zinkfäße mit Gestell.

Tabelle 73.

Länge	21	27	34	38 Zoll
Stück	2,00	2,75	3,00	3,50 M.
Einzelne Blätter	0,75	1,00	—	— "

- 6.¹³ Zinkreißer 0,80 M.

- 7.¹² Hämmer aus Gußstahl. Ohne Stiele.

Spannhammer: mit runder, flacher Bahn,

Polierhammer: " zwerlei flachen Wölbungen,

Aufziehhammer " hochgewölbter Bahn,

Spannhammer: " viereckiger, flacher Bahn,

bis 0,5 kg Gewicht, je 1 Stück 1,10 M.

über 0,5 kg Gewicht, je 1 kg 2,20 "

Schlichthammer: Hammerkopf gerade,

Ausschlichthammer: " schwach gekrümmt,

bis 0,5 kg Gewicht, je 1 Stück 1,25 "

über 0,5 kg Gewicht, je 1 kg 2,50 "

Kornsickenhammer aus Schmiedeeisen, je 1 Stück 1,20 M.

- 8.¹³ Holzhämmer mit Stiel.

Durchm. der aus Buchenholz 50, 65, 80, 90 mm; Höhe: 2½ bis
2facher Durchm., je 1 Stück 0,25, 0,30, 0,40, 0,50 "

Durchm. der aus Chinaholz 30, 40—80 mm; Höhe: doppelter Durchm.
je 1 Stück 0,60, 0,65 bis 1,50 "

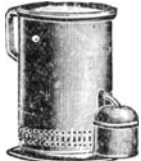


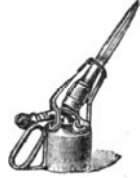
- 9.¹³ Handblechscheren. Schneiden jede beliebige Biegung in Zink, Messing,
Schwarz- und Weißblech.

Ganze Länge 26 cm 7,00 "

" " 30 " 8,00 "

- 10.¹³ Rohrschere zum Abschneiden von Zink, Kupfer, Schwarzblech, Länge
280 mm 8,50 "



11. ¹³	Lochzähre zum Ausschneiden von Löchern jeder Form über 20 mm Größe in Bleche und Blechgegenstände	4,50 M.	
12. ¹³	Beuleisen	1,20 M.	
13. ¹³	a) Lötöfen aus Gußeisen, mit einer Lötstelle	6,50, 8,00 „	
	desgl. mit Roste und Wschkästen; mit 1, 2, 3, 4 Lötstellen	10,00, 16,00, 26,00 „	
	b) Lötöfen mit Roste aus Eisenblech, 200 mm Durchm.	3,50 „	
	c) Lötzangen.		
	50 cm, 100 cm lang	7,50, 12,50 M.	
	d) Lötzange,		
	ganze Länge 15, 18—26 Zoll	2,25, 3,00 bis 5,00 „	
	e) Kupferne LötKolben.		
	Spitz- oder Hammerkolben, je 1 kg	4,50 „	
	Stiele für Spitzkolben	0,75 „	
	Stiele für Hammerkolben	0,50 „	
	f) Benzin-LötKolben, schwedischer	14,00 „	
	g) Schwedische Benzin-Lötlampe. Inhalt 1/3, 1/5 l	9,00, 7,50 M.	
14. ¹³	Aushauer aus Gußstahl.		
	Für Löcher von 6—50 mm, je 1 mm Durchm.	0,05 „	
15. ¹³	Auftreiber aus Weißbuchenholz. Größter Durchmesser		
	44, 54 mm, je 1 Dhd.	2,60, 3,00 „	
	Durchtreiber aus Weißbuchenholz. Größter Durchmesser		
	39, 52 mm, Stück	0,30, 0,40 „	
16. ¹³	Falzmeißel für Nuten von 3—6 mm		1,25 M.

12 Schuchardt & Schütte, Berlin C, 2. 13 Bruno Wähler, Berlin SO, 16.

1) Für sonstige Bauhandwerker.

1. a)	Schieferdeckerhammer	5,25 M.
b)	Schieferdeckerbrücke	1,50 „
c)	Schieferdeckernageleisen	3,50 „
d)	Dachfelle	0,60 „
2. a)	Streichpinsel mit Faden abgebunden, Stärke am Bund 7, 8, 10 bis 70 mm, Borstenlänge 45, 55, 60—140 mm, je 1 Dhd.	0,90, 1,40, 1,75 bis 90,00 „
b)	Anstreichpinsel in Eisenringen, graue Borsten, Ringdurchm. 20, 22, 25—60 mm, Borstenlänge 57, 60, 62—115 mm je 1 Dhd.	2,25, 2,50, 3,00 bis 40,00 „
c)	Farbkessel, aus einem Stück Stahlblech, verzinkt. Inhalt 1 1/2, 1 3/4, 2 1/2, 3 3/4 bis 17 l	1,00, 1,20, 1,40, 1,60 bis 4,50 „
3. a)	Glaser-Kittmesser	0,75 „
b)	Glaser-Kittausdauer	1,00 „
c)	Glaser-Stifthammer, Stahl, ohne Stiel	1,00 „
d)	Glasschneider, 10 mm stark schneidend	12,50 „
e)	Glasbrecherzange, 5, 6—9 Zoll lang	0,90, 1,00 bis 2,50 „

2. Preßluftwerkzeuge.

Die Preßluftwerkzeuge werden betrieben mit Preßluft von 6—8 Atmosphären Druck.

a) 15 Kompressoren.

Tabelle 74.

Angefaugte Luftmenge in cbm p. Minute bei		Umdrehungszahl p. Minute		Kraftverbrauch bei 7 Atm. Druck PS	Riemenscheibenschwungrad		Durchmesser der		Gewicht der komplett. Anlage kg	Preis der		
normalen Umdrehungszahl	maximalen Umdrehungszahl	normale	maximale		Durchmesser mm	Breite mm	Saugleitung mm	Druckleitung mm		komplett. Normalmaschine M.	für selbsttätige Regulierung M.	Veranlagung M.
1,0	1,5	295	310	7,0	850	120	60	40	1100	2100	137,50	33,00
2,0	2,2	270	295	13,5	1000	140	80	50	1550	2500	155,00	40,00
3,0	3,2	265	285	20,0	1100	160	100	60	2500	3100	160,00	50,00
4,0	4,5	255	250	26,0	1200	200	110	70	3400	3600	172,00	66,00
6,0	6,9	200	230	40,0	1500	250	125	80	4800	4700	182,00	88,00
8,5	9,5	195	215	55,0	1650	300	175	100	6000	5800	193,00	105,00

b) 15 Rohrleitung.

Man verlegt möglichst feste Leitung und nimmt für die Abzweigung höchstens 12 m Schlauch.

Tabelle 75.

Doppelhahn mit Momentkupplungen, 25 mm lichter Durchmesser	18,00 M.
Einfacher Hahn mit " 25 " " "	12,00 "
Momentkupplungen { lichter Durchm. 20 " 16 13 10 mm	} Kostenabstand 42 mm
Preis 4,80 4,60 4,20 4,00 M.	
Schlauchklemme, einteilig	0,45 M.
" zweiteilig	0,44 "
16 Universal-Preßluftschlauch, je 1 m	3,25 2,75 2,30 1,80 "
16 Mit Kordelschutz, je 1 m	3,50 2,65 2,35 1,95 "
16 Mit Flachdrahtschutz, je 1 m	3,40 2,55 2,25 1,80 "
17 Mit Ringschutz, je 1 m	3,10 2,80 2,40 — "

c) 15 Gesteins-Bohrmaschinen.

Tabelle 76.

Hauptabmessungen mm					Gewicht kg	Preis M.	Schrauben-Querschlag-Säule				Dreifußgestell	
Zylinderdurchmesser	Hub des Stoßkolbens	Vorhub	Durchmesser d. Bohrflutes	Stärke Wette des Anschlag-Schlaunders			mit Kugellaufmutter		mit Kugellaufmutter und Muttschrauben			
							Gewicht kg	Preis M.	Gewicht kg	Preis M.	Gewicht kg	Preis M.
60	200	550	26	21	60	420	100	220	105	240	200	240
75	200	600	26	21	75	460	100	220	105	240	200	240
90	250	650	30	25	90	520	110	240	115	260	200	240

Schmierapparat für Gesteinsbohrmaschinen 30,00 M.

16 Deutsche Alles-Werke, Berlin-Oberschönweide und Pokorny & Wetzelind, Frankfurt a. M. 16 Chr. Bergbörfer & Co., Kassel.
17 G. Diemar & Co., Kassel.

d) ¹⁵ Werkzeuge und Motoren.

Tabelle 77.

Bezeichnung der Werkzeuge	Luft-	Nichtweite des Schlauch- schlusses	Ge- wicht	Preis in M.																																																										
	verbrauch				kg																																																									
	cbm	mm																																																												
Niethammer für Niete bis 32 mm	pro Niet	16	10,0	450																																																										
" " " " 26 "		16	9,5	425																																																										
" " " " 22 "		16	8,5	400																																																										
Nietgegenhalter			8,0	125																																																										
Näsen-Nietfeuer auf Ständer fahrbar			43,0	100																																																										
tragbarem Gestell			35,0	65																																																										
Sämmer für schwere Meißelarbeiten und Niete bis 18 mm	pro Minute	10	6,0	350																																																										
" " " " schwerstes Verstemmen		10	5,5	300																																																										
" " " " mittlere Meißelarbeiten und schweres Verstemmen		10	5,0	300																																																										
" " " " leichte Meißelarbeiten und leichtes Verstemmen		10	4,8	300																																																										
Abklopfer " ganz leichte Meißelarbeiten		10	4,0	275																																																										
			2,0	120																																																										
Bohrmaschinen	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Leitung in PS.</th> <th>Für Loch bis mm</th> <th>Aufreißen bis mm</th> <th>Gewinde- schneiden bis engl. Zoll</th> <th>Bohr- vorhub mm</th> <th>Ganze Söhe mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>75</td> <td>40</td> <td>1 1/2</td> <td>160</td> <td>360</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>50</td> <td>32</td> <td>1 1/8</td> <td>140</td> <td>305</td> </tr> <tr> <td>1 1/4</td> <td>32</td> <td>22</td> <td>7/8</td> <td>125</td> <td>285</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>25</td> <td>18</td> <td>3/4</td> <td>120</td> <td>270</td> </tr> </tbody> </table>					Leitung in PS.	Für Loch bis mm	Aufreißen bis mm	Gewinde- schneiden bis engl. Zoll	Bohr- vorhub mm	Ganze Söhe mm	3	75	40	1 1/2	160	360	2	50	32	1 1/8	140	305	1 1/4	32	22	7/8	125	285	1	25	18	3/4	120	270																											
	Leitung in PS.	Für Loch bis mm	Aufreißen bis mm	Gewinde- schneiden bis engl. Zoll	Bohr- vorhub mm	Ganze Söhe mm																																																								
	3	75	40	1 1/2	160	360																																																								
	2	50	32	1 1/8	140	305																																																								
	1 1/4	32	22	7/8	125	285																																																								
	1	25	18	3/4	120	270																																																								
	pro Minute	16	30,0	700																																																										
		16	18,0	625																																																										
		16	14,0	550																																																										
		10	10,0	500																																																										
				500																																																										
				770																																																										
Schlag-Nietmaschinen für 32 mm Niete	pro Niet		75,0	770																																																										
			100,0	825																																																										
			115,0	880																																																										
			140,0	1100																																																										
			185,0	1325																																																										
Schlag-Nietmaschinen für 26 mm Niete	pro Niet		65,0	700																																																										
			85,0	750																																																										
			100,0	800																																																										
			125,0	1000																																																										
			160,0	1250																																																										
Spanten-Nietapparat für Niete von 26 mm u. 420 mm geringster Länge				400																																																										
Kranstamper für schwere und Grubenarbeiten	pro Minute	19	120,0	850																																																										
Handstamper für schwere Arbeit		10	16,0	400																																																										
" " für mittlere Arbeit		10	9,0	350																																																										
Bankstamper für leichte Arbeit		10	6,5	300																																																										
Sebezeuge mit 1250 mm Hub	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Sebekraft in kg bei</th> <th rowspan="2">pro Minute</th> <th rowspan="2"></th> </tr> <tr> <th>6 Atm.</th> <th>7 Atm.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>400</td> <td>470</td> <td>0,058</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td></td> <td>670</td> <td>780</td> <td>0,092</td> <td>215</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1000</td> <td>1170</td> <td>0,132</td> <td>290</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1350</td> <td>1580</td> <td>0,180</td> <td>340</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1800</td> <td>2100</td> <td>0,235</td> <td>400</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2300</td> <td>2700</td> <td>0,298</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3000</td> <td>3800</td> <td>0,445</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4800</td> <td>5700</td> <td>0,622</td> <td>700</td> </tr> <tr> <td></td> <td>6500</td> <td>7600</td> <td>0,825</td> <td>800</td> </tr> <tr> <td></td> <td>7400</td> <td>8600</td> <td>0,937</td> <td>900</td> </tr> </tbody> </table>						Sebekraft in kg bei		pro Minute		6 Atm.	7 Atm.		400	470	0,058	180		670	780	0,092	215		1000	1170	0,132	290		1350	1580	0,180	340		1800	2100	0,235	400		2300	2700	0,298	450		3000	3800	0,445	600		4800	5700	0,622	700		6500	7600	0,825	800		7400	8600	0,937	900
		Sebekraft in kg bei		pro Minute																																																										
		6 Atm.	7 Atm.																																																											
		400	470	0,058	180																																																									
		670	780	0,092	215																																																									
		1000	1170	0,132	290																																																									
		1350	1580	0,180	340																																																									
		1800	2100	0,235	400																																																									
		2300	2700	0,298	450																																																									
		3000	3800	0,445	600																																																									
	4800	5700	0,622	700																																																										
	6500	7600	0,825	800																																																										
	7400	8600	0,937	900																																																										
Motorflaszengzüge für 1000 kg	pro Minute		350,0	1600																																																										
" " " " 2000 "			410,0	1700																																																										
" " " " 3000 "			480,0	1800																																																										
" " " " 4000 "			550,0	1850																																																										
Motoren zu	pro Minute		85,0	750																																																										
			120,0	850																																																										
			145,0	950																																																										
Bohrhammer				410																																																										

D. Geräte und Maschinen.

a)¹² Kaufpreise und Mietpreise für Transportgeräte und Baulokomotiven.

1. Muldentippwagen, 500 und 600 mm Spurweite, Muldenblech rd. 2 mm stark, mit selbsttätiger Patent-Feststell-Vorrichtung und Schwammlagern, Länge ohne Bremse 1,66 m bis 1,70 m, Breite 1,31 m, Höhe über SO. 1015 mm bzw. 1060 mm; kippen nach beiden Seiten.

Tabelle 78.

	Kaufpreis für neue	Mietpreis für gebrauchte			
		3	6	9	12 Monate
Muldentippwagen von $\frac{1}{2}$ cbm Inhalt	77	15	20	25	28 M.
desgl. von $\frac{3}{4}$ cbm Inhalt	86	16	22	26	30 „
Mulden aus 3 mm starkem Blech, Mehrpreis	9	—	—	—	„
Zugkrasterparende Rollenlager desgl.	6	—	—	—	„

2. Kasten-tippwagen aus Holz mit hölzernem Untergestell; zweiseitig tippend, mit Rippwellen; auch solche einseitig tippend, mit Rippwiegevorrichtung.

Tabelle 79.

	Kaufpreis für neue	Mietpreis für gebrauchte			
		3	6	9	12 Monate
von 1 cbm Inhalt und 600 mm Spur	225	40	50	60	70 M.
„ $1\frac{1}{2}$ „ „ „ 600 „ „	252	50	60	70	80 „
„ 2 „ „ „ 750 „ „	320	60	75	90	105 „
„ 3 „ „ „ 900 „ „	400	75	90	105	120 „

3. Plattformwagen, hauptsächlich zum Transport in Lagerhäusern und Fabriken, mit Holz oder Riffelblech abgedeckt;

für 500—600 mm Spur, 3000 kg Tragfähigkeit, Länge der Plattform 1500 mm 100,00 M.

desgl., Länge der Plattform 1750 mm 110,00 „

4. Gleiskarren, zweirädrig, Räder mit breiten Flanschen, ermöglichen auch ohne Schienen auf hartem Boden, Holz- oder Steinboden zu fahren, für Gleiskurven bis 5 m brauchbar, Tragfähigkeit 500—600 kg.

5. Kastenkarre, Länge des Kastens 750 mm, Breite 600 mm 80,00 M.

6. Plattformkarre, Länge und Breite wie vor 70,00 „

7. Eiserne Schiebkarren, Handfuhrgeräte; zwischen \square Eisen mittels Schraubbolzen ein kräftiger Holzfußboden eingeklemmt, auf dem der Kastenboden befestigt. Räder aus Stahlguß mit abgedrehten Schenkeln in Buchholzlagern.

Tabelle 80.

Nummer	1a	1b	1c	1d	1e
Inhalt	60	75	100	125	150 l
Eigengewicht	33	40	45	50	60 kg
Tragfähigkeit	200	250	300	350	400 „
Mittlere Länge	600	700	750	775	800 mm
Breite des Kastens	550	550	570	600	625 „
Höhe „ „	160	200	230	280	300 „
Preis	21	23	27	30	34 M.

8. Stahlschubkarre, 50 l Inhalt, mit Schmiedeeisernem Rad und 7 Bäumen 14,00 M.
 dies., 75 l Inhalt 17,50 „
 dies., 100 l Inhalt 19,50 „
9. Hölzerne Schubkarre; rd. 100 l Inhalt, stark beschlagen, mit besonderer Verstärkung an der Vorderseite des Kastens. Tragbäume aus Eichen oder Birke, Radnaben aus Esche, Speichen aus Eiche, Felgen aus Eiche oder Buche 12,50 M.
10. Gußstahlräder für Schubkarren und Handkarren, Speichenräder.

Tabelle 81.

Durchmesser	225	235	300	390 mm
Kranzbreite	48	54	54	65 „
Tragfähigkeit	300	300	500	750 kg
Anzahl der Speichen	5	4	6	7
Preis	4,00	5,00	6,00	8,00 M.

11. Lokomotiven für Bautransporte.

Tabelle 82.

Stärke	20 PS und 600 mm Spur	Kaufpreis		Mietpreis für gebrauchte			
		für neue	3	6	9	12 Monate	
		5 400	1200	1400	1600	1800	M.
„	40 „ „ 600 „ „	6 600	1400	1600	1800	2000	„
„	50 „ „ 750 „ „	7 300	1500	1750	2000	2250	„
„	60 „ „ 900 „ „	9 300	1750	2000	2250	2500	„
„	80—90 „ „ 900 „ „	10 500	1900	2200	2500	2800	„
„	125—140 „ „ 900 „ „	13 000	2300	2600	2900	3200	„

Bezugsquellen: 18 Drenstein & Koppel, Arthur Koppel A.-G., Berlin. (Preise ab Berlin-Spandau, Kaufpreise für Neumaterial. Mietpreise für gebrauchtes Material. Rückfrachten auch zu Lasten des Mieters.)

b) Rammen und Zubehör.

1. a) Handzugrammen. Rammen ohne Winde, kommen bei wenig umfangreichen Arbeiten, wie beim Schlagen von Gerüstpfählen in Anwendung. Für je 15 kg Rammbärgewicht rechnet man 1 Arbeiter, dazu 1 Rammeiſter (Schwanzmeiſter) und 1 Zimmermann für jede Ramme.

Über Leistungen und Berechnungen ſ. Abschnitt V, B V.

Tabelle 83.

¹⁹ Preisliste über komplette Zugrammen.

Nummer des Modells	Gewicht des Bärs kg	Höhe bis Unterfante des hochgezogenen Bärs m	Gewicht der ganzen Ramme rd. kg	Preis der kompletten Ramme		Seefeste Verpackung M.
				ohne Laufrollen	mit Laufrollen	
1	125	5	725	400	450	7
2	175	6	950	460	510	8
3	225	7	1200	525	585	9
4	300	8	1400	625	690	10

Preise von Rammtauen und Zugleinen ſ. IV. Abschnitt B. XV.

b) Kunſtgrammen. Handrammen mit rücklaufender Kette und freifallendem Bärgewicht auf hölzernem Gerüst. Zum Aufziehen des Bärs dient eine Handwinde.

19 Tabelle 84.

Nummer des Modells	Gewicht des Bärs	Höhe bis Unterlante des hochgezogenen Bärs	Gewicht der ganzen Ramme	Preis der kompletten Ramme	Gewicht der Eisenteile allein, ohne Holz	Preis der Eisenteile allein, ohne Holz	Seefeste Ver- packung
	kg	m	rd. kg	M.	rd. kg	M.	
1	400	7	2000	1025	900	600	15
2	600	9	3000	1450	1400	850	20
3	800	11	4000	1925	1900	1150	25
4	1000	13	5000	2350	2400	1400	30

2. a) Dampframme mit rücklaufender Kette und freifallendem Bär.

Die Dampfwinde hebt mit der Kette den Bär, läßt ihn in bestimmter Höhe fallen, dann die Kette wieder zurücklaufen und den Bär wieder fassen, hebt wieder usw. Dampfmaschine und Winde sind durch Klauenkupplung miteinander verbunden. Nach Lösung der Kupplung zieht ein Gegengewicht die Kette herunter und faßt den Bären mit einem Schnapper selbsttätig. Der Schnapper wird durch Leinenzug ausgelöst.

Tabelle 85.

19 Preisliste über komplette Dampfrahmen mit rücklaufender Kette.

Nummer des Modells	Pferde- kraft der Dampf- winde	Gewicht des Bärs	Zahl der Schläge per Minute bei 4 m Fallhöhe	Höhe bis Unterlante des hoch- gezogenen Bärs in m	Gewicht der ganzen Ramme auf Gerüst Nr. 2	Preis der kompletten Ramme ab Fabrik			Seefeste Ver- packung in Risten
						mit Gerüst Nr. 1	mit Gerüst Nr. 2	mit Gerüst Nr. 3	
		kg			rd. kg	M.	M.	M.	M.
3	3	750	3	10	5000	3500	3700	3950	50
4	4	1000	3	12	7000	4250	4500	4850	65
6	6	1400	3	14	10 000	6100	6450	6900	80

b) Dampfrahmen mit endloser Kette. Durch die Vermeidung des Rücklaufs wird an Zeit gespart und die Dampfmaschine mehr ausgenutzt. Die Verbindung zwischen Bär und Kette wird durch einen in der Ausparung des Bären befindlichen verschiebbaren Daumen hergestellt, während die Auslösung durch einen Abrückstift, der nach Bedarf in die eine Läuferrolle gesteckt wird, geschieht. Eine zweite Trommel mit rundgliedriger Krankette dient zum Hochziehen des Pfahls.

Tabelle 86.

20 Preisliste über komplette Dampfrahmen mit endloser Kette.

Nummer des Modells	Pferdekraft der Dampf- winde und des Dampf- seils	Gewicht des Bärs	Zahl der Schläge per Minute bei 1,5 m Fallhöhe	Höhe bis Unterlante des hoch- gezogenen Bärs m	Gewicht der ganzen Ramme auf Gerüst Nr. 2	Preis der kompletten Ramme ab Fabrik				Seefeste Verpackung in Risten
						mit Gerüst Nr. 1	mit Gerüst Nr. 2	mit Gerüst Nr. 3	mit Gerüst Nr. 3a	
		kg			rd. kg	M.	M.	M.	M.	M.
3	3	800	11	10	6800	4825	4950	5150	5450	90
4	4	1000	11	11	8600	5850	6000	6250	6650	110
5	5	1200	12	12	10 000	6800	7000	7300	7800	130
6	6	1400	12	13	13 000	8300	8600	8950	9450	150
8	8	1800	12	14	18 000	10 600	11 000	11 400	12 100	180

Die Gewichte der Rahmen auf Gerüst Nr. 1 sind ca. 5% niedriger, auf Gerüst Nr. 3 ca. 5% und auf Gerüst Nr. 3a ca. 10% höher als bei Gerüst Nr. 2.

c) Dampfrahmen mit direktwirkendem Rammbär (System Lacour). Der Bär wird direkt durch den von einem Gummischlauch zugeführten Dampf gehoben. Diese Ramme hat durch die schnelle Aufeinanderfolge der Schläge (30 bis 40 in der Minute) eine sehr günstige Schlagwirkung, besonders in leichterem Boden. Um das Aufweichen der Pfahlköpfe durch das unten aus dem Bär heraustretende Kondenswasser zu verhindern, wird auf dem Pfahlkopf eine schmiedeeiserne Schlagplatte von 20—30 mm Stärke mit langen Nägeln befestigt, auf die sich die Kolbenstange des Bärs stützt.

Tabelle 87.

¹⁹ Preisliste über komplette Dampfrahmen mit direktwirkendem Rammbär (System Lacour).

Zahl der Schläge zwischen 30 und 40 in der Minute.

Nummer des Modells	Setzfläche des Dampfzessels qm	Pferdekraft der Dampfwinde	Gewicht des Bärs kg	Subhöhe des Bärs mm	Höhe bis Unterlante des hochgezogenen Bärs m	Gewicht der ganzen Ramme auf Gerüst Nr. 2 kg	Preis der kompletten Ramme ab Fabrik				Seefeste Verpackung in Kisten M.
							mit Gerüst Nr. 1 M.	mit Gerüst Nr. 2 M.	mit Gerüst Nr. 3 M.	mit Gerüst Nr. 3a M.	
2	3	2	450	1000	8	5100	4000	4150	4500	80	
3	4,5	3	600	1250	10	6650	4950	5200	5650	95	
4	6,5	4	800	1500	12	10 000	6600	6800	7450	115	
6	10,5	6	1200	1750	15	13 500	8200	8550	10 500	140	

Die Gewichte der Rahmen auf Gerüst Nr. 1 sind ca. 5% niedriger, auf Gerüst Nr. 3 ca. 5% höher als bei Gerüst Nr. 2.

d) Dampfrahmen mit direkt wirkendem Rammbär. Patent Mend & Hambroek.

Den Nachteil der Erweichung durch das Kondenswasser, der bei dem Lacour-Bären vorliegt, will diese Konstruktion dadurch vermeiden, daß die Kolbenstange nach oben aus dem Bären heraustritt.

Tabelle 88.

²⁰ Preisliste über komplette Dampfrahmen mit direktwirkendem Rammbär Patent Mend & Hambroek.

Zahl der Schläge zwischen 30 und 40 in der Minute.

Nummer des Modells	Pferdekraft des Dampfzessels	Pferdekraft der Dampfwinde	Gewicht des Bärs kg	Subhöhe des Bärs mm	Höhe bis Unterlante des hochgezogenen Bärs m	Gewicht der ganzen Ramme auf Gerüst Nr. 2 kg	Preis der kompletten Ramme ab Fabrik				Seefeste Verpackung in Kisten M.
							mit Gerüst Nr. 1 M.	mit Gerüst Nr. 2 M.	mit Gerüst Nr. 3 M.	mit Gerüst Nr. 3a M.	
3	3	2	550	900	7	5650	4900	5000	5150	5400	100
4	4	3	700	1050	8	7100	6000	6150	6350	6650	120
6	6	4	900	1300	9	9600	7700	7850	8100	8500	140
8	8	4	1100	1500	10	11 500	8850	9050	9350	9850	160
10	10	5	1250	1700	11	13 800	10 450	10 750	11 100	11 650	180
12	12	6	1400	1850	12	16 100	12 000	12 400	12 800	13 400	200
16	16	8	1600	2150	13	20 400	14 600	15 100	15 700	16 300	220
20	20	8	1800	2400	14	23 000	16 700	17 300	18 000	18 700	240
25	25	10	2100	2600	15	28 000	19 800	20 500	21 300	23 100	260

Die Gewichte der Rahmen auf Gerüst Nr. 1 sind ca. 5% niedriger, auf Gerüst Nr. 3 ca. 5% und auf Gerüst Nr. 3a ca. 10% höher als bei Gerüst Nr. 2.

²⁰ 3. Mend's Kleindampfrahmen. Als Ersatz für Handzugrahmen bei angeblich 3 bis 5 mal geringeren Betriebskosten, da 3 Mann zur Bedienung genügen.

1 Kleindampfrahmen mit direkt wirkendem Rammbär nach Patent Mend & Hambroch, 450 kg Fallgewicht und 800 mm Hubhöhe. Gerüst 4,5 m Ruhhöhe. Kessel hat 3 PS; einschließlich Teleskoprohr, Gerüst mit Handwinde, Steuerseil, Bärseil und Kopftau und 10 m Dampfschlauch mit Leerschnurumwicklung und 10 m Dampfrohr, ungefähr 2550 M.

dazu 1 Dampfkessel, ungefähr 1575 "

1 Kleindampfrahmen wie vor, aber mit einem Rammbären von 250 kg und 700 mm Hubhöhe, ungefähr 1950 M.

dazu 1 Dampfkessel, ungefähr 1325 "

4. Spülvorrichtungen dienen zur Lockerung festen Bodens beim Einrammen von Pfählen und wirken durch kräftige Saug- und Druckpumpe, die von einer fahrbaren Dampfpumpmaschine betrieben werden.

Tabelle 89.

²⁰ Preisliste über Spülvorrichtungen mit fahrbarer Dampfpumpmaschine.

Pferdekräfte der Maschine	3	4	5	6	8	10
Leistung per Minute	350	470	580	700	820	930 l
Gewicht zirka	2600	3000	3700	4200	5500	6500 kg
Preise ab Fabrik	3200	3600	4350	4700	5700	6300 M.
Seefeste Verpackung	60	70	80	90	100	110 "

5. Kreis Sägen zum Abschneiden der Pfähle unter Wasser.

a) Dampfmaschine mit Kreis säge, die auf einem fahrbaren Wagen montiert ist. Antrieb der Kreis säge durch Zahnradübersetzung von einer stehenden vierpferdigen Dampfmaschine aus.

¹⁹ 1 Kreis säge, bestehend in einer stehenden Dampfmaschine von 4 PS, einem stehenden Querrohrkessel mit geschweißter Feuerbüchse, mit Unterwagen von 7 m Länge, 2 Sägeblättern von 900 mm Durchm. 3800 M.

Seefeste Verpackung 90 "

¹⁹ b) Kreis säge zum Anbringen am Gerüst einer Ramme.

Einfachster Apparat für Dampfbetrieb, doch beschränkte Verwendbarkeit, da er nur nach einer Richtung fortbewegt werden kann. Das Sägeblatt ist zwischen 2 und 5 m unter den Lauffschienen der Ramme verstellbar. Der Antrieb erfolgt mittels Riemenübertragung vom Schwungrad der Rammwinde.

Vorrichtung ausschl. Treibriemen mit 2 Sägeblättern von je 900 mm Durchm., Gewicht rd. 800 kg 850,00 M.

Seefeste Verpackung 12,50 "

6. Pfahlauszieher.

¹⁹ a) Hebebock-Pfahlauszieher. Zum Ausziehen von Pfählen auf dem Lande mittels einer rundgliedrigen Kette, die in der Mitte eines I-Hebebalkens befestigt ist. Die Hebung dieses Balkens erfolgt mit 2 eisernen Hebeböcken. Zur Bedienung sind 4 Mann erforderlich.

2 Hebeböcke mit I-Träger und Öse nebst Schäkel, ganz in Eisen, für eine Gesamthebekraft von 15000 kg, 1,5 m Hubhöhe und 3 m Länge des Hebebalkens, Gewicht 950 kg 625 M.

Seefeste Verpackung 20 "

Derjelbe Apparat für 30 000 kg Hebekraft, Subhöhe 2,5 m und eine Länge zwischen den beiden Böden von 3 m; Gewicht 2750 kg 1475 M.
Seefeste Verpackung 40 "

¹⁰ b) Topfſchrauben-Pfahlauszieher. Nur für geringe Subhöhen.

1 Satz = 2 Stück Topfſchrauben aus Eiſen bei 8000 kg Hebekraft 40 M.
deſgl. bei 12 000 kg Hebekraft 60 "
deſgl. bei 16 000 kg Hebekraft 70 "

Die Hebehöhe der Topfſchrauben iſt 375 mm, bzw. 500 mm, bzw. 550 mm.

²⁰ c) Kraftzange Ransome mit Dampf- oder Preßluftbetrieb. Preis auf Anfrage.

Tabelle 90.

¹⁰ Preise über Erſatz- und Reſerveteile.

Nachſtehende Preise gelten für Winde- und Rammaſchinen von 4 Pferdekraften. Die Preise für kleinere Maſchinen ſind je Pferdekraft um ca. 25% niedriger; dagegen für größere Maſchinen um ca. 25% je Pferdekraft höher.

Modell- Chiffre Nr.	Gegenſtand	Gewicht rd. kg	Preis f. d. Stück M.
C. T. D.	Abfangeiſen mit Handgriff	3	4,70
" " "	Abſteckſtift mit Mutter	2	8,00
" " "	Abzughebel für Dampfbarre von 250—600 kg	3	15,80
" " "	" " " " 800—1200 "	4,5	17,70
" " "	" " Kettenbare " 800—1000 "	6	33,60
" " "	" " " " 1200—1400 "	8	34,90
" " "	Abzug- u. Führungsleine, je lfd. Meter . . .	—	0,45
" " "	Achſe für die obere Kettenrolle	4	8,90
" " "	" " " untere Kettenrolle	5	9,20
" " "	" " " Kettenſcheibe mit Ringmuttern	8	22,00
" " "	Bremsſcheibe zur Ramme	50	35,50
" " "	" " " Winde	50	35,50
191	Dampfbar, System Lacour	300	310,00
186	" " " "	450	415,00
77	" " " "	600	565,00
99	" " " "	900	735,00
101	" " " "	1250	975,00
	" " " "	1600	1220,00
	Gummifchlauch für Dampfbar, je Meter . .	—	28,00
	Gummifpiralfchlauch 25 mm lichte Weite . .	—	4,75
	" " 30 " " "	—	5,65
	" " 40 " " "	—	6,50
	Rammbär für endloſe Kette kompl.	800	315,00
95	" (Gußkörper) ohne Beſchlag	770	230,00
	" komplett	1000	370,00
96	" (Gußkörper)	960	285,00
	" komplett	1200	445,00

Modell Chiffre Nr.	Gegenstand	Gewicht rd. kg	Preis f. d. Stck. M.
97	Rammbär (Gußkörper)	1150	345,00
	„ Komplet	1500	520,00
	„ (Gußkörper)	1440	420,00
	„ für Zugrammen	125	50,00
	„ „ „	175	70,00
	„ „ „	225	90,00
158	„ „ „	300	105,00
	„ „ „	450	152,00
155	„ „ „	600	200,00
	„ „ „	800	245,00
	„ „ „	1000	300,00
	„ „ „	1200	360,00
55	Rolle mit Bolzen zum Spannen der endlosen Kette	20	11,60

Bezugsquellen: 20 Mend & Sambrodt, Altona-Samburg. 19 C. Tobler, Berlin-Borsigwalde. 20 Philipp Deutsch & Co., Berlin W 35.

c) Bagger und Baggergeräte.

Weitere Angaben über Leistungen siehe im Abschn. VI, 7. Fluß- und Kanalbauten.

I. Handbagger.

1. Bagger[schaufel]. Die aus Eisenblech gefertigten, mit Löchern versehenen Schaufeln sind etwa 30 cm lang, etwa 25 cm breit und etwa 15 cm hoch und an einer hölzernen Stange befestigt, und eignen sich bis zu einer Wassertiefe von rd. 1,5 m, fassen bis 10 l Baggerboden, je nach seiner Konsistenz, Preis 7,00 M.

2. Sackbagger. Besteht aus Sackleinen und ist an einem stählernen Bügel, der eine zum Eindrehen in den Boden geeignete Form besitzt und an einer Stange sitzt, befestigt. Der Sack hat 25 cm Durchmesser und ist 60 cm lang. Der Sackbagger wird von 3 Mann gehandhabt, von denen der eine den Sack mittels der Stange regiert, die 2 andern den Sackbagger nach Füllung des Sacks mittels Zugleinen in die Höhe heben und den Inhalt ausschütten. Preis 12,00 M.

3. Trichterbagger. Besteht aus einem kegelförmig gestalteten Blech, das unten eine Blechschneide und 2 Arme zum Aufwühlen des Bodens besitzt, zwischen seinen Längskanten einen vertikalen Schlitze frei läßt, der durch eine Lederdichtung nur nach innen hin freigibt. Der Trichter ist ~ 50 cm hoch, ~ 45 cm weit und mit einem Bügel an der Stange befestigt. Blechstärke 3 mm, Schneide 15 cm lang. Preis 15,00 M.

II. Baggermaschinen.

Unter der theoretischen Leistung versteht man die rechnungsmäßige Leistung eines Baggers bei gestrichen voll gedachten Eimern. Die theoretische Leistung eines Baggers wird festgestellt durch die Multiplikation von Eimerinhalt \times den Schüttungen der Eimer je Minute \times 60 = theoretische Stundenleistung.

Tabelle 91.
Hauptabmessungen und Betriebswerte, Betriebsstoffen einiger normalen Trockenbagger¹⁾.

Normaltype	30	20	15a	10	5	3	2	1
1. Theoretische Leistung in 10 Std. ununterbrochener Arbeitszeit für normale Eimergräbt in der Steile . . . cbm	4800	3200	1400—1875	1125—1500	675—900	400—525	190—375	80—160
2. Effektive Leistung in 10 Std. ununterbrochener Arbeitszeit für normale Baggertiefe								
a) in leichtem Boden . . . ca. cbm	4000	2600	1200	950	730	400	200	80
b) in mittelschwerem Boden . ca. cbm	3200	2200	1000	800	550	300	160	—
c) in schwerem Boden . . . ca. cbm	2400	1500	750	600	400	—	—	—
3. a) Normale Baggertiefe in Metern	12	10	8	7	6	5	4	3
b) Maximale " "	18	14	10	9	8	8	8	5
4. Normale Abtragshöhe								
a) bei vorwärtsfahrenden Eimern m	6,50	5,50	5	5	4	4	—	—
b) bei rückwärtsfahrenden Eimern m	12	10	8	7	6	5	5	3
5. Dienstgewicht bei normaler Baggertiefe . . ca. tons	130	95	53	44	30	22	18	7
6. Baggerfels								
a) Anzahl der Baggerstienen	3	3	2	2	2	2	2	2
b) Größter Habbdruck ca. tons	13	12	12	10	9	7	7	2
c) Empfohlenwertes Schienenprofil								
Gewicht pro lfd. m . . . ca. kg	45	41	41	41	33	30	30	14
d) Schwellenquerschnitt . . . ca. cm	20×28	20×28	20×28	20×28	16×26	15×24	15×24	12×20
Schwellenlänge ca. m	7,—	6,20	4,20	4,20	3,40	3,40	2,50	2,20
e) Anschlagungsbohlen per lfd. m Weis** ca. M.	45	43	35	35	27	25	20	12
7. Wagentinhalt cbm	4 1/2	3—4 1/2	2—3	1 1/2—2 1/2	1—1 1/2	3/4—1	3/4	1/2—3/4

	68 000	48 000	30 000	25 000	20 000	15 000	10 000	5 000
Anschaffungspreis ca. M.	6 800	4 800	3 000	2 500	2 000	1 500	1 000	500
a) für Amortifikation 10%	3 400	2 400	1 500	1 250	1 000	750	500	250
b) " Vergrünung 5%	10 200	7 200	4 500	3 750	3 000	2 250	1 500	750
Insgesamt M.								
M. pro Tag bei 250 Arbeitstagen im Jahre:	40,80	28,80	18,—	15,—	12,—	9,—	6,—	3,—
1. Amortifikation und Vergrünung . M.	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	7,50	5,—	5,—
2. 1 Baggermeister Gehalt pro Tag "	6,—	6,—	6,—	6,—	6,—	6,—	—	—
3. 1 Maschinist Gehalt pro Tag . "	5,—	5,—	5,—	5,—	5,—	5,—	—	—
4. 1 Heizer Lohn pro Tag . . . "	4,—	4,—	4,—	4,—	4,—	4,—	—	—
5. 1 Mann an der Schüttklappe . "	20	15	10	10	7	5	4	3
6. Mann zum Gleisrücken . . . ca.	1/2	1/2	1/3	1/3	1/3	1/3	1/4	1/5
Arbeitsdauer pro Tag ca.	30,—	22,50	10,—	10,—	7,—	5,—	3,—	1,75
bei M. 3,— Lohn pro Tag ca. M.	1800	1200	700	550	475	320	200	150
7. Steintohlen pro Tag . . . ca. kg	36,—	24,—	14,—	11,—	9,50	6,40	4,—	3,—*1
(pro 1000 kg M. 20,—) = pro Tag ca. M.	4,50	4,—	3,50	3,50	3,—	2,—	1,20	1,—
8. Zufuhr von Kohlen und Wasser	2,50	2,—	1,50	1,50	1,—	1,—	—,80	—,50
pro Tag " "	27,—	19,—	12,—	10,—	8,—	6,—	3,—	1,75
10. Reparaturen pro Tag "	163,30	122,80	76,50	68,50	48,—	36,90	23,—	16,—
Insgesamt pro Arbeitstag M.	3 200	2 200	1 000	800	550	300	160	80**
Effektive Förderleistung in mittel-								
schwerem Boden pro 10 Std. ca. cbm	12	10	8	7	6	5	4	3
Förderkosten bei normaler Bagger-								
hefe von m	rd. 4	rd. 4,7	rd. 6,4	rd. 6,8	rd. 7,4	rd. 9,6	rd. 12	rd. 20 Pf.
pro 1 cbm	" 5	" 5,5	" 7,7	" 8,7	" 8,8	" 12,3	" 14,4	—
in leichtem Boden Pf.	" 7	" 7,7	" 10,—	" 11,6	" 12,5	—	—	—
in mittelschwerem Boden "								
in schwerem Boden "								

Betriebskosten für den Dampfbetrieb.

Bei elektrischem Antrieb vermindern sich die Personalkosten, namentlich bei den Typen 30, 20, 15a, 10 nicht unwesentlich, weil dabei der Baggermeister die Maschinenanlage mit zu bedienen imstande ist.

*) Orenstein & Koppel, Arthur Koppel, U.-G. Berlin SW. 61.

Trockenbagger (Exkavatoren).

Auf Schienen fahrbar, werden angewandt zur Herstellung von Kanälen, Anschnitten und Einschnitten und zur Gewinnung der Rohprodukte für die Ton-, Zement- und Kaltindustrie (Exkavatoren).

Sandboden und mittelschwerer Boden sind solche, die sich noch mit dem Spaten abstechen lassen, während die Leistungsfähigkeit des Baggers bei solchem Boden aufhört, der nicht mehr mit der Hacke bearbeitet werden kann. Boden, stark mit großen Steinen oder mit Wurzelwerk durchsetzt, ist gefährlich für die Bagger.

Je nachdem unterhalb oder oberhalb des Transportgleises gebaggert werden soll, unterscheidet man: Tiefbagger und Hochbagger.

Die Tiefbagger werden hergestellt: a) mit durchhängender Eimerkette, b) mit geführter Eimerkette.

Die Hochbagger: a) mit vorwärtschneidenden Eimern, b) mit rückwärtschneidenden Eimern.

Zu a). Die durchhängende Kette verläuft vom Oberturas zum Mittelturas in etwa Planumshöhe und hängt von da bis zum Unterturas frei durch. Dadurch ist sie in engen Grenzen beweglich und imstande, Hindernissen, wie Steinen, in etwas auszuweichen.

Zu b). Die geführte Kette kann solchen Hindernissen nicht ausweichen, empfiehlt sich deshalb besonders für gleichartige Bodenschichten ohne steinige Beimischungen. Sie verläuft vom Mittelturas bis zum Unterturas in gerader Linie. Mit solchen Baggern lassen sich genaue geradlinige Profile, wie sie z. B. bei Kanalbauten erforderlich sind, herstellen, auch füllen sich die Eimer gleichmäßig.

Um auch die Sohle unmittelbar durch den Bagger ebenflächig herzustellen, wird die Eimerkette noch über ein besonderes am Unterturas ansetzendes Horizontallstück geführt, das in einem zweiten Unterturas endigt. Hochbagger arbeiten gegen den Berg für Material mit natürlicher Böschung, wie Kies und Sand, sind geschlossene vorwärtschneidende Eimer in Kübelform, welche die Wand von unten anschneiden und dadurch die höherliegenden Massen zum Nachstürzen bringen, zweckmäßig, für Ton dagegen rückwärtschneidende Eimer mit offenem Boden, die fest in die Materialwand hineingreifen. Aus diesen offenen Eimern entfernt ein besonderes feststehendes Ausschneidemesser bei der Drehung des Eimers auch zähe und klebrige Massen mit Sicherheit von den Wänden.

Der Exkavator fährt langsam an dem Zuge längs und füllt einen Wagen nach dem andern, während der Zug selbst still steht.

4. Exkavatoren (Trockenbagger).

Tabelle 92.

Trockenbagger der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck.

	Type	A	O	C	F	L	Z	
1	Theoretische Stundenleistung, abhängig von der Baggertiefe	obm	270—240	210—168	150—120	90—70	55—35	30
2	Wahrscheinliche Stundenleistung i. M.							
	a) in leichtem Boden	"	180	120	100	60	35	20
	b) in mittelschwerem Boden	"	150	100	80	50	25	15
	c) in schwerem Boden	"	120	80	60	40	15	10
3	Größte Baggertiefe (Tiefbagger)	m	10	9	8	6	5	4
4	Größte Abtragshöhe (Hochbagger)	"	10	8	8	6	5	4
5	Transportwagen passend	obm	2 $\frac{1}{2}$	2	1 $\frac{1}{2}$ —1 $\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$
6	Konstruktionsgewicht je nach der eingelegten Baggertettenlänge	t	55—60	40—44	33—36	21—23	11—13	9—10
7	Preis für Dampftrieb	M.	36 000	32 000	26 000	18 000	13 000	11 000
8	Preis für elektrischen Antrieb	"	34 600	30 800	25 000	17 100	11 500	9 100

Löffelbagger.

Neben den Eimerkettenbaggern finden in neuerer Zeit die Löffelbagger Verwendung, die ihren Namen nach der mit ihren ausführbaren Handhabung der Bodengewinnung führen. Ein löffelförmiger Behälter aus starkem Mantelblech ist mit starken Schneiden und mit Reihzähnen bewehrt; er sitzt an einem starken, langen Stiel, der auf dem Baggerausleger mittelst einer besonderen Maschine geführt und dadurch in die Entnahmestelle vorgeschoben werden kann. Auf dem zweiachsigen Unterwagen, der mit Regelradüberlegung auf dem Gleis bewegt wird, ist der Oberwagen mit Ausleger und Löffel vollständig frei drehbar.

Normale Heißdampf-Löffelbaggertypen

der Drenstein & Koppel, Arthur Koppel A.-G.

Modell	Löffelinhalt cbm	Normale Windkraft kg	Betriebsgewicht ca. kg	Theor. Leistung cbm	Preis M.
5	0,75—1,—	5 000	26 000	450—600	21 000
12	1,50	12 000	52 000	900	26 000
16	2,—	16 000	63 000	1 200	30 000

Schwimmbagger (schwimmende Baggermaschinen).

a) Mit Handbetrieb.

5. Handbaggermaschine für 4 Mann, mit eiserner Lafette, 10 Schöpffüßeln von Eisenblech und Gußstahlschaukelplatten, Bodrolle, Kran, Ketten, Getriebe, Haspeln und Antern, für je 1 Stück 5000 M.

Die 2 dazugehörigen 8,5 m langen und 1,3 m breiten Tragschiffe nebst
2 Stück 8,5 m langen Schlammfäßen, zusammen 3600 „

²² 6. Vertikal-Handbagger für Ausschachtungen über und unter Wasser, sowie für Brunnen, Fundamentlöcher, Senkgruben u. dgl.

Eimerleiter aus 2 Schmiedeeisernen Rohren mit fünfseitigem Unterturas und vierseitigem Overturas. Eimerkette aus Schafengliedern, die miteinander durch gehärtete Stahlbolzen verbunden sind. Der Antrieb des Overturas erfolgt durch Handkurbeln mittels Zahnradvorgelege. Auf jedem vierten Kettengliede sitzt ein Eimer aus Stahlblech mit aufgesetzter Stahlschneide.

Der Bagger ruht auf einem an Ort und Stelle leicht herzustellenden Holzbock, der den Apparat unterhalb des Overturases stützt. Haben die Eimer das unter ihnen befindliche Baggergut weggeräumt, so wird der Apparat gesenkt, damit die Eimer neuen Boden greifen. Zu diesem Zweck läßt sich der Overturas auf der Eimerleiter verschieben und in der erforderlichen Höhe wieder feststellen. Die Rohre selbst können ohne weiteres oben angeschuht werden, die Eimerkette läßt sich leicht durch Einsetzen neuer Schafenglieder und Eimer verlängern. Der Bagger arbeitet bis zu 14 m Tiefe absolut sicher und sind zur Bedienung nur 3 Mann erforderlich.

Das geförderte Baggergut wird bei der Drehung der Eimer um den Overturas ausgeschüttet und fällt in ein untergestelltes Gefäß, eine Schüttrinne oder dgl.

Die theoretische stündliche Leistung beträgt 3,6 cbm. Preis komplett frei Fabrik mit zugehörigen Ketten und Eimern für Baggertiefen von 2—14 m ohne Holzbock rd. 700 M.

²² 7. Schrägbagger für Handbetrieb. Bei Arbeiten an Flußufern, Gräben, in Ries-, Sand-, Mörtelgruben und ähnlichen Betrieben wird es vielfach erforderlich sein, den vorbeschriebenen Handbagger nicht nur lotrecht arbeiten zu lassen, sondern ihn auch schräg zu stellen.

Zu diesem Zweck werden auf den Leiterröhren in angemessenen Abständen Rollen befestigt, auf die sich die Eimerketten in der Schrägstellung der Leiter stützen. Zur Regulierung der Neigung dient eine Winde, die den untern Teil der Eimerleiter mit einer Kette faßt.

b) Mit maschinellem Antrieb.

Fast alle vorkommenden Bodenarten sind durch die Eimerkettenbagger bei entsprechender Eimerform zu heben. Unter Umständen empfehlen sich für losen Sand die Saugebagger, für Schlack und Schlamm die Schaufelkettenbagger und Kolbenpumpenbagger. Greifbagger, die je nach Anordnung der Klemmen ebenso und besser als Eimerbagger jede Bodenart heben, können vorteilhaft noch bei größeren Tiefen angewandt werden. Mürbes Gestein wird durch Fallmeißelapparate zerkleinert und dann durch Eimer- oder Greifbagger gehoben. Der Eimerkettenbagger gräbt festes und loses Material und ist zur Herstellung genau vorgeschriebener Unterwasserprofile am geeignetsten.

Die Schüttrinne ist entweder nach hinten oder nach den Seiten oder drehbar angeordnet. Zum „Freibaggern“, d. h. zur Schaffung seines eigenen Fahrwassers, muß die Eimerkette über das Borderschiff hinausreichen.

Hopperbagger sind eine Vereinigung von Bagger und Dampfsprahn, mit Bodenklappen und Schiffschraube, zur selbständigen Fortbewegung.

Über die effektiven Leistungen der Bagger gegen die theoretischen gibt die Tabelle für verschiedene Bodenarten Anhalt, wobei die Kubikmeter sich nicht auf gewachsenes Erdreich, sondern auf in die Wagen geschüttete Bodenmassen beziehen.

III. Baggergeräte.

Das geförderte Baggergut ist in der Regel auf weitere Entfernungen zu verbringen. Die zu wählenden Wagengrößen bei Gleistransporten s. im V. Abschnitt.

Für mittelgroße Arbeiten, mit Baggern von 15—25 cbm theoretischen stündlichen Nulleistungen kommen Transportzüge von etwa 30 Wagen und etwa 100 cbm Fördermenge in Betracht. Preise der Wagen siehe IV. Abschnitt, D.

Auf die Gleisanordnung und den Arbeitsplan ist die größte Überlegung anzuwenden, strengste Pünktlichkeit und größte Zeitausnutzung ist geboten.

Zu Wasser wird das Baggergut in Prähmen oder Schuten weggeführt, die entweder an Ablagerungsstellen entladen oder ins Wasser verflürzt werden, was am einfachsten aus Prähmen mit Bodenklappen geschieht. Für Transporte auf größere Entfernung bis etwa 1000 m wird mit Vorteil der Spültransport verwandt; das Material wird stark mit Wasser verdünnt mittels einer Kreiselpumpe durch eine gelenkig^fgekuppelte Rohrleitung auf die Abladestellen gepumpt.

Bezugsquellen: ²² Drenstein & Koppel — Arthur Koppel K.-G., Berlin SW 61. ²¹ Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft in Lübeck.

¹⁾ Im allgemeinen ist zu bemerken, daß für schweren Boden die größeren Typen den kleineren gegenüber stets den Vorzug verdienen.

²⁾ Wir empfehlen zur Vermeidung allzugroßer Beanspruchung einzelner Teile die Baggertiefe nicht über 14 m zu wählen.

d) Wasserhaltungsmaschinen.

Bearbeitet von Regierungs- und Geheimen Baurat Schef.

Doppelzylindrige Saugpumpe.

Preisangaben der Firma Jante & Gutherz, Berlin N. 24.

Diese Pumpen besitzen eine große Leistungsfähigkeit und sind vorzüglich verwendbar zum Auspumpen von Baugruben, Schächten, Kellern, bei Anlage von Brunnen von nicht mehr als 8 m Saughöhe usw.

Diese Pumpen werden in drei Größen und drei verschiedenen Ausführungen hergestellt, nämlich:

Modell I, tragbar oder feststehend,

Modell II, fahrbar auf 4 gußeisernen Rädern,

Modell III, fahrbar auf Wagengestell mit 4 schmiedeisernen Rädern.

Größen-Nummer	17	18	19	
Zylinderweite	102	152	200	mm
Leistung je 1 Min. bei 30 Doppelhub	83	260	471	l
Rechte Weite des Saugeschlauches	51	76	102	mm

Preis der Pumpen:

Modell I, tragbar, mit Schlauchmuffe oder Flanschverbindung nebst Saugkorb, lackiert	120	180	300	ℳ.
Modell II, auf 4 gußeisernen Rädern mehr	50	50	50	„
Modell III, auf Wagengest. mehr	150	150	150	„

Doppelzylindrige Saugpumpe von Baumaschinenfabrik Büniger A. G., Düsseldorf

Zylinderdurchmesser	4	6	8	engl. Zoll
„	102	152	200	mm
Leistung je 1 Minute bei 30 Doppelhub	80	250	470	l
Preis ohne Saugeschlauch, aber mit Schlauchmuffe od. Flanschverbindung u. Saugkorb	135	200	330	ℳ.
Preis auf 4 gußeisernen Rädern	190	255	385	„
Innere Durchmesser der Saugschläuche	51	64 o. 76	102	mm

Diaphragma-Pumpen von Baumaschinenfabrik Büniger A. G., Düsseldorf.

Pumpen ohne Plunger oder Zylinder, eignen sich auch für Arbeiten mit Sandführung. Bis 4 m Saughöhe genügt zur Bedienung ein Mann. Bei Saughöhe über 3 m wird zweckmäßig ein Fußventil angeordnet.

Diaphragma-Pumpen für Handbetrieb.

Leistungen und Preise:

Nummer der Pumpe	I	II	III	
Leistung je nach Saughöhe je 1 Stunde bis	8000	18 000	24 000	l
Durchmesser der Saugschläuche	2½	3	4	Zoll
„	63	75	100	mm
Diaphragma-Pumpe, für Seitensaugung, mit Druckhebel für Handbetrieb	120	150	190	ℳ.
Gummispiralschlauch, Ia. Qualität, mit verzinkter Spirale, je 1 m	14	16	24	„

Nummer der Pumpe	II	III	
Durchmesser der Saugschläuche	100	100	mm
Doppeltwirkende Diaphragma-Pumpe, für Kurbelbetrieb, mit 2 Schwungrädern und Handkurbeln, ohne Riemenscheiben	330	430	M.
Gummispiralschlauch, Ia. Qualität, mit verzinkter Spirale, je 1 m	24	24	"
Messingaugkorb für Saughöhen bis 3 m	25	25	"
Gußeiserner Saugkorb mit Gummifugeventil für Saughöhen über 3 m	40	40	"
Fahrgestell mit 4 Gußstahlrädern für die Pumpe	60	70	"

Bei mechanischem Betrieb der Pumpe ist es ratsam, derselben nicht mehr als 50 bis 55 Touren Geschwindigkeit je 1 Minute zu geben. Die Doppelpumpe saugt bis zu einer Höhe von 7 m.

Vierfach wirkende Patent-Flügelpumpe, Original Allweiler
(D. R. P. Nr. 58 863 und 58 865) von Janke & Gutherz, Berlin N. 24.

Diese Pumpe saugt mittels Aufsaugventil bis auf 8 m. Die Totaldruckhöhe kann bis zu 35 m betragen. Die angegebenen Leistungen verstehen sich bei 1 m Saug- und 1 m Druckhöhe bei vollem Hub.

Nr.	Gewicht ca. kg	Innenmaß des Gehäuses	Leistung pro Minute ca. l	Hubzahl pro Minute	In Eisen, innerer Teil aus Messing, mit Gegenflanschen M.	Ganz in Messing M.	Ganz in Rotguß M.	Lichte Weite der Röhren mm
0	4	84 × 56	26	104	19	26	32	13
1	5	94 × 61	37	100	22	30	38	19
2	8	110 × 62	47	88	25	38	48	25
3	11	128 × 75	70	82	32	50	65	32
4	14	142 × 83	93	80	39	65	82	32
5	19	164 × 84	106	72	45	78	99	38
6	27	195 × 82	130	58	55	90	119	38
7	34	208 × 94	160	56	62	120	156	51
8	45	232 × 105	200	52	75	150	200	51
9	58	270 × 109	285	46	105	200	260	64
10	78	307 × 125	372	40	140	250	330	76
11	87	317 × 147	450	40	185	320	420	76
12	150	370 × 178	620	30	380	750	950	100

Patent-Evolventenpumpen Amag-Silpert-Nürnberg bes. für elektr. Antrieb, $20 \geq 50$ m Förderhöhe 100—400 l/Min. Preis 100—850 M. auf Anfrage.

Mitteldruck-Zentrifugalpumpen (Förderhöhe 1—10 m).

Nach Preisangaben von R. Wolf, Magdeburg-Buckau.

Nr. der Pumpe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Geförderte Wassermenge in Litern je Minute	150	400	650	1100	1800	2800	3800	5000	6400	8000	11500
Lichter Durchmesser des Saug- u. Druckrohres mm	50	70	80	100	125	150	175	200	225	250	300
Preis in M.	190	210	230	275	340	410	490	585	700	825	1050

Tabelle der Umdrehungszahlen in der Minute.

Nichter Rohrdurchmesser der Pumpe mm	50	70	80	100	125	150	175	200	225	250	300
Förderhöhe = 2 m	—	—	1090	900	830	660	530	450	390	340	290
" = 4 "	—	—	1240	990	935	745	600	510	445	385	330
" = 6 "	—	—	1390	1060	1040	840	690	580	515	435	370
" = 8 "	—	—	1530	1200	1160	930	755	635	560	490	415
" = 10 "	—	—	1670	1330	1250	1000	825	695	600	530	450
" = 12 "	—	—	1800	1450	1340	1075	890	750	640	570	485

Universal-Spiral-Saugeschläuche von Janke & Gutherz, Berlin N. 24¹⁾.
 Außen gerippt oder glatt, mit oder ohne Umlage. In Längen bis 30 m.
 Preise je Meter in Pfennigen.

Loch in mm	Wandstärke in mm										
	3 ¹ / ₂	4	4 ¹ / ₂	5	6	7	8	9	10	11	12
13	160	185	230	260	300	—	—	—	—	—	—
16	190	220	250	280	350	430	—	—	—	—	—
20	230	265	305	345	430	515	600	690	—	—	—
22	270	305	340	380	465	555	650	750	850	960	—
25	295	335	380	425	520	620	720	840	960	1020	1200
28	330	375	420	465	560	670	780	910	1040	1170	1300
30	345	395	445	495	600	710	820	950	1085	1225	1365
32	375	425	475	525	635	745	860	995	1130	1275	1430
34	400	450	505	560	670	785	900	1050	1200	1360	1520
38	440	500	560	620	745	870	1000	1145	1300	1460	1630
40	460	525	590	655	785	915	1045	1190	1350	1520	1700
42	480	545	615	685	820	960	1100	1260	1425	1590	1775
44	500	565	640	710	855	1000	1145	1320	1500	1670	1850
46	520	590	665	740	890	1040	1190	1365	1550	1735	1920
50	560	635	710	790	950	1110	1270	1460	1655	1850	2050
52	—	675	745	820	980	1145	1310	1520	1715	1910	2110
54	—	705	780	855	1020	1185	1350	1550	1755	1960	2170
56	—	735	810	890	1060	1230	1410	1615	1820	2025	2235
58	—	765	835	920	1100	1280	1470	1670	1875	2085	2300
60	—	795	865	960	1150	1340	1530	1735	1950	2175	2400
63	—	—	910	1010	1215	1420	1625	1830	2055	2290	2525
65	—	—	950	1055	1265	1475	1685	1900	2130	2370	2610
68	—	—	1000	1105	1320	1540	1760	1980	2210	2450	2700
70	—	—	1035	1140	1355	1575	1800	2030	2265	2500	2750
75	—	—	—	1250	1475	1710	1950	2195	2445	2700	2975
80	—	—	—	1325	1570	1815	2065	2320	2590	2860	3130
85	—	—	—	1400	1650	1910	2175	2445	2730	3015	3310
90	—	—	—	1475	1745	2020	2300	2590	2880	3175	3475
95	—	—	—	1550	1830	2120	2415	2710	3020	3330	3640
100	—	—	—	1640	1930	2225	2525	2830	3140	3455	3770
105	—	—	—	—	2075	2350	2625	2900	3210	3540	3870
110	—	—	—	—	2170	2435	2700	2975	3300	3635	3985
115	—	—	—	—	2260	2500	2775	3050	3400	3750	4100
120	—	—	—	—	2350	2575	2850	3150	3485	3860	4250
125	—	—	—	—	—	2675	2975	3300	3650	4025	4400
130	—	—	—	—	—	2800	3100	3425	3775	4150	4550
135	—	—	—	—	—	2900	3250	3600	3975	4350	4750
140	—	—	—	—	—	3000	3350	3725	4100	4500	4900
145	—	—	—	—	—	3125	3475	3875	4275	4675	5075
150	—	—	—	—	—	3250	3600	4000	4400	4825	5250

1) Preisnachlaß auf Anfrage.

**Patent-Spiralschläuche mit geflochtener Einlage,
außen gerippt oder glatt, mit oder ohne Baumwoll- oder Segeltuchumlage.
In Längen von 30 m. Preise je Meter in Pfennigen¹⁾.**

Lochweite . . . mm	32	40	46	52	60	65	70	75	85	95	105
Wandstärke . . . "	4½	5	5	5	5½	6	6	7	7	8	8
Außen gerippt . . .	525	725	825	900	1150	1400	1500	1900	2100	2650	2900
Außen glatt	750	1000	1150	1250	1575	1850	1975	2400	2700	3325	3525

Andere Dimensionen im Verhältnis.

Rohrer Hanffschlauch, prima Qualität. Preise je Meter in Pfennigen¹⁾.

Nummer	3/0	2/0	0	1	2	3	4	5	6
Fläche Breite mm	33	40	45	52	58	65	72	78	85
○ Durchmesser "	20	24	28	32	36	40	44	48	52
Preis	51	57	63	70	76	83	90	98	105
Nummer	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Fläche Breite mm	92	98	105	112	118	125	130	137	145
○ Durchmesser "	56	60	65	69	74	78	81	85	90
Preis	112	120	128	136	144	152	161	170	180

**Gummierter Hanffschlauch, innen schwarz oder rot gummiert, außen rot, mit
Gerbsäure imprägniert. Preise je Meter in Pfennigen¹⁾.**

○ Durchmesser . . . mm	13	16	19	23	27	31	35	39	44	48
Preis	110	120	130	145	175	198	216	236	255	280
○ Durchmesser . . . mm	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88
Preis	305	330	365	395	420	460	490	520	550	580

Gummi-Dichtungsplatten mit einer oder mehreren Einlagen aus Leinwand oder Messinggewebe und mit oder ohne Umlage aus Leinwand, kosten je 1 kg 2,00 bis 4,50 M.

Gummi-Pumpenklappen kosten je 1 kg 5,00 bis 8,00 M.

Gußeiserne Rohre und Fassonstücke von Baummaschinenfabrik Büniger u. G.,
Düsseldorf.

Preise für Muffenrohre¹⁾.

Lichte Weite mm	Baulänge m	Gewicht je lfd. m rd. kg	Preis je lfd. m M.	Lichte Weite mm	Baulänge m	Gewicht je lfd. m rd. kg	Preis je lfd. m M.
40	2,5	10	2,85	250	4,0	76	18,50
50	3,0	12	3,30	275	4,0	87	21,00
60	3,0	15	4,00	300	4,0	99	23,80
70	3,0	17	4,30	325	4,0	111	26,60
80	3,0	20	5,10	350	4,0	124	29,80
90	3,5	22	5,70	375	4,0	133	32,00
100	3,5	24	6,00	400	4,0	147	35,30
125	4,0	32	7,80	425	4,0	155	37,20
150	4,0	40	10,00	450	4,0	170	40,80
175	4,0	48	12,00	475	4,0	185	44,40
200	4,0	58	14,00	500	4,0	202	48,50
225	4,0	68	16,50				

¹⁾ Preisnachlaß je nach Umfang der Lieferung auf Anfrage.

Preise für normale Flanschenrohre und Fassonstücke.¹⁾

Nichte Weite mm	Länge m	Gewicht je Rohr rd. kg	Grade Rohre je Rohr M.	je Krümmer M.	je T-Stück M.	je + Stück M.	Schenkelänge der Fassonstücke mm
50	3	37	12,75	4,80	8,10	10,20	150
60	3	46	15,15	6,00	9,00	12,00	160
70	3	53	16,75	7,10	10,30	13,50	170
80	3	63	18,90	8,10	11,40	15,15	180
90	3	70	21,00	9,75	13,50	18,90	190
100	3	77	22,00	10,80	15,70	21,10	200
125	3	100	28,50	12,90	19,80	26,25	225
150	3	125	33,75	17,40	26,25	34,20	250
175	3	151	40,80	22,30	31,70	42,20	275
200	3	180	45,90	24,80	34,20	45,90	300
225	3	208	53,10	29,30	39,60	52,80	325
250	3	241	59,70	36,00	49,50	66,20	350
275	3	275	68,10	42,75	60,75	81,00	375
300	4	401	96,30	46,20	69,30	86,10	400
325	4	455	109,20	54,60	79,80	107,10	425
350	4	507	121,70	63,00	92,40	123,90	450

Normale geschweißte Schmiedeeiserne Röhren mit Flanschen
von Baummaschinenfabrik Büniger u. G., Düsseldorf¹⁾.

Auf 20 Atmosphären Druck geprüft, für Saug- und Druckleitungen von Zentrifugalpumpen, sowie zur Leitung von Dampf, komprimierter Luft usw., mit drehbaren Flanschen und gebündelten Enden, oder aufgeschweißten, ineinandergedrehten Bunden, oder aufgeschweißten, glatten Bunden, sowie auch mit aufgelöteten festen Flanschen.

Außerer Durchmesser	in engl. Zoll .	1 ¹ / ₂	1 ³ / ₄	2	2 ¹ / ₄	2 ³ / ₄	3 ¹ / ₄	3 ³ / ₄	4 ¹ / ₄	4 ³ / ₄
	in mm	38	44,5	51	57	70	83	95	108	121
Wandstärke	mm	2,25	2,25	2,50	2,75	3	3,25	3,25	3,75	4
Flanschen-Durchmesser	"	96	103	116	124	140	163	175	191	204
Flanschen-Stärke	"	8	8	10	10	12	12	14	14	14
Flansch.-Lochkreis-Durchm.	"	68	75	84	92	108	126	138	154	167
Schraubenloch-Durchmesser	"	11,5	11,5	14	14	14	17	17	17	17
Zahl der Schraubenlöcher	"	3	3	3	3	4	4	4	4	4
Metergewicht	rd. kg	2,40	2,52	3,22	4,00	5,40	7,05	8,17	10,60	12,63
Preis je m	M.	3,60	3,80	4,40	4,75	6,15	8,00	9,40	12,10	14,50

Außerer Durchmesser	in engl. Zoll .	5	5 ¹ / ₂	6 ¹ / ₄	7	8	8 ¹ / ₂	9 ¹ / ₂	10 ¹ / ₂	12
	in mm	127	140	159	178	203	216	241	267	305
Wandstärke	mm	4	4,5	4,5	4,5	5,5	6,5	6,5	7	7,5
Flanschen-Durchmesser	"	226	239	261	286	313	327	354	385	430
Flanschen-Stärke	"	16	16	16	18	20	20	22	22	25
Flansch.-Lochkreis-Durchm.	"	179	192	214	240	266	280	306	336	379
Schraubenloch-Durchmesser	"	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Zahl der Schraubenlöcher	"	4	4	6	6	6	6	7	7	8
Metergewicht	rd. kg	13,68	16,70	19,10	21,70	29,91	36,67	41,44	49,52	61,48
Preis je m	M.	17,30	20,80	25,60	31,50	46,00	55,30	69,70	82,50	116,80

Unbestimmte Fabrikationslänge etwa 5 m. Bei Röhren unter 4 m Länge werden die sich verhältnismäßig ergebenden Mehrflanschen extra berechnet.

¹⁾ Die Preise ändern sich mit zum Teil erheblichen Nachlaß je nach Umfang und Art der Lieferung auf Anfrage.

e) **Baulokomobile als Fördermittel bei Bauten.**

Das Prinzip dieser mit Recht immer mehr auf Baustellen Aufnahme findenden Maschinen besteht darin, daß auf einem fahrbaren Untergestell gemeinsam eine Lokomobile auf eingefürztem Raume und eine von der Maschine unter Umständen auch mit direktem Dampf betriebene Winde fest montiert werden. An der Plattform werden alle möglichen Spezialmaschinen bzw. Apparate befestigt, z. B. Hebeleitern, Kranausleger mit und ohne Greifer, Rammgerüste usw., ebenso werden auf oder unter ihr Pumpen- und Messerhebemaschinen montiert.

Die Baumaschinenfabrik Büniger A. G. in Düsseldorf gibt für derartige Lokomobile von 4 bis 5 PS-Leistung und 8 Atm. Kesseldruck folgende Preise ab Werk an:

Preise:

a) Baulokomobile fahrbar mit Kessel, Maschine und Winde von 1000 kg Tragkraft auf niedrigen Fahrrädern 3200 M., auf hohen	3600 M.
b) Baulokomobile für Kranausleger mit verbreitertem und verstärktem Fahrgestell und zwei Seitenfüßen, jedoch ohne Kranausleger mit kurzer Deichsel	3750 „
c) Ein Kranausleger von ca. 2300 mm Ausladung und ca. 3500 mm Rollenhöhe in die unter b) aufgeführte Maschine eingebaut	500 „
d) Eine Zentrifugalpumpe von 100 mm lichter Weite der Rohranschlüsse komplett eingebaut (Leistung 900 l/Min.)	300 „
e) Ein Saugkorb mit Fußventil, zu der vorstehenden Pumpe passend	55 „
f) Ein Riemen zum Antriebe der Pumpe vom Schwungrade der Baulokomobile aus	35 „
g) Ein Greifer zum Antriebe mittelst der Baulokomobile unter b) in Verbindung mit dem Kranausleger, mit langen spigen Dreikantstahlzähnen und einem Fassungsvermögen von ca. 125 Liter	1000 „
h) Eine Jangvorrichtung zu dem Greifer	90 „
i) Eine Dampfmaschine mit Friktionstabel allein für eine direkte Zugkraft bis zu ca. 1000 Kilo bei 20 m Hubgeschwindigkeit je Minute	1450 „
k) Eine Friktionsriemenwinde, mit einer Zugkraft bis zu ca. 600 Kilo direkt an der Trommel	550 „
l) Eine Friktionswinde wie vor, jedoch mit einer direkten Zugkraft bis zu ca. 1000 Kilo	650 „
m) Ein Fahrstuhl für Materialförderung, einschließlich von 3 Stück Seilleitungsrollen, jedoch ausschließlich dem hölzernen Gerüst und Seil, je nach Ausführung	250 bis 450 „

Preise für andere Maschinen laut Anfrage.

f) **Mörtelmaschinen.**

Bearbeitet von Regierungs- und Geheimen Baurat Sched.

A. Fabrikate der Baumaschinenfabrik Büniger A. G. in Düsseldorf.

Handbetrieb mit Schwungrad. 1—2 cbm stündl. Leistung 240 M., Hand- und Maschinenbetrieb; 4—5 cbm stündl. 315 M.

Schrägliegende muldenförmige Mörtelmaschine für Mischungen mit schweren Stoffen. Leistung 2—3 cbm stündl., Kraftbedarf 1—2 PS. Preis: Handbetrieb 225

bis 240 M., Maschinenbetrieb 265—295 M. Höhere Leistung, größere Trommel, Maschinenbetrieb 350—385 M. Fahrgestell mehr 55 M.

Horizontale Mulde (gut bewährt, starkes Rührwerk). Leistung 5 cbm. Preis: Mulde 3 m lang 750 M., Mulde 2 m lang 650 M.

Betonmischmaschine mit horizontalem Mörtelmischer, geneigtem anschließenden Betonmischer, Maschinenbetrieb, 12—14 cbm stündl. Leistung. Preis bis 1700 M. (festes Gestell). Fahrbarer Mischer mit schrägliegender Trommel, in der sich das Material dauernd überstürzt, mit Wasserfaßen. Preise für Handbetrieb 575 M., Maschinenbetrieb 620 M., Maschinen- und Handbetrieb 670 M.

Mörtel- und Betonmischer Universal. Trommel rotiert, Schüttrinne so verstellbar, daß Mischung beliebig dauert (für Dauer- und Einzelmischungen), festes Gestell, Leistung 4—28 cbm stündl. Preise auf Anfrage.

Doppelwirkende Maschine mit 2 Rührwellen: Leistung stündl. 6 cbm. Preis 1850 M., 8 cbm 2550 M., 12 cbm 2950 M., 18 cbm 3450 M. Fahrbar mehr 200—300 M. Mit und ohne Aufzug geliefert.

B. Victoria-Betonmischmaschine (Deutsche Industriewerke G. m. b. H., Mannheim-Waldhof).

Zylindertrommel, innen 4 eigentümlich geformte Abweisflächen, über die sich 4 Mischschaufeln bewegen. Einfache, leichtbewegliche Entleerung durch Entladerinnen an bewegl. Rahmen.

Preisliste über die Victoria-Betonmischmaschinen.

	Größen	00	0	1	2½
	Normale Ladung ca. Liter	100	170	250	500
	Leistung pro Stunde bei 30—40 Füllungen ca. Kubikmeter.	3—4	5—7	7½—10	15—20
ohne Hebewerk	Stationär auf Schwellen mit autom. abmessen- dem Wasserfaßen	rd. 1000 M.	rd. 1500 M.	rd. 1800 M.	rd. 2300 M.
	Auf einf. niebr. Fahrgestell, mit Deichsel, Drehscheibe u. autom. Wasserfaßen; für Antrieb durch separat aufgest. Motor oder Lokomobile	rd. 1300 „	rd. 1800 „	rd. 2200 „	rd. 2750 „
	Auf eisern. verlängerten niedrigen Wagen, mit Wagenbremse, Deichsel, Drehscheibe und autom. Wassergefäße (zum Aufmontieren eines Motors oder einer Winde)	rd. 1400 „	rd. 2000 „	rd. 2400 „	rd. 3100 „
	Desgl. (zum Aufmontieren eines Motors und einer Winde)	rd. 1450 „	rd. 2000 „	rd. 2400 „	—
mit Hebewerk	Auf hohem eisernen Wagen mit Hebewerk u. Wasserfaßen, ohne Winde, für Antrieb durch separat aufgestellten Motor . . .	—	rd. 3000 „	rd. 3600 „	rd. 4800 „
	Desgl. mit verlängertem Wagen zum Aufstellen eines Motors oder einer Winde	—	rd. 3100 „	rd. 3800 „	rd. 4900 „
	Desgl. mit verlängertem Wagen zum Aufstellen eines Motors und einer Winde .	—	rd. 3100 „	rd. 3800 „	—
	Winde zum Hochziehen des fertigen Betons, aufmontiert, 300 kg Tragkraft, 20 m Hubgeschwindigkeit pro Minute . .	420 „	—	—	—

Größen	00	0	1	2 1/2
Winde zum Hochziehen des fertigen Betons, aufmontiert, 750 kg Tragkraft, 20 m Subgeschwindigkeit pro Minute	—	600 M.	625 M.	—
Benzinmotor, Fabrikat Benz, aufmontiert, einschl. eisernes Schußhaus und Riemen	2 PS	960 M.		
	4 PS	1250 „		
	6 PS	1550 „		
	8 PS	1900 „		
Wasserkästen, zylindrisch, mit autom. ein-facher Abmessung, Nuzinhalt 90 l	175 M.	175 M.	175 M.	175 M.

C. Universal-Mischmaschine Patent Girich (Georg-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein A.-G., Osnabrück).

Mischung erfolgt in offenem tellerartigem Trog, eigenartige Anordnung der Mischwerkzeuge mit elastischem Koller, periodische Beschädigung.

Preise:

- Stationäre Mischmaschine. Größe Nr. 1 b, extra, mit selbsttätigem Materialaufzug, Fassungsraum rd. 100 l tägl. (10 stündl.), Leistung 35—50 cbm, Kraftbedarf rd. 3 PS., Preis 1300 M.
 - Desgleichen, Größe Nr. 2 a, mit selbsttätigem Materialaufzug, Fassungsraum rd. 230 l, tägliche Leistung bis zu 80 cbm, Kraftbedarf etwa 5 PS., Preis 1900 „
 - Desgleichen, Größe Nr. 3 a, mit selbsttätigem Materialaufzug, Fassungsraum rd. 330 l, tägliche Leistung bis zu 120 cbm, Kraftbedarf etwa 8 PS., Preis 3200 „
 - Desgleichen, Größe Nr. 4 a, mit selbsttätigem Materialaufzug, Fassungsraum rd. 500—600 l, tägliche Leistung bis 200 cbm, Kraftbedarf rd. 18 PS., Preis 5000 „
 - Fahrbare Mischmaschine „Patent Girich“, Größe Nr. 1 b extra, sonst genau wie die stationäre Maschine Nr. 1 b, Preis. 1650 „
 - Desgleichen, Größe Nr. 2 a, ebenfalls genau wie die stationäre Maschine Nr. 1 b, Preis 2250 „
- Sämtliche Preise verstehen sich netto ab Station Osnabrück, einschl. allem Zubehör.

D. Allgem. Baummaschinen = Bedarfs-gesellschaft m. b. H., Leipzig.

In eigenartig geformter rotierender Mischtrommel überlageln sich stetig die Baustoffe; die beiden Halbtrommeln auf horizontaler Achse sind zum Füllen und Entleeren beweglich. Geringe Abnutzung! Als Mörtel- und Betonmischer verwendbar. Preise für Mischer ohne Windvorrichtung:

Stationär	Trommelfüllung l	100	150	330	500
	Kraftbedarf PS. rd.	2	2—3	3—4	4—5
	Leistung je Stunde cbm	3—4	4—6	8—10	10—15
	Preis M.	1450	1450	1850	2200
	Fahrbar Mehrpreis M.		250	350	350

Winde- und Hebewerke dafür auf Anfrage.

E. Königl. Bayer. Hüttenamt Sonthofen.

Mischmaschinen mit feststehender Mischtrommel und beweglichen Mischarmen für Mörtel- und Betonmischung.

Die angegebenen Leistungen sind Mindestleistungen und können solche bei einigermaßen günstigen Verhältnissen auf den Baustellen bis um 30% erhöht werden.

Maschinengröße	0a	0b		IV	V	VI	VII	VIII	
Leistung in 10 Stunden cbm	35	50		80	100	140	200	250	
	Marke:			Marke:					
stationär	K ₁ M.	650	750	L ₁	1400	1800	2680	3100	3460
fahrbar	K ₂ M.	875	1400	L ₂	1750	2250	3050	3700	4120
fahrbar mit Materialaufzug	KA ₂ M.	1620	2020	LA ₂	2630	3170	4090	5040	5600
fahrbar mit Materialaufzug und Betonhebwerk	KAC ₂ M.	2160	2620	LAC ₂	3280	3900	4910	5915	6475
fahrbar mit Materialaufzug und Benzinmotor	KAD ₂ M.	3350	4400	LAD ₂	4850	5800	7120	9200	11080
fahrbar mit Materialaufzug, Betonhebwerk und Benzinmotor.	KACD ₂ M.	4720	5800	LACD ₂	7080	8730	11000	—	—

Die Maschinen werden auch mit oberem bzw. unterem Betonhebwerk geliefert. Preise auf Anfrage.

F. Gauhe, Godel & Cie., Oberlahnstein/Rhein.

	trichterförmig		Ripptrög		stationär		Trommel	Patent	Gauhe
	stationär		50	100	180	300	75	100	250
Füllung l									
Kraftbedarf PS	1—2	0,5	1	2	3—4		2	3	7
Leistung stündlich cbm	1,5—2	1,2—2	2,4—4	7,2	12		3	4	10
Preis } Handbetrieb	200—250	315—380	480—600						
Markt } Masch.-Betrieb	210—260	330—395	520—640	bis 950	bis 3000				
Preis } Mit Beschichtwert									
Markt } fahrbar	—	—	—	—	—	1700	1800—2200	3050—3650	

Größere Maschinen bis 40 cbm stündl. Leistung auf Anfrage.

Die Fabrik baut außerdem die Marke „Vielstraß“. Bei normaler Ausführung stündl. Leistung 15 cbm, 2—3 PS., bzw. Handbetrieb, zum Preise von 1500 M., mit Riemenantrieb, fahrbar.

G. Dr. Gaspary & Co., Maxranstädt/Leipzig.

Ripptrögmischer für Hand- und Kraftbetrieb, fahrbare Mörtel- und Betonmischer.

Füllung l	60	80	100
Kraftbedarf PS.	1	1,5	2
Leistung stündl. cbm	2	3	4
Preis } Handbetrieb	430	540	650
Markt } Maschinenbetr.	450	560	670

Trichter-Zellermischer fahrbar.

	Baumörtel		Betonmischer	
	Hand	Maschine	Hand	Kraft
Kraftbedarf PS.	0,5	1—2	2,5—3,5	3,5
Leistung stündl. cbm	2—3	3—6	5—8	8—10
Preis Markt	1250	1500	2250	3000

H. Wolf & Co., Guben. Mörtelmischer mit rot. Trommel.

Die Fabrik liefert Maschinen solider Bauart mit angebl. 1 PS. Kraftverbrauch bei 20—30 cbm tägl. Leistung (auch Handmaschinen).

Preise für Handmaschine 500—570 M.; Kraftbetrieb 650—850 M.

J. Philipp Deutsch & Co. G. m. b. H., Berlin W.

Ransome Betonmischer. Rotierender Zylinder mit Schaufeln.

Größe Nr.	Füllung 1	tündl. Leistung bei 40 Füllungen cbm	Preis, stationär m. Riemenscheibe M.	Preis, fahrbar M.
00	60	2,0	1500	1670
0	150	5,0	2150	2330
1	300	10,0	2475	2750
2	600	20,0	3200	3650
3	900	30	4350	4900
4	1200	40	5400	6075

g) Wagen und Gewichte.

Bearbeitet von Regierungsbaumeister Rohlmorgen.

1. Geeichte Gewichte.

Tabelle.

a) In Gußeisen.

Gewichte	50	20	10	5	2	1	0,5	0,2	0,1	kg
Preis für 1 Stück	12,00	6,00	3,00	1,65	0,75	0,55	0,45	0,40	0,35	M.

b) In Messing.

Gewichte	50	20	10	5	2	1	g
Preis für 1 Stück	0,60	0,40	0,30	0,25	0,20	0,20	M.

Polierte Holzkästchen von Rußbaum mit mess. Zylindergewichten.

Nr. 1 enthaltend 200, 100, 100, 50, 20, 10, 10, 5, 2, 2, 1 g = 11 Stück = 500 g.

Preis mit Deckel 5,40 M.

„ ohne Deckel 5,00 „

Nr. 2 enthaltend 500, 200, 100, 100, 50, 20, 10, 10, 5, 2, 2, 1 g = 12 Stück = 1000 g.

Preis mit Deckel 8,00 M.

„ ohne Deckel 7,20 „

Ein Satz Gewichte für eine Dezimalwaage von 500 kg Wiegekraft ohne Skala besteht aus 1 à 20, 2 à 10, 1 à 5, 1 à 2, 2 à 1, 1 à 0,5, 1 à 0,2, 2 à 0,1 kg in Gußeisen,

1 à 50, 1 à 20, 2 à 10, 1 à 5, 1 à 2 g in Messing, Preis 19,05 M.

mit Skala „ „ 1 à 20, 2 à 10, 1 à 5, 1 à 2, 2 à 1, 1 à 0,5 kg in Gußeisen

Preis 16,00 „

Für jede 500 kg größerer Wiegekraft einer Dezimalwaage ist ein Gewichtstück von 50 kg zum Preise von 12 M. erforderlich.

2. Schmiedeeiserne Dezimalwagen.

Tabelle.

Wiegekraft . . . kg	250	500	500	750	750	1000	1000	1000	1500	1500	2000	3000	5000
Brückenlänge L mm	650	800	900	850	950	900	1000	1100	1000	1100	1100	1200	1500
Brückenbreite B „	540	650	700	650	700	700	800	900	800	850	900	1000	1200
Skala zeigt bis kg	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Gewicht rd. . . „	120	150	195	220	230	240	300	365	320	350	420	650	940
Preis der Wäge M.	105,00	125,00	140,00	140,00	155,00	160,00	200,00	240,00	225,00	255,00	295,00	380,00	525,00
„ mit Skala mehr . . . „	6,00	10,00	10,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	15,00
„ m. gewöhnl. Laufrollen mehr . . . „	15,00	20,00	20,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	30,00	30,00	35,00	40,00	50,00
„ m. Universal- lentrollen mehr . . . „	25,00	40,00	40,00	40,00	40,00	50,00	50,00	50,00	55,00	55,00	60,00	—	—
„ der Eichung ohne Skala „	2,00	2,00	2,00	2,75	2,75	3,25	3,25	3,25	4,75	4,75	6,50	9,00	13,00
„ der Eichung der Skala „	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75

Ganz in Schmiedeeisen gebaut, von Gußeisen nur die Ständerteile, Eckstücke und einige Stege, nur Schmiedeeiserne Hebel.

3. Verbesserte Kranwagen in Laufgewichts-Konstruktion.

Diese Wagen dienen dazu, schwere Maschinenteile, Gußstücke, Walzen, Dampfkessel, Brücken- und Baufonstruktionsteile, auch Kräne und dergleichen von ungewöhnlicher Größe zu verwiegen, sobald sie durch einen Kran behufs Verladung gehoben sind. Dieselben sind mit einer Abstellvorrichtung versehen, wodurch der Wiegemechanismus ganz außer Verbindung mit dem Hafen gesetzt wird, so daß sie stets am Kran hängenbleiben können, auch wenn die Last nicht gewogen werden soll.

Tabelle.

Wiegekraft kg	1000	2500	5000	7500	10 000	15 000	20 000	25 000	30 000	40 000	50 000
Gewicht rd. „	70	114	172	226	286	375	600	740	1090	1480	1535
Länge von Hafen zu Hafen mm	710	825	1040	1190	1290	1460	1550	1700	1900	2250	2590
Preis mit Abstellvorrich- tung u. einf. Auf- hängeöse, wie ab- gebildet (Fig. 1) M.	245,00	290,00	355,00	420,00	465,00	650,00	875,00	1090,00	1450,50	1950,00	2400,00
„ mit Abstellvorrich- tung u. doppelter Aufhängeöse (s. Fig. 4) „	—	—	—	—	525,00	725,00	975,00	1200,00	1575,00	2100,00	2575,00
„ m. Gewichtsdruck- apparat mehr . . . „	60,00	65,00	75,00	85,00	90,00	100,00	110,00	120,00	130,00	145,00	160,00
„ mit Standfüßen (Fig. 2) mehr . . . „	10,00	15,00	19,00	21,00	25,00	30,00	35,00	45,00	55,00	60,00	65,00
„ der Eichung . . . „	6,50	10,50	14,50	16,00	17,50	22,50	35,00	nach Vereinbarung			
„ der Verpackung . . . „	5,00	6,00	7,50	9,00	10,00	15,00	17,50	20,00	25,00	30,00	35,00

4. Wagen zum Wiegen von Fuhrwerken mit Schnell-Sicherheitsabteilung.

Tabelle.

Trag- und Wiege- kraft kg	Brückengröße mm	Mit Belag aus Eichenholz						Mit geripptem Gußeisenbelag mehr		Schmiedeeiserner Querbelschlag der Brücke		Preis eines verschleißbaren Blechtafeln
		für Stein- fundament		mit schmiede- eisernem Bett		mit schwerem gußeisernen Bett		Preis	Gewicht	nur in der Mitte	in der ganzen Breite	
		Preis M.	Gewicht rd. kg	Preis M.	Gewicht rd. kg	Preis M.	Gewicht rd. kg						M.	M.
5000	3000 × 2000	685	1470	885	2050	1045	2600	180	730	25	70	60 120
5000	4000 × 2000	735	1700	960	2345	1130	3000	250	1000	35	95	
5000	4500 × 2000	775	1800	1005	2500	1185	3150	285	1130	37	110	
5000	4500 × 2200	790	1900	1025	2620	1210	3260	310	1230	37	115	
7500	4500 × 2000	795	1900	1020	2550	1200	3210	285	1150	37	110	
7500	4500 × 2200	815	2000	1050	2725	1230	3360	310	1200	37	115	
7500	5000 × 2000	820	2000	1065	2730	1350	3750	315	1260	40	125	
7500	5000 × 2200	850	2150	1095	2910	1390	3830	340	1340	40	130	
7500	5000 × 2400	880	2300	1150	3105	1440	4120	355	1400	40	145	
10 000	4500 × 2000	860	2070	1090	2775	1270	3420	285	1100	37	110	
10 000	4500 × 2200	900	2200	1145	2945	1320	3570	310	1150	37	115	
10 000	5000 × 2000	915	2300	1155	3030	1440	4050	350	1400	40	125	
10 000	5000 × 2200	950	2450	1195	3225	1480	4230	360	1450	40	130	
10 000	5000 × 2400	1005	2600	1265	3410	1545	4400	380	1520	40	145	
10 000	6000 × 2400	1075	3050	1355	3905	1660	5000	410	1590	50	175	
15 000	5000 × 2200	1090	2900	1355	3695	1625	4650	360	1370	40	130	
15 000	5000 × 2400	1150	3150	1420	4005	1690	4950	380	1370	40	135	
15 000	6000 × 2400	1260	3650	1555	4585	1845	5600	410	1360	50	180	
20 000	5000 × 2400	1265	3550	1585	4550	1925	5720	380	1500	40	150	
20 000	6000 × 2400	1380	4150	1720	5245	2095	6430	410	1500	50	180	

Mehrpreis für extra starke Ausführung mit patentierten Gegenlentern, D. R. P. 82 357, zur Verhütung des Horizontalschubes beim Auffahren der Fahrzeuge auf die in Wiegestellung befindliche Brücke, nur bei Wagen mit eisernem Bett anzubringen, zirka 20%.

Preise eines vollständigen Wiegehauses aus Wellblech

a) ohne innere Holzverchalung, jedoch mit Holzfußboden,

b) mit innerer Holzverchalung und mit Holzfußboden.

Größe	a	b
3000/2000 mm	345	430 M.
3250/2000 "	370	475 "
3500/2000 "	385	505 "

Ein Fallblock zum selbsttätigen Ein- und Aushängen des Oberbalkengehänges kostet extra 20 M.

Die Preise verstehen sich ab Düsseldorf für komplette Wagen, also inkl. Abstellvorrichtung durch Windwerk mit Patent-Sicherheitsgesperre in Laufgewichtskonstruktion, exkl. Fundamentierung, Aufstellung und Eichtung. Die Tragkraft ist für vierrädrige Fuhrwerke berechnet.

5. Wagen mit Gleisunterbrechung,
zum Wiegen normalspuriger Eisenbahn-Waggons mit Schnell-Sicherheitsabstellung.

Tabelle.

Dimensionen und Preise.

Tragkraft kg	Brücken- größe mm	Mit Belag aus Riffelblech				Mit Belag aus Eichenholz				Preis eines verschließbaren Blechtafens		Preis einer Signal- scheibe od. einer Gleis- Sperre M.						
		für Stein- fundament		mit starkem schmiede- eisernen Bett		für Stein- fundament		mit starkem schmiede- eisernen Bett		nur für die Stala	für das ganze Bota- ment							
		Preis M.	Ge- wicht rd.kg	Preis M.	Ge- wicht rd.kg	Preis M.	Ge- wicht rd.kg	Preis M.	Ge- wicht rd.kg									
25 000	5000×2000	1500	3470	1850	4650	1900	5000	1655	4200	2035	5460	2190	5880	75	160	Preis für vollführige Abgehängter aus Weichblech siehe vorher.		
25 000	5600×2000	1575	3750	1940	5000	2080	5370	1750	4550	2150	5900	2300	6350					
30 000	5600×2000	1615	3890	1975	5160	2330	6250	1790	4700	2190	6050	2560	7230					
30 000	6000×2000	1660	4050	2030	5360	2400	6470	1835	4875	2250	6275	2625	7490					
30 000	6500×2000	1750	4375	2130	5750	2500	6900	1930	5250	2350	6700	2750	7960					
30 000	7000×2000	1840	4750	2240	6170	2625	7350	2040	5700	2475	7200	2900	8510					
30 000	7500×2000	1930	5150	2335	6630	2740	7850	2150	6175	2600	7740	3025	9090					
40 000	5600×2000	1680	4090	2040	5360	2400	6450	1860	4920	2260	6260	2625	7450				70	175
40 000	6000×2000	1730	4280	2100	5600	2470	6700	1915	5125	2325	6525	2700	7730					
40 000	6500×2000	1830	4680	2220	6050	2600	7200	2020	4550	2440	7000	2840	8260					
40 000	7000×2000	1940	5100	2350	6530	2740	7700	2170	6075	2600	7590	3020	8900					
40 000	7500×2000	2060	5590	2475	7070	2875	8300	2390	6600	2730	8175	3165	9525					
50 000	6000×2000	1820	4525	2200	5840	2560	7000	2000	5360	2410	6770	2800	7980					
50 000	7000×2000	2070	5450	2470	6870	2860	8050	2260	6420	2725	7950	3140	9240					
50 000	7500×2000	2200	5950	2575	7440	3000	8650	2415	6970	2875	8530	3300	9900					

Mehrpreis für extra starke Ausführung, sog. „Zechenkonstruktion“, mit patentierten Gegenlenkern, zirka 20%.

6. Eiserne Viehwagen in Laufgewichts-Konstruktion.

Tabelle.

	Ausführung	
	für Großvieh mit weitem Gitter, Verschluß durch Ketten	für Kleinvieh mit engem Gitter, Verschluß durch Türen
Wiegekraft kg	1500	1500
Brückenlänge mm	2250	2250
Brückenbreite "	1200	1200
Gewicht rd. kg	700	750
Preis		
der Wage mit eisernem Bett zum Einlassen in den Fußboden M.	470,00	500,00
der Wage ohne eisernes Bett zum Aufstellen auf den Fußboden M.	400,00	430,00
mit Säule und Winde zum Fleischwiegen mehr „	90,00	90,00
der Eichung "	4,75	4,75

Recht empfehlenswert ist eine Wage mit eisernem Bett zum Einlassen in den Fußboden, und sollte diese Konstruktion stets gewählt werden, wenn beabsichtigt wird,

die Wage an demselben Orte stehen zu lassen. Das aus Gußeisen bestehende Bett macht fast jedes Fundamentmauerwerk, jedenfalls aber eine Umrahmung der Wage unnötig und sichert dem Wiegemechanismus stets ungehinderte Beweglichkeit.

7. Gewichts-Druckapparate

zum selbsttätigen Aufdrucken des Wägungsergebnisses auf Wiegescheine.
System Chameron.

Tabelle.

Mehrpreis der Wagen mit Gewichtsdruckapparat „System Chameron“.

Wiegekraft kg	250	500	750	1000	1500	2000	2500	3000	5000	7500	10000	15000	20000	25000	30000	40000	50000	60000	
v. $\frac{1}{10}$ zu $\frac{1}{10}$ kg druckend M.	90	95	100	105															
v. $\frac{1}{2}$ zu $\frac{1}{2}$ kg druckend M.				95	105	110	115	120	130	140	150								
von 2 zu 2 kg druckend M.											125	135	140	145	150	160	175	200	

Gutehoffnungshütte, Oberhausen, den..... 1			Brutto	Zara	Netto	Wagen Nr.....
Sundert	Zehner	kg				
25	3	22				
7	2	31				.....

Wiegescheine nach vorstehendem Muster, jedoch mit beliebigem Vordruck,

1. aus einer Karte mit aufgelegtem Kontrollblatt bestehend zu 10,00 M. je 1000 Stück
2. aus einer einfachen Karte bestehend zu 7,50 „ „ 1000 „

Weniger als 1000 Stück Wiegescheine einer Sorte können nicht abgegeben werden, jedoch stellen sich dieselben, wenn zu mindestens 5000 Stück und je nach der etwaigen größeren Zahl bezogen, erheblich billiger.

23 Düsseldorf-Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. J. Losenhausen, Düsseldorf-Grafenberg.

h) Beleuchtungs- und Heizungs-Gegenstände, Verschiedenes.

- 1.²⁴ Straßen- und Bahnhofslaterne, sechseckig, aus Weißblech, Dach aus Eisenblech, innen weiß, außen blau emailliert, mit 18''' Petroleum-Rundbrenner, einschl. Verglasung und Lackierung, 40 cm hoch, mit Dach 80 cm 30,00 M.
wie vor, aber mit lackiertem Weißblechdach 26,75 „
- 2.²⁴ Hoflaterne, viereckig, mit gußeisernem Fuß, 14''' Rundbrenner, Glasbassin, einschl. Verglasung und Lackierung, 30 cm hoch, mit Fuß u. Dach 70 cm 14,50 „
- 3.²⁴ Petroleumfackel aus Weißblech, mit Schwingringen, Dochtregulierung, Windschirm und Holzstange mit eiserner Spitze 22,50 „
wie vor, aber aus Messingblech 26,50 „

- 4.²⁴ Petroleum-Hängefackel, zirka 2 Stunden brennend 14,25 M.
 dieselbe, zirka 4 Stunden brennend 18,25 „
 5.²⁴ Petroleum-Ständerfackel, zirka 2 Stunden brennend 17,75 „
 dieselbe, zirka 4 Stunden brennend 20,85 „
 Fackelbrenner, je Stück 3,90 „

Als Hand-, Hänge- und Platz-Fackeln zu gebrauchen. Ohne Docht, Gefahr vollständig ausgeschlossen, sicher in Sturm und Regen. Unterhaltungskosten die Brennstunde zirka 7 Pfennig.

- 6.²⁴ Harzfackel aus Dochten mit einem Gemisch von Flachs und Jute, mit Holzstiel, ganze Länge 135 cm 0,90 „
 7.²⁵ Preß-Petroleum-Glühlcht-Laterne, „Spiellicht“, ohne Docht, ohne maschinelle Einrichtung. Auch für Außenbeleuchtung.

Tabelle.

Lichtstärke	1200	700	300 HK.
Länge	1,20	1,00	0,60 m
Gewicht	36	29	24 kg
Stündlicher Verbrauch	300	200	120 g
Stündliche Brennkosten	7	5	3 Pf.
Preis	250	150	100 M.

HK. = Hefnerkerzen.

Für Installationsmaterialien, wie Pumpe mit Schlauchverbindung, Vergaser, Stopfbuchse usw. 50,00 bis 70,00 M.
 ferner Lampenführung und Sturmsicherung, einschl. 14—22 m Drahtseil, Hältern, Spannschrauben 21,00 bis 18,00 „

- 8.²⁶ Spiritusglühlchtlampe „Saeular“, 250 HK., Länge 1,10 m, Reflektordurchm. 38 cm, Spiritusverbrauch $\frac{1}{3}$ l die Brennstunde rd. 10 Pf.
 Preis mit Glasglocke, komplett 88,00 M.
 9. Elektrische Beleuchtung siehe „Elektrotechnik“.
 10. Bauöfen.

Stützen i. d. Mitte d. Deckels	seitlich im Deckel (m. Ringloch)
Höhe 1200 mm	1005 mm
Durchmesser 445 „	445 „
Preis 27 M.	25,50 M.

- 11.²⁷ Reichs-Kasernenöfen.

Gewicht m. eis. Feuertopf, ca.	70	80	105	140	185	240	kg netto
Mit Stahlgußfeuertopf, je Stück	34	40	42	55	70	90	M.
mit 3 Zügen mehr	2,50	3,25	3,50	4,00	6,50	8,00	„

- 12.²⁴ Läutetafel aus Zinkblech, 400 × 450 mm und mit ausgepreßtem L. P.
 Grund weiß, Schrift und Rand schwarz 3,35 M.

wie vor, aber 500 × 500 mm und eingepreßtem $\frac{L}{15}$ km 5,75 „

- 13.²⁴ Warnungstafel an Wegeübergängen über Bahngleis, aus Zinkblech . . 3,35 „
 mit 1 mm Eisenblechverstärkung 4,35 „
 mit 2 mm Eisenblechverstärkung 5,35 „

14.²⁴ Neigungszeiger mit Ständer aus I- und L-Eisen, einschl. Lackierung und Aufschriften 21,00 M.

15.²⁴ Gießfanne aus starkem Weißblech, mit eisernen Reifen, 238 mm Durchm., 380 mm hoch, 18 l Inhalt, einschl. Anstrich 7,00 „

24 F. H. Schulze, Berlin N. 28. 25 Joh. Spiel, Berlin NW. 87. 26 Zentrale für Spiritusverwertung, Berlin W. 9.
27 H. Benwer, Berlin NW. 40.

i) Kraftmaschinen nebst Zubehör.

Bearbeitet von Oberingenieur Kühle.

Wirkungsgrad, Dampfverbrauch und Kohlenverbrauch von Kolbenmaschinen

bei 7—8¹/₂facher Verdampfung von Steinkohle¹⁾.

Leistung	Wirkungsgrad in %	Dampfverbrauch in kg pro effektive PS.	Kohlenverbrauch in kg
1. Einzylindrige Maschinen ohne Kondensation (7—8 Atm.)			
bis 20 PS.	70	28,0—19,0	4,8—3,0
„ 100 „	75—85	19,0—15,0	3,0—2,0
„ 200 „	85—88	15,0—13,0	2,0—1,7
2. Verbundmaschinen ohne Kondensation (9—10 Atm.)			
bis 100 PS.	82—84	14,0—13,0	1,9—1,7
„ 250 „	84—85	13,0—12,5	1,7—1,6
„ 500 „	85—87	12,5—12,1	1,6—1,5
„ 1000 „	87—90	12,1—11,1	1,5—1,3
3. Einzylindrige Maschinen mit Kondensation (7—8 Atm.)			
bis 50 PS.	72—80	16,0—13,0	2,5—1,8
„ 100 „	80—82	13,0—12,0	1,8—1,6
„ 200 „	82—85	12,0—11,0	1,6—1,4
4. Verbundmaschinen mit Kondensation (9—10 Atm.)			
bis 100 PS.	78—80	11,0—10,0	1,5—1,3
„ 250 „	80—82	10,0—9,0	1,3—1,1
„ 500 „	82—84	9,0—8,6	1,1—1,0
„ 1000 „	84—86	8,6—7,9	1,0—0,95
5. Dreifachexpansionsmaschinen mit Kondensation (11—12 Atm.)			
bis 100 PS.	77—79	9,1—8,6	1,3—1,2
„ 250 „	79—80	8,6—7,5	1,2—1,0
„ 500 „	80—83	7,5—7,0	1,0—0,9
„ 1000 „	83—86	7,0—6,1	0,9—0,7
über 1000 „	86—89	6,1—5,5	0,7—0,65

Man rechnet auf 8—10° Überhitzung 1% Dampferparnis.

Man geht bei Kolbenmaschinen nicht über 250°, bei Dampfturbinen 300—350°.

¹⁾ Aus Fr. Hoppe, Wie stellt man Projekte, Kostenanschläge und Betriebsberechnungen für elektr. Licht- und Kraftanlagen auf. Mit gütiger Erlaubnis des Verfassers.

Dampfmaschinen mit stehenden Kesseln

von 6 Atmosphären Überdruckdampfspannung, transportabel. Preis einschl. Regulator und Speisepumpe; ab Fabrik:

1— 2	Pferdest.,	80 mm	Zylinderbohrung,	1400 kg	Gew.;	f. 1	St. =	2256 M.
2— 3	"	100	"	1800	"	"	1	" = 2556 "
3— 5	"	120	"	2250	"	"	1	" = 3000 "
5— 7	"	135	"	3500	"	"	1	" = 4200 "
7— 9	"	150	"	4500	"	"	1	" = 4800 "
9—12	"	170	"	5000	"	"	1	" = 5700 "
12—15	"	190	"	6000	"	"	1	" = 6300 "

Dampfmaschinen ohne Kondensation; ab Fabrik.

Überdruck- Dampfspannung im Kessel in Atmosphären	4	5	6	7	Raumbedarf der Maschinen ungef.		Bruttogewicht kg	Preis einschl. Regulator, Speisepumpe, Dampf- absperrventil, Fundamentschrauben Mark
					Länge m	Breite m		
Leistung in effektiven Pferdestärken	1,0	1,5	2,0	2,5	2,6	2,2	800	1 600
	1,5	2,5	3,0	4,0	2,8	2,2	1 200	1 800
	2,0	3,0	4,0	5,5	3,0	2,3	1 500	2 000
	3,5	5,0	6,5	8,0	3,2	2,3	2 000	2 500
	4,0	6,0	8,0	10,0	3,4	2,4	2 500	3 000
	5,0	7,5	10,0	12,0	3,6	2,4	3 300	3 500
	8,0	11,0	14,0	17,0	4,0	2,5	4 000	4 200
	11,0	14,0	18,0	22,0	4,5	2,5	5 000	5 000
	16,0	22,0	29,0	35,0	5,0	2,6	5 700	6 000
	23,0	32,0	41,0	50,0	5,7	2,8	7 400	7 500
	35,0	49,0	63,0	77,0	6,1	2,8	10 200	9 000
	50,0	70,0	90,0	100,0	6,5	3,0	13 000	12 000
60,0	84,0	108,0	132,0	7,5	3,2	15 000	15 000	
85,0	120,0	150,0	180,0	8,7	4,0	24 000	18 000	

**Dampfmaschinen mit Kondensation;
ab Fabrik.**

Überdruck- Dampfspannung im Kessel in Atmosphären	4	5	6	7	Raumbedarf der Maschinen ungef.		Bruttogewicht kg	Preis einschl. Regulator, Speisepumpe, Dampf- absperrventil, Fundamentschrauben Mark
					Länge m	Breite m		
Leistung in effektiven Pferdestärken	11	14	18	22	3,8	2,6	5 100	6 000
	17	22	26	31	5,8	2,6	6 400	7 000
	24	31	38	44	7,0	2,8	8 300	9 000
	37	47	58	68	7,5	2,8	11 200	11 000
	52	67	82	96	8,0	3,0	14 000	14 000
	64	82	100	120	8,5	3,2	17 500	17 000
	90	115	140	165	11,7	4,0	25 000	22 000

**Verbund-Maschinen ohne Kondensation mit übereinanderliegenden Zylindern;
ab Fabrik.**

Leistungen in effektiven Pferdestärken	Preise für den vollstän- digen betriebsfertigen Motor ab Fabrik in Mark
50	17 000
60	19 500
70	22 000
80	24 500
100	28 500

**Verbund-Maschinen mit Kondensation;
ab Fabrik.**

Überdruck- Dampfspannung im Kessel in Atmosphären	4	5	6	7	Raumbedarf der Maschinen		Brutto- gewicht kg	Preis einschl. Regulator, Speise- pumpe, Absperr- ventil, Fundament- schrauben Mark
					Länge m	Breite m		
Leistung in effektiven Pferdestärken	18	24	30	36	7,5	4,8	10 500	13 200
	25	33	43	53	7,7	5,0	13 000	15 500
	30	41	51	62	8,0	5,2	15 000	16 600
	40	54	68	82	9,5	5,4	20 000	19 000
	47	64	80	97	10,5	5,6	23 500	21 000
	56	75	95	114	11,0	5,8	27 000	23 500
	73	97	123	148	11,2	6,0	32 500	28 500
	90	120	150	180	12,5	6,8	40 000	33 500

**Dreifache Verbund-Maschinen mit Kondensation;
ab Fabrik.**

Effektive Pferde- stärken	Dampfzylinder				Um- drehungen in der Minute	Raumbedarf der Maschinen		Gewicht der Maschine kg	Preise der Maschinen in Mark
	Hoch- druck	Mittel- druck	Nieder- druck	Hub mm		Länge m	Breite m		
	Durchmesser in mm								
260	325	540	840	1000	80	12	7	61 000	48 000
300	350	580	900	1000	80	13	7	69 000	55 000
400	370	620	970	1200	75	14	8	78 000	62 000
525	420	700	1100	1200	75	14	8	85 000	68 000
600	450	750	1180	1200	75	14	9	93 000	75 000
700	540	850	1340	1000	75	14	10	98 000	78 000
860	540	850	1340	1400	70	15	10	105 000	105 000

Hochdruck-Expansions-Lokomotiven¹⁾
mit ausziehbarem Röhrenkessel.

Leistung		Ausführung	Heizfläche qm	Schwungrad		Umdrehungen pro Minute	Stationär ohne Kamin			Fahrbar mit Kamin		
norm.	max.			Durchmesser mm	Breite mm		Gewicht kg	Preis M.	pr. m Kamin M.	Gewicht kg	Preis M.	Bremse M.
3	—	stehend	2,25	920	95	165	1 500	2 200	10	1 900	2 575	—
4—6	—	"	2,96	920	115	165	1 750	2 600	12	2 150	2 975	—
9	14	1 zylindr.	7,60	1250	125	180	2 400	3 700	14	3 000	3 900	80
11	20	"	8,22	1320	140	180	2 900	4 350	14	3 500	4 550	90
15	30	"	10,72	1520	160	165	3 800	5 200	16	4 600	5 450	90
22	42	"	16,42	1520	200	140	4 700	5 900	18	5 700	6 250	100
45	75	"	29,13	1850	300	130	7 800	9 700	28	9 300	10 200	175
25	45	2 zylindr.	16,42	1520	200	160	5 400	7 100	18	6 500	7 450	100
40	70	"	25,46	1700	250	150	7 100	10 250	24	8 500	10 700	150
60	105	"	37,55	1700	230	140	12 400	15 600	32	14 100	16 400	200
100	160	"	56,08	2200	300	140	17 500	21 100	40	19 500	22 200	325

Stationäre Verbund-Lokomotiven¹⁾
mit ausziehbarem Röhrenkessel.

Mit Kondensation				Heizfläche qm	2 Schwungräder		Umdrehungen pro Min.	Preis Mf.		Ohne Kondensation			
Leistung		Gewicht kg	Preis M.		Durchmesser mm	Breite mm		pro m Kamin	trans- portable Trep- penroste	Leistung		Gewicht kg	Preis M.
norm.	max.			norm.			max.						
29	40	8 200	9 500	19,44	1650	200	165	22	525	24	33	7 500	8 200
34	46	9 300	10 800	23,23	1650	200	165	24	550	29	40	8 600	9 300
42	57	10 500	11 800	27,12	1700	230	165	28	600	35	49	9 700	10 300
45	72	14 000	15 600	33,33	1700	230	165	38	800	43	65	13 400	14 000
65	110	17 500	19 000	43,06	1850	230	160	42	950	63	90	16 800	17 100
90	145	23 800	23 300	53,62	2000	300	150	44	950	85	125	23 000	21 200
135	220	31 200	29 600	73,45	2200	350	140	50	1200	125	185	30 000	27 200
210	340	42 800	43 300	106,86	2500	400	135	66	1750	200	275	41 300	40 500

Stationäre Heißdampf-Verbund-Lokomotiven¹⁾
mit ausziehbarem Röhrenkessel.

Mit Kondensation				Heizfläche qm ohne überhöhen	2 Schwungräder		Umdrehungen pro Minute	1 m Kamin	Preis für trans- portable Trep- penroste Mf.	Ohne Kondensation			
Leistung PS		Gewicht kg	Preis Mark		Durchmesser mm	Breite mm				pro m Kamin	Leistung PS		Gewicht kg	Preis Mark
norm.	max.			norm.			max.						
23	34	9 200	10 900	15,10	1650	200	165	20	500	20	27	8 500	9 500
35	50	11 800	13 600	21,53	1700	230	165	28	600	30	42	11 000	12 100
45	72	15 000	16 000	23,23	1700	230	165	26	800	43	65	14 400	14 300
65	110	18 700	19 600	32,24	1850	230	160	32	900	63	90	18 000	17 700
90	145	25 200	24 000	43,84	2000	300	150	40	900	85	125	24 400	22 000
135	220	33 000	30 400	65,32	2200	350	140	48	1200	125	185	31 800	28 000
210	340	45 000	44 200	99,39	2500	400	135	56	1750	200	275	43 500	41 500

¹⁾ Bezugsquellen: R. Wolf, Magdeburg-Budau. Heinrich Lang, Mannheim.

Schornsteine.

Die Höhe des Schornsteines h in m ist

$$h = 5 \text{ bis } 6 \times \sqrt[3]{\text{Heizfläche}} \text{ (die Heizfläche in qm).}$$

Der obere Querschnitt Q in qm ist

$$Q = 0,20 \text{ bis } 0,25 \times \text{Kostfläche} \text{ (die Kostfläche in qm).}$$

Der ungefähre Preis für gemauerte Schornsteine in **Mark**, wenn h in m und Q in qm eingeführt werden:

1. für größere Schornsteine $100 \times h \times$ obere Lichtweite,
2. „ kleinere „ $125 \times h \times$ „ „

In dem Preise ist der des Fundamentes enthalten, aber nicht der des Blißableiters, der Steigeisen und der Verzierung.

Für eiserne Schornsteine rechnet man 50,00 **Mark** für 100 kg mit Veranterung ab Fabrik.

Dampfkessel.**a) Einfacher liegender Zylinder-Kessel.**

Heizfläche	qm	5	8	10	15	20
Pferdestärke		3	5	6	9	12
Gangbare Länge	m	4,0	4,7	5,5	6,5	7,5
Gangbarer Durchmesser	m	0,8	0,9	1,1	1,3	1,5
Gewicht bei 5 Atmosphären Überdruck	kg	1100	1600	2300	3400	4800
Preis des Kessels Mark	} ab Fabrik	600	850	1100	1350	1750
Preis der Garnitur „		160	170	180	200	210
Preis der Armatur „		160	170	170	260	250
Gesamtkosten für Überschläge (einschl. Fracht und Montage und Einmauerung) Mark		1400	1800	2200	2700	3400

b) Cornwall-Kessel mit 1 Flammrohr.

Heizfläche	qm	5	8	10	15	20	25	30	40	50
Pferdestärke		3	5	6	9	12	15	18	24	30
Gangbare Länge	m	1,9	2,8	3,4	4,4	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0
Gangbarer Durchmesser	m	0,9	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,8
Gewicht bei 5 Atmosph. Überdruck	kg	950	1800	2000	3100	3700	5100	6400	8400	11000
Preis des Kessels . . Mark	} ab Fabrik	550	870	960	1400	1550	2000	2450	2700	3300
„ der Garnitur . . „		170	180	190	210	225	310	340	375	400
„ „ Armatur . . „		170	180	180	270	270	300	300	325	425
Kosten für Überschläge mit Fracht, Montage und Einmauerung Mark		1400	1800	2100	2600	3200	3800	4200	4600	5200

c) Cornwall-Kessel mit 2 Flammrohren.

Heizfläche	qm	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100
Pferdestärke		9	12	15	18	24	30	36	42	50	60	70
Gangbare Länge	m	3,2	4,0	5,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0
Gangbarer Durchmesser	m	1,5	1,6	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3
Gewicht bei 5 Atm. Überdruck	kg	3500	4100	4800	6000	7000	8500	10000	13500	17000	19000	20000
Preis des Kessels M. } ab		1300	1520	1780	2350	2750	2900	3200	4050	4930	5400	5600
" der Garnitur " } Fabrik		300	320	330	340	350	400	445	620	790	790	850
" " Armatur " }		260	270	280	300	300	425	460	475	550	560	600
Kosten für Überschlüge mit Fracht, Montage und Einmauerung M.		2600	3200	3800	4200	4600	5200	5800	6800	8000	8800	9300

d) Zylinder-Kessel mit 1 Siederohr.

Heizfläche	qm	15	20	25	30	40	50
Pferdestärke		9	17	15	18	24	30
Länge des Kessels	m	5,4	6,4	7,4	8,5	10,0	11,5
Durchmesser des Kessels	m	0,8	0,9	1,0	1,0	1,2	1,4
Gewicht bei 5 Atmosph. Überdruck	kg	1700	3000	4000	4400	7000	9400
Preis des Kessels ab Fabrik	M.	900	1320	1600	1800	2250	2900
Kosten für Überschlüge mit Fracht, Montage und Einmauerung	M.	1800	2400	2800	3200	3700	4500

e) Zylinder-Kessel mit 2 Siederohren.

Heizfläche	qm	30	40	50	60	70	80
Pferdestärke		18	24	30	36	42	50
Länge des Kessels	m	6,0	8,0	9,0	10,0	10,5	11,0
Durchmesser des Kessels	m	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
Gewicht bei 5 Atmosph. Überdruck	kg	4000	5000	6500	8000	10000	11000
Preis des Kessels ab Fabrik	M.	1680	2100	2470	2720	3100	3410
Kosten für Überschlüge mit Fracht, Montage und Einmauerung	M.	3000	3400	3800	4200	4600	5000

f) Cornwall-Kessel mit zwei Flammröhren und Galloway-Röhren.

Heizfläche	Pferdestärke	Kessel-länge	Kessel-durch-messer	Gewicht bei 5 Atm. Überdruck	Kosten		
					des Kessels ab Fabrik Markt	der Armatur Markt	für Überschlüge mit Fracht, Montage, Einmauerung Markt
qm		m	m	kg			
30	18	5,0	1,7	6 000	2150	850	4050
35	21	5,8	1,7	6 500	2300	900	4300
40	24	6,5	1,7	7 200	2500	950	4650
45	27	6,8	1,8	8 500	2950	950	5200
50	30	7,5	1,8	9 700	3350	1000	5700
60	36	8,2	2,0	11 000	3650	1100	6200
70	42	8,6	2,0	12 500	4150	1200	6900
80	50	9,1	2,2	15 200	5000	1250	7900
90	60	10,1	2,2	16 800	5550	1300	8600
100	70	11,2	2,2	18 500	6100	1350	9300

g) Vereinigte Röhren- und Cornwall-Kessel.

Heizfläche qm	Pferde- kräfte	Kessel- länge m	Kessel- durch- messer m	Gewicht bei 5 Atm. Überdruck kg	Kosten		
					des Kessels ab Fabrik Mark	der Armatur Mark	für Überschläge mit Fracht, Montage, Einmauerung Mark
90	63	4,9	1,9	10 000	3600	1750	7 200
100	70	5,1	1,9	11 100	4000	1800	7 800
110	77	5,3	1,9	11 800	4200	1850	8 100
120	84	5,3	2,0	13 000	4600	1900	8 600
130	91	5,4	2,1	14 000	4900	1950	9 000
140	98	5,4	2,1	15 000	5250	2000	9 500
150	105	5,5	2,1	16 200	5650	2050	10 000
160	112	5,6	2,2	17 200	6000	2100	10 500
170	119	5,9	2,2	18 000	6300	2150	11 000
180	126	5,9	2,2	19 000	6650	2200	11 400
190	133	6,2	2,2	19 600	6900	2250	11 800
200	140	6,5	2,2	20 400	7400	2300	12 200

h) Rohrbündel-Dampferzeuger
(unter bewohnten Räumen aufzustellen).

Anzahl der Pferdekräfte bei 8 Atm. Überdruck	Wasserberührte Heizfläche qm	Für den vollständigen Dampf- erzeuger auschl. Mauerwert		Geringste Schornstein- abmessungen	
		Gewicht kg	Preis Mark	Durchmesser m	Höhe m
3	5	1 600	1300	0,23	14
4	7	1 900	1600	0,25	15
5—6	8	3 100	1800	0,30	16
7—8	12	3 700	2100	0,34	18
9—10	15	4 400	2400	0,39	20
11—12	18	5 100	2700	0,43	21
14—15	21	5 800	3000	0,46	22
16—20	26	6 800	3500	0,50	23
21—25	32	7 700	4000	0,57	24
26—30	40	8 700	4700	0,63	25
31—35	46	9 700	5200	0,65	26
36—40	52	10 700	5700	0,68	27
41—43	58	11 800	6200	0,71	29
46—50	64	12 900	6800	0,80	30

Kessel anderer Konstruktion dürfen unter bewohnten Räumen nur aufgestellt werden bis zu 6 Atm. Überdruck resp. wenn das Produkt aus Heizfläche (qm) und Druck (Atm.) die Zahl 30 nicht übersteigt.

i) Kleine Dampfkessel mit Siedern.

Pferde- kräfte	Heiz- fläche qm	Gewicht des Kessels mit Armaturen kg	Preise für Kessel mit Armaturen, Handspeisepumpe und Injektor Mark	Pferde- kräfte	Heiz- fläche qm	Gewicht des Kessels mit Armaturen kg	Preise für Kessel mit Armaturen, Handspeisepumpe und Injektor Mark
2,2	2,5	800	900	11,0	13,0	4000	2700
2,5	3,0	920	1100	12,0	14,5	4400	3000
3,0	4,0	1370	1200	13,5	16,0	5000	3200
4,0	5,0	1600	1300	15,0	18,0	5500	3600
5,0	6,0	1780	1400	17,0	20,0	6000	4000
5,5	6,5	2200	1600	19,0	22,0	7200	4900
6,5	7,5	2450	1700	21,0	25,0	7600	5300
8,5	10,0	3050	2100				

k) Wasser-Röhrenkessel.

Preise einschl. Armatur und Garnitur; ab Fabrik.

Heizfläche qm	11,5	15,5	20,5	26	31,5	35	40
Pferdekräfte	5—6	7—8	10—12	12—15	15—18	18—20	20—24
Gewichte kg	4000	4500	4800	5400	5800	6000	6300
Preis für 1 Kessel . . . M.	1800	2000	2400	2700	3100	3300	3400
Heizfläche qm	47	50	56,5	62	70,5	81	90
Pferdekräfte	25—30	30—35	35—40	40—45	45—50	55—60	75
Gewichte kg	8000	9000	9500	9700	11 000	13 000	14 000
Preis für 1 Kessel . . . M.	4200	4400	4700	5000	5400	5800	6200
Heizfläche qm	100	110	120	140	150	160	210
Pferdekräfte	80	90	100	120	130	150	200
Gewichte kg	15 000	15 500	16 000	19 000	20 000	22 000	23 000
Preis für 1 Kessel . . . M.	6500	7000	7500	8500	9000	10 000	12 000

Überhitzer.

Die Kosten mit Armatur und Einmauerung betragen je qm 80—95 M.

Man wählt bei Steinkohlenfeuerung für 300° C die Heizfläche 30% derjenigen des Kessels.

Ekononiser.

Die Ersparnis erreicht 10—12%.

Die Kosten sind 20—30% der Gesamtkesselanlage.

l) Dampfkessel-Einmauerungen.

l = Länge des Kessels in Meter.

d = Durchmesser desselben in Meter.

J = d · l in Kubikmeter.

Es betragen die Kosten der Einmauerung bei:

J = 10—50 cbm, im ganzen 25 · J in Mark,

J = 50—100 " " " 20 · J " "

J = 100—150 " " " 15 · J " "

m) Verschiedenes.

1 cbm Dampf = 0,5896 kg Dampf.

1 kg Dampf = 1 kg Wasser = 1,6961 cbm Dampf = 600 WE (Wärmeeinheiten).

1 cbm Steinkohle von 800 kg Gewicht verdampft 6000 kg (6 cbm) Wasser von 0°.

1 qm Heizfläche = 15 kg Dampf in 1 Stunde = 2 kg Kohlen in 1 Stunde.

1 qm Rostfläche = 25 · 15 = 375 kg Dampf in 1 Stunde = 50 kg Kohlen in 1 Stunde.

1 kg Dampf = 0,133 kg Kohlen = 0,0667 qm Heizfläche = 0,00267 qm Rostfläche.

1 qm Heizfläche = 25 mal Rostfläche.

1 kg Kohle = 7,5 kg Dampf = 0,5 qm Heizfläche = 0,02 qm Rostfläche.

1 qm Rostfläche = 0,04 mal Heizfläche.

Größe des Kesselhauses im Lichten.

l = Länge des Kessels in Meter.

d = Durchmesser desselben in Meter.

a = Raum vor dem Kessel = 2,5—3,0 m.

b = " hinter " " = 1,5—2,0 "

c = Raum an der einen Kesselseite = 0,7—1,0 m.

f = " " " andern " = 1,8—2,0 "

e = Kesselummauerung = $2 \cdot 0,5 = 1,0$ m.

Kesselhauslänge L:

$L = a + b + l = 4,0 + l$ in Meter für Kessel bis 12 qm Heizfläche
bis $5,0 + l$ " " " " von 15 " " "

Kesselhausbreite B:

Für 1 Kessel:

$B_1 = c + e + f + d = 3,5 + d$ Meter für Kessel bis zu 12 qm Heizfläche
bis $4,0 + d$ Meter.

Für 2 Kessel:

$B_2 = 0,5 + 2 \cdot c + e + f + 2 \cdot d = 4,7 + 2 d$ in Meter
bis $5,5 + 2 d$ in Meter.

Absperrventile.

Durchgang in mm	20	30	40	50	60	80	100	120	150	200
Leichteres Modell bis 8 Atm. mit Rotguß-Garnitur M.	14	16	21	26	33	44	60	72	105	190
Für hohen Druck M.	21	24	28	34	41	54	75	92	140	220.
Für überhitzten und hochge- spannten Dampf M.	28	32	38	46	53	68	88	105	155	240
Stahlguß M.	41	47	57	81	95	131	169	209	278	403

Rückschlagventile.

Durchgang in mm	25	30	40	50	65	80	100	125	150	200
Kugel-Rückschlag-V. . . . M.	24	27	32	42	52	68	96	120	160	220

Nahtlose Stahlrohre in Längen von 5—6 m für Hochdruck-Dampfrohrleitungen.

Nichte Weite in mm	25	30	40	50	60	80	100	125	150	200
Preis des Rohres pro lf. m M.	2,40	2,15	2,25	2,85	3,25	4,90	7,00	10,40	15,40	23,50
" " Krümmers $\frac{1}{4}$ Kreis "	1,80	1,90	2,38	3,00	3,27	6,57	9,23	12,22	15,80	23,83
" " " $\frac{1}{2}$ " "	3,60	3,80	4,76	6,00	6,54	13,14	18,46	24,44	31,60	71,94
" der Flanschaufwälzung "	0,73	0,73	0,81	0,93	0,98	1,23	2,27	2,90	3,50	8,25
" des Federrohres	—	19,75	25,50	33,00	38,75	67,25	101,60	152,00	215,50	374,25

Sauggasgeneratoren
(für Anthrazit-, Koks-, Braunkohlen- und Torfvergasung).

Leistung	PS	5	10	20	50	100	150	200
Preis für den kompl. Anthrazitgenerator	ℳ.	1400	1775	2165	4125	5610	7060	9750
" " " " Sordereiniger für Anthrazitgenerator	"	250	285	500	625	880	1060	1650
" " " " Koksgenerator	"	1400	1775	2400	4125	5610	7060	9750
" " " " Sordereiniger für Koksgenerator?	"	250	285	500	625	880	1060	1650
" " " " Braunkohleninduffriergenerator	"	—	2200	2475	4700	6200	7200	9335
" " " " Sordereiniger für Braunkohलगenerator	"	—	200	250	500	750	875	1400
Gewicht des Anthrazitgenerators	kg	480	530	550	1650	2300	3310	3800
" " " " Koksgenerators	"	480	480	720	1675	2970	3310	5100
" " " " Braunkohलगenerators	"	—	885	960	2385	3000	3700	4260
" " " " der Ausmauerung des Anthrazitgenerators	"	190	200	240	710	1410	2265	2550
" " " " " Koksgenerators	"	190	200	290	885	1950	2265	4900
" " " " " Braunkohलगenerators	"	—	2875	3090	6880	9560	12 350	15 180
" " " " des Strubbers für Anthrazitgenerator	"	200	200	260	430	550	650	660
" " " " " Koksgenerator	"	200	200	270	430	550	650	925
" " " " " Braunkohलगenerator	"	—	219	270	430	550	650	925
" " " " der Kohrleitung für Anthrazitgenerator	"	212	212	282	928	1363	1580	1580
" " " " " Koksgenerator	"	212	212	452	928	1380	1580	1930
" " " " " Braunkohलगenerator	"	—	955	1077	1370	1860	2095	2430
Gesamgewicht der kompletten Anthrazitgeneratoranlage	"	1440	1500	1735	4500	6800	9350	10 125
" " " " " Koksgeneratoranlage	"	1440	1500	2200	4700	8050	9350	15 150
" " " " " Braunkohलगeneratoranlage	"	—	5200	5700	11 600	15 750	19 800	24 400
Kraftbedarf des Ventilators	PS	—	0,5	0,7	1	1	1	2
Montage der Anthrazitgeneratoranlage unter normalen Verhältnissen	ℳ.	65	70	80	135	210	275	275
" " " " " Koksgeneratoranlage	"	65	70	95	135	210	275	350
" " " " " Braunkohलगeneratoranlage unter normalen Verhältnissen	"	—	90	100	150	220	275	375
Verpackung	"	60	75	80	95	120	130	150

Motore für flüssigen Brennstoff
(Benzin, Benzol, Spiritus, Petroleum, Ergin.)

	1	3	5	8	10	15	20
Leistung							
Benzinverbrauch pro eff. PS-Stde.	360—390	340—380	310—380	300—340	300—340	290—340	290—380
Spiritus	580—600	500—570	460—540	460—520	450—470	370—490	370—490
Petroleum	560—580	480—530	480—520	450—510	500	500	500
Benzol	390—450	380—440	380—430	340—420	340—420	340—400	330—390
Ergin	450	450	400	350	350	310	310
Kühlwasser	50	50	50	50	50	45	45
Umdrehungen pro Minute	290	280	270	270	260	250	240
Preis der Maschine für Gewerbebetrieb	1900	2060	2650	3435	3650	4875	5750
„ „ „ elektrischen Betrieb	1975	2080	2690	3520	3715	5090	5990
„ „ für Fundamentanker und Platten	14	14	14	28	34	42	58
„ „ Normale Rohleitung einschließlich Auspufftopf	140	150	150	190	210	300	450
„ „ Extraauspufftopf	30	35	47	75	75	120	190
„ „ Anlagengefäß mit Doppelhahn und 5 m Kupferrohr	80	85	85	85	90	90	100
„ „ Flügelpumpe mit Zapfverschraubung	75	75	75	75	75	75	99
„ „ Normale Riemen Scheibe	30	35	35	50	65	75	90
„ „ Andrehfurbel bzw. Anlagsvorrichtung	80	80	88	102	118	395	395
Durchmesser der normalen Riemen Scheibe	300	350	400	500	600	700	800
Breite	190	210	230	270	300	340	440
„ des Riemens	60	70	100	120	165	190	225
Durchmesser des Schwungrades	1300	1400	1500	1640	1680	2000	2260
Stangbreite	100	110	110	120	120	130	140
Preis für Verpackung für Landtransport	75	80	85	95	100	110	125
„ „ leernägige Verpackung	140	150	160	180	190	220	235
„ „ Montage unter normalen Verhältnissen	75	90	100	140	150	175	225
Gewicht der Maschine einschließlich Schwungrad	800	935	1395	2085	3200	4185	4810
„ des Schwungrades allein	420	490	585	750	855	1300	1710

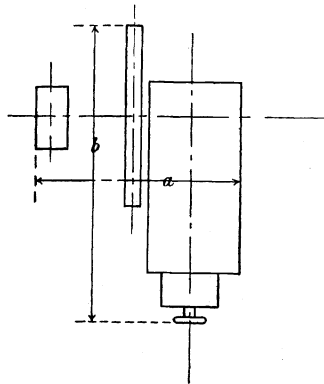
Dieselmotore.

Normalleistung in PS:	Einzylinder-Motoren					Zweizylinder-Motoren			
	8	10	20	50	100	30	50	100	
Umdrehungen pro Minute	270	255	215	170	160	235	205	170	
Verbrauch an Brennstoff von 1000 WE pro kg pro eff. PS in g	^{1/4} 235	230	210	195	185	215	205	195	
	^{1/2} 285	280	255	235	225	260	250	235	
Raumbedarf {	Längs der Welle . .	1700	1800	2350	3100	4300	3100	3500	4400
	Senkrecht zur Welle .	2000	2200	2800	3500	3900	2600	3000	3500
	Höhe	1875	1925	2450	3300	4200	2200	2600	3300
Schwungraddurchmesser	1600	1800	2400	3100	3500	2100	2500	3100	
Fundamenttiefe	1000	1200	1800	2200	2800	1800	2100	2500	
Gewicht {	netto kg	1900	2400	5500	13500	26000	7000	11000	22500
	brutto „	2400	3000	6400	15000	29000	8200	12500	25000
Preis M.	5000	5700	9700	17000	29500	15000	19000	30500	

Bezugsquellen: S. Pauckh, H.-G., Landsberg a. M. Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, H.-G. Gasmotorenfabrik Deutz, Köln-Deutz.

Raumbedarf in Meter

der Gas- bzw. Benzin-, Spiritus- oder Petroleummotore.



PS	a	b	PS	a	b
5	1,3	2,0	100	3,9	5,3
10	1,9	2,2	150	4,5	6,0
20	2,1	3,1	200	4,9	6,3
50	2,8	4,1			

Windmotore.

Naddurchmesser in Meter	5	6	7	8	9	11	12,50
Umdrehungen der vertikalen Welle bei 4—5 m Wind und normaler Belastung pro Min.	132	110	96	105	100	88	76
Eff. Leistung in PS an der vertikalen Welle $\left\{ \begin{array}{l} \text{bei ca. 4 m Wind ca.} \dots \\ \text{„ „ 5 „ „ „} \dots \\ \text{„ „ 6 „ „ „} \dots \\ \text{„ „ 7 „ „ „} \dots \end{array} \right.$	0,50 1,00 1,50 2,75	0,75 1,50 2,25 4,50	1,00 2,00 3,00 6,00	1,25 2,50 4,50 8,00	1,75 3,50 6,50 10,00	2,75 5,50 9,00 15,00	4,00 7,50 12,00 20,00
Gewicht des Motors kg	1200	1600	2300	2800	3600	5000	6500
Preis des Motors M.	950	1425	1850	2350	3100	4500	5800
Preis für $\left\{ \begin{array}{l} \text{des Eisenturmes} \dots \\ \text{8 m Höhe } \left\{ \begin{array}{l} \text{des Vorgeleges mit Schwungrad} \end{array} \right. \end{array} \right.$	450 375	560 475	800 580	1000 730	1100 780	— —	— —
Preis für $\left\{ \begin{array}{l} \text{des Eisenturmes} \dots \\ \text{16 m Höhe } \left\{ \begin{array}{l} \text{des Vorgeleges mit Schwungrad} \end{array} \right. \end{array} \right.$	960 455	1150 580	1550 695	2000 905	2100 980	— —	— —
Preis für $\left\{ \begin{array}{l} \text{des Eisenturmes} \dots \\ \text{26 m Höhe } \left\{ \begin{array}{l} \text{des Vorgeleges mit Schwungrad} \end{array} \right. \end{array} \right.$	1940 555	2220 715	2850 930	3330 1125	3700 1230	— —	— —

Bezugsquelle: Carl Reinsch, Dresden.

Windstala.

Stala nach Beaufort	Windgeschwindigkeit m pro Sek.	Bezeichnung der Stärke	Winddruck in kg pro qm $V^2 = 0,12248$	Stala nach Beaufort	Windgeschwindigkeit m pro Sek.	Bezeichnung der Stärke	Winddruck in kg pro qm $V^2 = 0,12248$
0	0—1	still	—	5	13	sehr stark	20,70
—	2	sehr schwach	0,49	6	15	Sturmwind	27,50
1	3—4	schwach	1,10—1,96	7	18	„	40,00
—	5	mittel	3,06	8	21	Sturm	54,00
2	6	lebhaft	4,40	9	25	„	76,00
—	7	kräftig	6,00	10	29	starker Sturm	103,00
3	8	„	7,84	11	34	Orkan	141,00
4	10	stark	12,25	12	40	„	196,00

Durchschnittliche Jahresgeschwindigkeit einiger Orte.

	m p. Sek.		m p. Sek.		m p. Sek.
Berlin	4,5	Astrachan	3,8	Madrid	4,5
Bremen	5,1	Bombay	5,0	Moskau	3,2
Erfurt	4,4	Brüssel	3,5	Malta	4,2
Hamburg	6,0	Greenwich	5,1	Melbourne	4,5
Kiel	5,8	Helsingfors	6,5	Pola	4,5
Magdeburg	4,1	Honkong	6,0	St. Petersburg	4,6
Memel	5,4	Ribau	4,2	Triest	3,8
Swinemünde	5,6	Liverpool	6,5	Blissingen	6,0
Adelaide	5,0	Lissabon	5,0	Warschau	3,9
Aberdeen	5,2	Lyon	3,6	Wien	5,0

Seilscheiben.

Für Seil- durchmesser	Hanfseile						Drahtseile	
	25 mm		35 mm		45 mm		10—13 mm	17—20 mm
Durchmesser der Scheibe mm	Preis der Scheibe für 1 Seil M.	Preis für j. weitere Seil mehr M.	Preis der Scheibe für 1 Seil M.	Preis für j. weitere Seil mehr M.	Preis der Scheibe für 1 Seil M.	Preis für j. weitere Seil mehr M.		
400	36	18	—	—	—	—	—	—
600	50	21	52	27	—	—	42	—
800	64	25	68	31	73	37	60	—
1000	78	28	86	36	95	46	78	—
1400	92	32	122	46	139	64	116	—
2000	148	46	176	65	205	91	178	285

Transmissionsseile.

Der Seile		Kleinster Scheiben- durch- messer	Ia Manila		Ia Schleißhanf		Kolonialhanf		Baumwolle	
Durch- messer mm	Quer- schnitt qcm		Kilogr. pro Meter	Mark pro Meter	Kilogr. pro Meter	Mark pro Meter	Kilogr. pro Meter	Mark pro Meter	Kilogr. pro Meter	Mark pro Meter
30	7,070	700	0,65	0,61	0,68	0,89	0,65	0,88	0,68	1,63
35	9,620	750	0,80	1,00	0,98	1,27	0,80	1,08	0,88	2,12
40	12,566	850	1,05	1,32	1,25	1,63	1,05	1,42	1,13	2,72
45	15,900	1000	1,40	1,76	1,55	2,02	1,40	1,88	1,38	3,32
50	19,630	1200	1,70	2,13	1,85	2,40	1,70	2,30	1,78	4,28
55	23,760	1350	2,00	2,50	2,15	2,70	2,00	2,70	1,95	4,68

Bezugsquelle: Kabellefabrik Landsberg a. W.

Drahtseile.

Durchmesser des Drahtseiles mm	Kleinster Scheiben- durchmesser mm	Holzbohlen- draht pro Meter Pfennige	Stahldraht pro Meter Pfennige	Gußstahl- draht pro Meter Pfennige
10	1500	27	35	40
15	2250	49	56	69
20	3000	73	82	99
25	3750	95	105	126
30	4500	140	150	183
40	6000	255	270	300

Bezugsquellen: Kabellefabrik Landsberg a. W. — Fellen & Guillaume, Wilhelm.

Dreibrümen.

Breite mm	Leber Preis pro m in M.			Balata Preis pro m in M.			Baumwolle Preis pro m in M.			Kamel- haar Preis pro m in M.	Gummi durchnäht, mit Baumwolllagen Preis pro m in M.			
	leicht	mittel	hart	3fach	4fach	5fach	4fach	6fach	8fach		Breite mm	3fach 6 kg pro cm	5fach 12 kg pro cm	8fach 25 kg pro cm
25	0,60	0,90	1,10	0,90	1,20	1,50	—	—	—	—	1,15	1,65	—	
30	0,70	1,00	1,30	1,08	1,44	1,80	0,60	—	—	—	1,70	2,40	—	
40	0,90	1,40	1,70	1,44	1,92	2,40	0,80	—	—	1,80	2,20	3,20	4,70	
50	1,20	1,80	2,25	1,80	2,40	3,00	1,00	1,34	—	2,00	2,45	3,55	5,25	
60	1,60	2,40	3,00	2,16	2,88	3,60	1,20	1,60	2,16	2,40	3,00	4,35	6,40	
70	2,00	3,00	3,75	2,52	3,36	4,20	1,40	1,88	2,48	2,80	3,75	5,50	8,10	
80	2,40	3,60	4,50	2,88	3,84	4,80	1,60	2,14	2,80	3,25	4,30	6,30	9,25	
90	2,80	4,20	5,25	3,24	4,32	5,40	1,90	2,40	3,12	3,75	5,35	7,80	11,50	
100	3,20	4,80	6,00	3,60	4,80	6,00	2,00	2,68	3,48	4,25	5,85	8,60	12,65	
120	4,00	6,00	7,50	4,32	5,76	7,20	2,40	3,20	4,16	5,25	7,40	10,90	16,05	
140	4,80	7,20	9,00	5,04	6,72	8,40	2,80	3,74	4,86	6,25	8,45	12,40	18,30	
160	—	8,40	10,50	5,76	7,68	9,60	3,20	4,28	5,56	7,25	9,45	13,90	20,55	
180	—	9,60	12,00	6,48	8,64	10,80	3,60	4,80	6,24	8,25	10,55	15,45	22,90	
200	—	10,80	13,50	7,20	9,60	12,00	4,00	5,34	6,94	9,40	11,55	17,00	25,10	
220	—	12,00	15,00	7,85	10,55	13,20	4,40	5,88	7,64	10,80	12,65	18,55	27,45	
240	—	13,20	16,50	8,62	11,50	14,40	4,80	6,40	8,32	12,20	16,75	24,65	36,50	
260	—	14,40	18,00	9,35	12,45	15,60	—	6,94	9,02	13,50	—	—	—	
300	—	16,80	21,00	10,80	14,40	18,00	6,00	8,00	10,40	16,00	—	—	—	
400	—	22,80	28,50	14,40	19,20	24,00	—	—	15,26	23,50	—	—	—	

Bezugsquellen: Otto Gebrüders, Hamburg. Georg Clouth, Elm-Flüppes.

Kupplungen.**Hülfskupplung nach Sellar.**

Bohrung mm	Durch- messer mm	Länge mm	Gewicht kg	$\frac{N}{n}$ max.	Preis Mark
30—35	110	160	8	0,007	22,00
40—45	130	200	13	0,020	29,00
50—55	150	220	20	0,044	40,00
60—65	180	250	31	0,086	51,00
70—75	200	290	44	0,153	66,00
80—85	222	310	59	0,250	81,00
90—95	250	330	79	0,390	100,00
100—105	270	370	96	0,586	120,00

Reibungskupplung von J. Dohmen-Deblanc.

Bohrung mm	Durch- messer mm	Länge mm	Gewicht kg	$\frac{N}{n}$ max.	Preis Mark	Länge des Wellen- endes		Sub
						für das Gehäuse	für Kreuz u. Muffe	
40	350	229	40	0,012	140,00	80	147	30
45	400	229	50	0,020	160,00	80	147	30
50	450	271	70	0,030	190,00	85	184	40
55—60	600	314	100	0,063	240,00	100	211	50
65	660	358	150	0,086	290,00	125	230	60
70	860	388	210	0,116	350,00	135	250	65
75—80	740	413	240	0,198	400,00	150	260	70
85—90	880	451	320	0,316	500,00	160	288	75
95—105	1040	525	490	0,586	670,00	180	340	95

Bandkupplung für Rechts- und Linkslauf.

Bohrung mm	Durch- messer mm	Länge mm	Gewicht kg	$\frac{N}{n}$ max.	Preis Mark	Riemen	
						breit mm	dic mm
20—30	150	161	8	0,007	125,00	25	2
25—45	200	197	17	0,010	145,00	25	2
35—65	390	296	70	0,030	215,00	40	3
45—80	510	337	120	0,075	275,00	50	4
70—100	610	360	180	0,150	420,00	50	4
90—115	720	435	270	0,300	540,00	65	5

Zahnräder.

$$M = \frac{478 \cdot N}{b \cdot k \cdot v}$$

Wo M der Modul = $\frac{\text{Teilung}}{\pi}$,

N die Zahl der zu übertragenden Pferdestärken,

b die Zahnbreite in cm,

v die Umfangsgeschwindigkeit im Teilkreis in m pro Sekunde und

für $v = 0,25 \quad 0,5 \quad 1 \quad 2 \quad 3 \quad 5 \quad 7 \quad 9 \quad 11 \quad 13 \quad 15$

für Gußeisen und Rohhaut

$k = 65 \quad 60 \quad 55 \quad 50 \quad 40 \quad 32 \quad 28 \quad 24 \quad 21 \quad 19 \quad 18$ ist.

Das Verhältnis Gußeisen : Siemens-Martinstahl = 1 : 3,

" " " : Stahlguß = 1 : 2,

" " " : Phosphorbronze = 1 : 1,7,

" " " : Rotguß = 1 : 1,3,

" " " : Messing = 1 : 0,8,

" " " : Buchenholz = 1 : 0,4.

Normale Stirnräder.

Modul	2		3		4		5		6	
	Gußeisen	Stahl	Gußeisen	Stahl	Gußeisen	Stahl	Gußeisen	Stahl	Gußeisen	Stahl
Höhenzahl	m		m		m		m		m	
12	3,00	3,40	3,55	4,00	4,20	4,80	4,95	6,00	5,75	7,60
16	3,20	3,80	3,95	4,55	5,00	6,15	5,70	7,90	7,00	11,60
20	3,35	4,10	4,30	5,65	5,75	7,85	6,55	11,65	8,25	14,65
24	3,50	4,50	4,60	6,60	6,50	11,10	7,40	14,30	9,80	18,00
30	3,75	5,60	5,35	8,60	7,75	14,00	9,25	18,55	12,10	23,85
40	4,70	7,40	6,50	13,75	9,45	19,90	11,50	26,80	15,40	35,35
50	5,25	11,00	7,50	18,00	11,75	26,50	13,40	—	18,80	—
60	5,75	13,45	8,55	22,00	12,80	—	15,75	—	20,70	—
80	6,60	19,25	10,40	34,20	17,00	—	20,20	—	28,00	—
100	7,70	25,85	12,50	—	20,40	—	24,50	—	34,50	—
125	8,75	—	15,40	—	25,50	—	31,75	—	45,00	—

Die Breite der Zahnräder ist normal = $10 \cdot M$.

Normale Kegelhäder.

Modul	Übersehung	Zähnezahl	Zahnbreite	Preis M.	Modul	Übersehung	Zähnezahl	Zahnbreite	Preis M.
3	1 : 2	18 : 36	25	16,70	5	1 : 2	18 : 36	40	28,70
	1 : 3	16 : 48	25	18,80		1 : 3	16 : 48	40	32,20
	1 : 4	16 : 64	25	20,60		1 : 4	16 : 64	40	38,70
4	1 : 2	18 : 36	30	23,50	6	1 : 2	18 : 36	45	31,90
	1 : 3	16 : 48	30	26,90		1 : 3	16 : 48	45	37,10
	1 : 4	16 : 64	30	30,80		1 : 4	16 : 64	45	43,75

Bezugsquelle: Maschinenfabrik Prometheus, G. m. b. H., Reinickendorf.

Gesamtkosten jährlich:

15% vom Anlagekapital 2100 M.	316 M.
Bedienung je Jahr	300 "
Brennstoff " " 6840 · 12,33	850 "
Kühlwasser " " 360 · 0,16	58 "
Öl und Pußwolle 9000 · 0,009	81 "
	<hr/>
	1 605 M.

je effektive Pferdekraftstunde $\frac{1605}{9000} = 18$ Pf.

3. Anthrazit-Generatormotoren-Anlage.

Anthrazit 260 M., Koks 220 M., je 10 000 kg Wasser je cbm 16 Pf.

Ab Grube: Anthrazit 200 M., Koks 160 M., Fracht 60 M.

Maschinengröße in Pferdestärken	6 PS
Pferdekraftstunden	9 000
Anlagekapital	7 600 M.
Brennstoffverbrauch je effektive PS und Std.	0,70 kg
Verlust durch Anheizen und Auschladen	10%
Brennstoffverbrauch je Jahr	6 300 kg
Kühlwasserverbrauch je effektive PS und Std.	39 l
" " " Jahr	351 cbm
Öl und Pußwolle je effektive PS und Std.	0,65 Pf.
Bedienung je Jahr	900 M.
Verzinsung des Anlagekapitals, Abschreibung und Instandhaltung 15%.	

Gesamtkosten jährlich:

Anlagekapital 15% von 7600	1 135 M.
Bedienung je Jahr	900 "
Brennstoff 6300 · 260	165 "
Kühlwasser 351 · 0,16	56 "
Öl und Pußwolle 9000 · 0,0065	58 "
	<hr/>
	2 314 M.

je effektive PS und Std. = 25 Pf.

Die Gesamtkosten für denselben Motor bei voller Ausnutzung der 6 PS mit 18 000 PS-Std. jährlich betragen 2 700 M.

je effektive Pferdekraftstunde $\frac{2700}{1800} = 15$ Pf.

4. Benzinmotorenanlage.

Benzolpreis 25 M. je 100 kg, Wasser je cbm 16 Pf.

Maschinengröße in Pferdestärken	3 PS
Pferdekraftstunden	9 000
Anlagekapital	2 900 M.
Brennstoffverbrauch je effektive PS und Std.	0,45 kg
" " " Jahr	4 050 kg
Kühlwasserverbrauch je effektive PS und Std.	40 l

Kühlwasserverbrauch je Jahr	360 cbm
Öl und Fußwolle je PS und Std.	0,9 Pf.
Bedienung je Jahr	300 M.
Verzinsung des Anlagekapitals, Abschreibung und Instandhaltung 15%.	

Gesamtkosten jährlich:

Anlagekapital 2900 M. 15%	425,00 M.
Bedienung je Jahr	300,00 "
Brennstoff " " 4050 · 0,25	1125,00 "
Öl und Fußwolle 9000 · 0,009	81,00 "
Kühlwasser 360 · 0,16	57,50 "
	<hr/>
	1988,50 M.

$$\text{je effektive Pferdekraftstunde } \frac{1988,50}{9000} = 22 \text{ Pf.}$$

5. Elektromotorenanlage.

1 KW=Std. 20 Pf.

Maschinengröße in Pferdestärken	4 PS
Pferdekraftstunden	9000
Anlagekapital (Preis des Motors einschl. Fundamentschienen, Anlasser, Sicherungsschalter und Montage, jedoch ohne Anschlußleitung)	1050 M.
Bedienung je Jahr	150 "
Öl und Fußwolle je PS und Std.	0,5 Pf.
Verzinsung des Anlagekapitals, Abschreibung und Instandhaltung 15%.	

Gesamtausgaben pro Jahr:

Anlagekapital 1050 M. zu 15%	158 M.
Bedienung	150 "
Stromverbrauch	
6600 KW=Std. = 6600 · 0,20	1320 "
Öl und Fußwolle 9000 · 0,005	45 "
	<hr/>
	1 673 M.

$$\text{je effektive Pferdekraftstunde } \frac{1673}{9000} = 18,5 \text{ Pf.}$$

Die Preise der elektrischen Energie sind sehr verschieden und schwanken zwischen 15 und 40 Pf. je KW=Std. (für Kraftzwecke).

6. Windmotoranlage.

1 Stahlmotor 8,5 Ø auf 16 m hohem Turm einschließlich Transmission zur direkten Abgabe der Kraft.

Leistung: bei 4 skm Wind 1,5 PS an 185 Tgn. = 185 · 8 · 1,5 = 2220 PS Std.
" 5 " " 3 PS " 60 " = 60 · 8 · 3 = 1440 " "
" 6 " " 6 PS " 55 " = 55 · 8 · 6 = 2640 " "
" 7 " " 8,5 PS " 65 " = 65 · 8 · 8,5 = 4410 " "

je Jahr 10710 PS Std.

Arbeitsverlust durch Reibung in der Transmission 16%

1710 " "

effektive Leistung 9000 PS Std.

Maschinengröße (Naddurchmesser)	8,5 m
Pferdekraftstunden je Jahr	9000
Anlagekapital	6000 M.
Bedienung je Jahr (2 mal wöchentlich 1 Stunde)	150 "
Öl und Pußwolle je effektive PSStd.	0,5 Pf.
Verzinsung des Anlagekapitals, Abschreibung und Instandhaltung für den Motor und die Transmission (3400 M.)	15%
" " Turm (2600 ")	10%

Gesamtausgaben jährlich:

Motor und Transmission 3400 zu 10%	340 M.
Turm und Zubehör 2600 " 7%	182 "
Bedienung	100 "
Öl und Pußwolle 0,5 Pf. je PS und Std. 9000 · 0,005	45 "
	<u>667 M.</u>

$$\text{je effektive Pferdekraftstunde } \frac{667}{9000} = 7,4 \text{ Pf.}$$

7. Vergleichende Betriebskosten-Tabelle

nach vorstehenden Betriebskostenberechnungen für Dampf-, Leuchtgas-, Generatorgas-, Benzin-, Elektro- und Windmotorenbetrieb.

Leistung: durchschnittlich 3 PS
" jährlich " 9000 PSStd.

Nr.	Maschine (Betriebsart)	Brennstoffverbrauch pro Jahr M.	Kühlwasserverbrauch pro Jahr M.	Bedienung pro Jahr M.	Öl- und Pußmittel pro Jahr M.	Betriebskosten pro Jahr M.	Betriebskosten pro PSStd. in Pf.
1	Dampf	960		900	81	2286,00	25,5
2	Leuchtgas	850	58,00	300	81	1605,00	18,0
3	Anthr.-Gen.-Gas	165	56,00	900	81	2414,00 (2700,00)	25,0 (15,0)
4	Benzin	1125	57,50	300	81	1988,50	22,0
5	Elektromotor	1320		150	45	1673,00	18,5
6	Wind			150	45	965,00	7,4

Der Ruheeffekt steigt mit der Größe der Maschinen; die Gesamtkosten stellen sich demnach bei größeren Leistungen wesentlich günstiger, wie aus nachstehender Tabelle ersichtlich ist:

Leistung:	3 PS	10 PS	20 PS	50 PS	100 PS	500 PS
1. Dampfmaschine	25,5	16,3	11,0	7,3	5,7	3,7
2. Leuchtgasmotor	18,0	14,6	12,2	9,9	8,7	7,3
3. Anthraz. Gen.=Gas	25,0	10,9	8,2	5,5	4,5	3,3
	(15)					
4. Benzin	22,0	16,2	15,2	13,1	11,1	
5. Elektromotor	18,5	15,5	14,6	13,7	13,5	
6. Wind	10,7	7,8				

Pfennige je Pferdekraftstunde.

1) Kostenberechnung einer Windmotoranlage

für eine Leistung von 9000 PS effektiv jährlich

von den Vereinigten Windturbinen-Werken=Dresden.

1. 1 Stahlwindmotor 8,5 m Naddurchmesser mit selbsttätigen Regulier- vorrichtungen nach Windrichtung und Windstärke	2550 M.
2. 1 Schmiedeeiserner Turm 16 m Höhe über Erdboden, komplett mit 2 Podesten, bequem besteigbarer Leiter und gutem Ölfarbenaustrich	2150 „
3. 1 Schmiedeeiserne Trägerlagerung in der zweiten Horizontalverbindung des Turmes	250 „
4. Die vertikale Transmission im Turm	
10 m Stahlwelle nebst Lagern, Kuppelungen usw.	230 „
1 Spurlager	52 „
1 unteres konisches Räderpaar zur Kraftübertragung von der vertikalen auf die horizontale Welle	100 „
5. Das Hauptvorgelege:	
1 Stahlwelle 3000/60	} 147 „
3 Stehlager, komplett	
2 Stellringe	
1 Riemenscheibe 800/125	
6. Das Zwischenvorgelege:	
1 Stahlwelle 3000/50	} 99 „
2 Stehlager 50 Ø kompl.	
2 Stellringe	
1 Riemenscheibe 600/125	
7. Montage an Ort und Stelle usw.	422 „
	<u>6000 M.</u>

Fundamente sind nicht berechnet, da in den Betriebskostenberechnungen aller anderen Betriebsarten nicht vorgesehen.

Anmerkung des Herausgebers: Die angegebenen Sätze sind nicht überall so feststehend, daß sie nicht einer Korrektur auf Grund längerer praktischer Erfahrungen bedürften.

E. Kosten der Materialientransporte.

Von Regierungsbaumeister Rohlmergen.

Die Kosten der Transporte der Baumaterialien von ihren Gewinnungsstellen bzw. von ihren Fabrikationsstellen bis in ihre endgültigen projektmäßigen Lagen unterscheiden sich naturgemäß prinzipiell für die gar keine oder unter Umständen verhältnismäßig verschwindend kleine Kaufwerte besitzenden Massenmaterialien, dem Schüttungsboden, bzw. den Bettungsmaterialien, wie Kies, Kleinschlag, von den für die dem Handel unterworfenen eigentlichen Baumaterialien.

Die Transportkosten für Schüttungsboden können aus den erforderlich werdenden Bewegungen von rechnerisch bestimmaren Massen (Körperinhalten) durch die lediglich zwischen Bauvergeber und Bauübernehmer zu vereinbarenden Einheitspreise ermittelt werden; für die eigentlichen Baumaterialien ist die Konjunktur des Transportgewerbes, bzw. sind die öffentlichen Verkehrseinrichtungen, maßgebend. Die gemeinhin „Frachtkosten“ genannten Transportkosten werden hier unterschieden nach der Art der Beförderungsmittel: Fuhrwerkstransporte, Eisenbahntransporte, Wassertransporte.

Die Erdmassentransporte werden in Abschnitt V behandelt.

I. Kosten der Fuhrwerkstransporte.

Normen und allgemein brauchbare Angaben lassen sich über diese Transportart füglich nicht machen; immerhin dürften zum Anhalt die folgenden Daten von Interesse sein. Verzinsung und Unterhaltungskosten eines tüchtigen Arbeitspferdes im Jahr rd. 1300 M. bei einem Anschaffungswert des Pferdes von 1100 M.

Verzinsung und Unterhaltungskosten eines zu 450 M. Anschaffungswert gerechneten Arbeitswagens im Jahr 250 M.

Lohn an den Wagenführer, je nach den örtlichen Lohnverhältnissen, i. M. angenommen im Jahr 1000 M.

Bei 280 wirklichen Arbeitstagen (Nutztagen) betragen demnach die Selbstkosten je Tag

für 1 einpänniges Fuhrwerk	$\frac{2550}{280} \sim$	9,00 M.
für 1 zweispänniges Fuhrwerk	$\frac{3850}{280} \sim$	14,00 „

Bei etwa 20% Gewinn würde demnach kosten der Arbeitstag

eines einpännigen Fuhrwerks rd.	11,00 „
eines zweispännigen Fuhrwerks rd.	17,00 „

(Gewichte von Fuhrwerken s. III. Abschnitt, Tabelle 9. Arbeitsleistungen der Pferde s. III. Abschnitt, 3. Kraft- und Arbeitsgrößen.)

II. Kosten der Frachten auf den Eisenbahnen und Kleinbahnen.

A. Auf den Haupt- und Nebenbahnen.

Deutscher Eisenbahn-Gütertarif¹⁾,

giltig für die Eisenbahnen Deutschlands seit 1. 4. 1911, bzw. 1. 1. 1912.

Die Eisenbahn-Verkehrsordnung findet Anwendung auf die dem öffentlichen Verkehr dienenden Eisenbahnen Deutschlands, mit Ausnahme der Bahnunternehmungen,

¹⁾ Teil I, A. Eisenbahn-Verkehrsordnung, E. V. D., nebst allgemeinen Ausführungsbestimmungen, gültig seit 1. 1. 1912. Amtl. Ausgabe 25 Pf. Teil I, B. Allgemeine Tarifvorschriften nebst Güterklassifikation, Nebengebührentarif, gültig seit 1. 4. 1911. Amtl. Ausgabe 30 Pf.

welche weder zu den Haupteisenbahnen im Sinne der Betriebsordnung, noch zu den Nebeneisenbahnen im Sinne der Bahnordnung gehören, nämlich der Kleinbahnen. Auf den internationalen Verkehr findet die Verkehrsordnung nur insoweit Anwendung, als derselbe nicht durch besondere Bestimmungen geregelt ist.

1. Auszug aus der Verkehrsordnung.

§ 6. Die Berechnung der Transportpreise erfolgt nach den Tarifen für jedermann. Erhöhungen von gewöhnlichen Tarifen treten erst 2 Monate nach Veröffentlichung in Kraft.

§ 53. Die Eisenbahn hat die Beförderung von Gütern von und nach allen für den Güterverkehr eingerichteten Stationen zu besorgen.

§ 50. Ausgeschlossen von der Beförderung sind Güter wegen Postzwang, betriebs-technischer Gründe, öffentlicher Ordnung, Gefahr der Selbstentzündung oder Explosion. Bedingungsweise sind zugelassen zur Beförderung: (Anlage C der E.V.D.)

I. Explosionsgefährliche Stoffe.

Ia. Sprengstoffe u. z. A. Sprengmittel, handhabungssichere, wie Schwarzpulver-ähnliche als Stückgut, solche wie nasse, organische Nitrokörper bis 200 kg als Stückgut, darüber in Wagenladungen, und solche wie Schießbaumwolle in Wagenladungen mit $\frac{2}{3}$ Billigkeit. B. Schießmittel, wie nitroglycerinhaltige Nitrozellulosepulver, als Stückgut, solche wie Schwarzpulver, geprüft, in Wagenladungen. C. Solche wie Pikrinsäure, der Gefährlichkeit nach, nach besonderen Vorschriften.

Ib. Munition. Leucht- u. Signalmittel, Karteten, Zündschnuren, Sprengkapseln, Minenzünder, als Stückgut nach besonderen Vorschriften.

Ic. Zündwaren. Sicherheitszünder, Knallkapseln als Stückgut in bedeckten Wagen.

Id. Verdichtete und verflüssigte Gase. Kohlenäure, Leuchtgas, Fettgas, Preßluft. In besonderen Gefäßen.

Ie. Stoffe, die mit Wasser entzündliche Gase entwickeln, wie Kalziumkarbid.

II. Selbstentzündliche Stoffe, wie Korkfüllmasse, Bohr- und Drehspäne.

III. Brennbare Flüssigkeiten, wie Petroleum, (Leftpetroleum nicht unter 20° C entzündlich, 1 Liter mindestens 780 g), Benzin, Spirituslauge.

IV.—VI. Giftige, ätzende, fäulnisfähige Stoffe.

§ 55. Jede Sendung muß von einem Frachtbriefe mit bestimmten Angaben begleitet sein, für deren Richtigkeit und Vollständigkeit der Absender in jeder Hinsicht haftet (§ 57).

§ 61. Der Frachtvertrag ist abgeschlossen, sobald das Gut mit dem Frachtbrief von der Versandstation zur Beförderung angenommen und dem Frachtbrief der Tagesstempel der Abfertigungsstelle aufgedrückt ist.

§ 65. Der Eisenbahn liegt eine Prüfung der Richtigkeit und Vollständigkeit der Zoll-, Steuer-, Polizei- und statistischen Vorschriften nicht ob.

§ 68. Die Grundsätze der Frachtberechnung sind im Tarif enthalten.

§ 69. Werden die Frachtgelder nicht bei der Aufgabe des Gutes zur Beförderung berichtigt, so gelten sie als auf den Empfänger angewiesen; ausgeschlossen bei Gütern, die schnellem Verderben ausgesetzt sind (Eis, Hefe, Wildpret, lebende Pflanzen, frisches Obst); hier kann Vorausbezahlung der Fracht verlangt werden.

§ 71. Ansprüche der Eisenbahn auf Nachzahlung zu wenig erhobener Fracht oder Gebühren, sowie Ansprüche gegen die Eisenbahn auf Rückerstattung zuviel erhobener Fracht

oder Gebühren verfahren in einem Jahre. Wegen Unterbrechung der Verjährung BGB. §§ 201 ff.

§ 63. Lieferfrist nach den betr. Tarifen, höchstens aber:

a) für Eilgüter; für beschleunigte Eilgüter in ()

1. Abfertigungsfrist bis 1 (1/2) Tag.
2. Beförderungsfrist für je, auch nur angefangene, 300 km 1 (1/2) Tag.

b) für Frachtgüter.

1. Abfertigungsfrist 2 Tage.
2. Beförderungsfrist
bei einer Entfernung bis zu 100 km 1 Tag,
bei größeren Entfernungen für je, auch nur angefangene, weitere
200 km 1 Tag.

§§ 78, 79. Die Benachrichtigung von abzulieferndem Gut hat bei gewöhnlichem Gut spätestens nach Ankunft und Bereitstellung des Guts zu erfolgen, bei Eilgut in der Regel binnen 2 Stunden nach Ankunft, während die Zuführung an die Behausung des Empfängers in festgesetzter Frist erfolgt. Diese Fristen ruhen an Werktagen von 6 Uhr abends bis zum Anfang der Dienststunden des folgenden Tages; an Sonn- und Festtagen von 12 Uhr mittags an.

§ 80. Für Fristüberschreitungen bei Abholen von Gut sind Lagergeld oder Wagenstandgeld zu bezahlen, unter Umständen darf die Eisenbahn die Ausladung auf Kosten des Empfängers bewirken. Abholungsfrist 24 Stunden.

§ 88. Für gänzlichen oder teilweisen Verlust von Gut hat die Bahn den gemeinen Handelswert oder in dessen Ermangelung den gemeinen Wert zu ersetzen u. Nebenkosten.

§ 94. Höhe des Schadenersatzes bei Versäumung der Lieferfrist.

I. Wenn eine Angabe des Interesses an der Lieferung nicht stattgefunden hat:

1. ohne Nachweis eines Schadens, falls die Verspätung 12 Stunden übersteigt:
bei einer Verspätung bis einschließlich 1 Tag $\frac{1}{10}$ der Fracht,
" " " " " 2 Tage $\frac{2}{10}$ " "
" " " " " 3 " $\frac{3}{10}$ " "
" " " " " 4 " $\frac{4}{10}$ " "
" " " " von längerer Dauer $\frac{5}{10}$ " "

2. Wird der Nachweis eines Schadens erbracht, so kann der Betrag des Schadens beansprucht werden.

II. Wenn eine Angabe des Interesses an der Lieferung stattgefunden hat:

1. ohne Nachweis eines Schadens, falls die Verspätung 12 Stunden übersteigt:
bei einer Verspätung bis einschließlich 1 Tag $\frac{2}{10}$ der Fracht,
" " " " " 2 Tage $\frac{4}{10}$ " "
" " " " " 3 " $\frac{6}{10}$ " "
" " " " " 4 " $\frac{8}{10}$ " "
" " " " von längerer Dauer die ganze Fracht.

2. Wird der Nachweis eines Schadens erbracht, so kann der Betrag des Schadens beansprucht werden.

In beiden Fällen darf die Vergütung den angegebenen Betrag des Interesses nicht übersteigen.

§ 98. Die Ansprüche gegen die Eisenbahn wegen Verlust, Minderung, Beschädigung oder verspäteter Ablieferung des Guts verfahren in einem Jahre.

Anlage F zur Verkehrsordnung.

Vorschriften für die Beladung offener Güterwagen mit Schmittholz, Langholz, Schienen, Langleisen, Eisenbauteilen, Dampfesseln u. dgl.

§ 3. Die Verladung solcher Gegenstände kann entweder auf einem offenen Güterwagen oder auf zwei mit Drehschemeln versehenen Wagen, die entweder in gewöhnlicher Weise direkt oder mittels eines zwischengestellten Wagens oder durch Kuppelstangen miteinander verbunden sind, erfolgen, insoweit nicht nach Maßgabe der nachstehenden Bestimmungen diese Kuppelung durch die Ladung selbst erfolgen kann. Wagen mit Drehschemeln dürfen als Zwischenwagen nicht benutzt werden, auch ist mehr als ein Zwischenwagen nicht zulässig.

Schemelwagen ohne Kuppelstange oder Zwischenwagen werden bei Sendungen stärkerer Langhölzer zugelassen, wenn die beweglichen Schemel oben mit eisernen Spitzen (Zinken) versehen sind, welche in das Holz sich eindrücken können, auch die Ladung eines jeden Wagens, also die auf jedem Drehschemel ruhende Last, mindestens 7500 kg beträgt. Bei geringerem Gewicht ist es notwendig, den mittleren Stamm oder die beiden äußeren Stämme der untersten Lage der Holzladungen je mit zwei an den Schemeln befindlichen starken Ketten, deren freies Ende in einen starken Hafen ausläuft, derart zu umschlingen und durch die in das Holz einzuschlagenden Hafen zu befestigen, daß die Entfernung der beiden Schemelwagen bei der Fahrt sich nicht ändern kann. Als stärkeres Langholz gilt Holz von mindestens 12 cm Durchmesser.

2. Grundsätze für die Frachtberechnung.

(Auszug aus „Allgemeine Tarifvorschriften nebst Güterklassifikation“.)

§ 1. Die Fracht wird nach Kilogramm berechnet. Sendungen unter 20 kg werden für 20 kg, das darüber hinausgehende Gewicht wird mit 10 kg steigend so gerechnet, daß je angefangene 10 kg für voll gelten. — Die Fracht wird auf volle 0,10 M. in der Weise abgerundet, daß Beträge unter 5 Pfennig gar nicht, Beträge von 5 Pfennig ab aber für 0,10 M. gerechnet werden.

1. Eilgut.

§ 3. Eilstückgut wird zu den im Tarif vorgesehenen Sätzen, Eilgut in Wagenladungen ohne Unterschied der Artikel zu den doppelten Sätzen der Allgemeinen Wagenladungsklassen (B bzw. A¹) befördert. Mindestens werden 0,50 M. für jede Frachtbrieffsendung erhoben.

§ 4. Wird Eilgut auf Antrag des Absenders und mit Zustimmung der Eisenbahn als Schnellzugsgut in denjenigen Zügen befördert, mit denen die Bestimmungsstation am schnellsten erreicht wird, so werden, und zwar auch bei den im Spezialtarif für bestimmte Eilgüter aufgeführten Gütern, erhoben:

für Stückgut die Eilstückgutsätze für das doppelte wirkliche Gewicht, mindestens jedoch für 40 kg und mindestens 1 M. für jede Frachtbrieffsendung;

für Wagenladungen die Sätze der Allgemeinen Wagenladungsklasse (B bzw. A¹);

für das Vierfache des der Frachtberechnung nach den Vorschriften für diese Klasse zugrunde zu legenden Gewichts.

2. Frachtgut.

a) Stückgut.

§ 5. Zu den Stückgutsätzen werden diejenigen Güter befördert, welche der Absender nicht als Wagenladung aufgibt. Mindestens werden 0,30 M. für jede Frachtbriefsendung erhoben.

§ 6. Für die in der Güterklassifikation, Abschnitt „Spezialtarif für bestimmte Stückgüter“, aufgeführten Güter werden die Sätze dieses Spezialtarifs, für alle übrigen die Sätze der Allgemeinen Stückgutklasse berechnet.

Werden Güter des Spezialtarifs mit solchen der Allgemeinen Stückgutklasse in getrennter Verpackung mit einem Frachtbrief aufgegeben, so wird die Fracht nach den Sätzen der Allgemeinen Stückgutklasse berechnet, sofern nicht bei getrennter Angabe des Gewichts die Einzelberechnung sich billiger stellt. Bei der Einzelberechnung wird die Fracht für das zur Allgemeinen Stückgutklasse und für das zum Spezialtarife gehörige Gut mindestens für je 10 kg berechnet und das darüber hinausgehende Gewicht steigend je auf volle 10 kg abgerundet. Werden Güter des Spezialtarifs mit solchen der Allgemeinen Stückgutklasse, soweit dies nach den Bestimmungen der Verkehrsordnung zulässig ist, zu einem Frachtstücke vereinigt, so wird die Fracht für das ganze Gewicht zu den Sätzen der Allgemeinen Stückgutklasse berechnet.

b) Wagenladungen.

§ 7. Zu den Sätzen der Wagenladungsklassen werden diejenigen Güter befördert, welche der Absender mit einem Frachtbrief für einen Wagen als Wagenladung aufgibt.

§ 8. Die Güter werden eingeteilt in 4 Hauptklassen:

Güter der Allgemeinen Wagenladungsklasse (Klasse B) mit der Nebenklasse A¹.

Güter des Spezialtarifs I } mit der Nebenklasse A²,
 " " " II }

" " " III, mit der Nebenklasse Spezialtarif II.

Alle in der Güterklassifikation nicht genannten Güter gehören zur Allgemeinen Wagenladungsklasse.

§ 9. Der Frachtberechnung nach den Sätzen der Hauptklassen wird ein Gewicht von mindestens 10 000 kg für jeden verwendeten Wagen, der Frachtberechnung nach den Sätzen der Nebenklassen ein Gewicht von mindestens 5000 kg für jeden verwendeten Wagen zugrunde gelegt, auch wenn das wirkliche Gewicht weniger beträgt. — Für Sendungen von weniger als 10 000 kg, aber mehr als 5000 kg, wird die Fracht für das wirkliche Gewicht nach der Nebenklasse oder für 10 000 kg nach der Hauptklasse für jeden verwendeten Wagen berechnet, je nachdem die eine oder andere Berechnung eine billigere Fracht ergibt.

Gemeinsame Bestimmungen für alle Wagenladungen.

§ 10. Wagenladungen können aus verschiedenartigen Gütern, auch verschiedener Hauptklassen, gebildet werden, soweit nicht Bestimmungen der Eisenbahn-Verkehrsordnung (vgl. § 56. IX. d. E.-B.-V.) entgegenstehen.

§ 11. Wenn aus ungleich tarifierten Gütern eine Wagenladung gebildet wird, so wird die Fracht für die ganze Sendung auf Grund des höchsten, für einen Teil der Sendung geltenden Tariffazes ermittelt, sofern nicht bei getrennter Gewichtsangabe nach den §§ 5—9 die Einzelberechnung sich billiger stellt. — Wird für eine Frachtbriefsendung

Stückgut- und Wagenladungsfracht in Einzelberechnung erhoben, so sind zur Berechnung der Stückgutfracht 10 kg als Mindestgewicht anzunehmen. Auf den als Stückgut verrechneten Teil der Sendung finden im übrigen die Bestimmungen für Wagenladungen Anwendung.

§ 12. Wenn durch den Absender weder der Laderaum noch das Ladegewicht des Wagens ausgenutzt wird, so hat die Eisenbahn das Recht, Zuladungen vorzunehmen.

§ 13. Ist die Anwendung ermäßigter Frachtsätze oder günstigerer Frachtbedingungen in der Klassifikation der Güter der Spezialtarife an die Bedingung der Ausfuhr geknüpft, so wird hierunter ausnahmslos die Beförderung mit direktem Frachtbrief über die Grenzen des deutschen Zollgebietes hinaus verstanden, falls die Güter nicht zurückkehren.

§ 14. Auf Sendungen, welche ausnahmsweise nicht mit direkt nach dem Zollauslande lautenden Frachtbriefen, sondern zunächst nach einer Binnenstation oder nacheinander nach verschiedenen Binnenstationen aufgegeben und von dort aus entweder sofort oder nach vorübergehender Lagerung daselbst mit der Eisenbahn oder zu Wasser nach dem Zollauslande weiterverfrachtet werden, finden die in der Güterklassifikation vorgesehenen Ermäßigungen nur unter besonderen Bedingungen Anwendung.

3. Explodierbare Gegenstände.

§ 16. Für die in der Anlage C der Tarifvorschriften aufgeführten Gegenstände und die denselben etwa beigeladenen anderen Güter wird erhoben:

Als Stückgut die Fracht für das doppelte wirkliche Gewicht nach der Allgemeinen Stückgutklasse, mindestens jedoch für 5000 kg nach den Sätzen der Klasse A¹ für jede Frachtsendung;

als Wagenladung die Fracht für das Doppelte des der Frachtberechnung nach der Allgemeinen Wagenladungsklasse (B bzw. A¹) zugrunde zu legenden Gewichts.

Wenn bei Sendungen von Sprengstoffen nach den Bestimmungen der Verkehrsordnung Schutzwagen zur Einstellung gelangen müssen, und solche nicht durch gleichzeitig von demselben Absender aufgegeben beladene Wagen mit dessen Zustimmung gestellt werden, so wird die Gebühr für 2 Schutzwagen erhoben, ohne Rücksicht darauf, ob die Schutzwagen aus der Zahl der ohnehin zur Beförderung bestimmten Wagen entnommen, oder ob sie besonders zu diesem Zweck in den Zug eingestellt sind. Werden von demselben Absender nach derselben Bestimmungsstation gleichzeitig mehrere Wagenladungen Sprengstoffe aufgegeben, so gelten diese in bezug auf die Frachtberechnung für die Schutzwagen als eine Sendung.

Die erforderlichen Begleiter werden nach den Sätzen für Viehbegleiter im Packwagen befördert.

Etwaige der Eisenbahn für die Bewachung dieser Gegenstände auf den Bahnhöfen erwachsene Kosten sowie sämtliche sonstige Auslagen sind zu ersetzen.

Gegenstände von mehr als 7 m Länge (Fahrzeuge ausgenommen).

§ 20. Werden Gegenstände von mehr als 7 m Länge (Fahrzeuge ausgenommen) als Stückgut aufgegeben, so wird für jede Frachtbrieffendung die Fracht für mindestens 1500 kg nach dem Satz der Allgemeinen Stückgutklasse bzw. des Spezialtarifs für bestimmte Stückgüter bzw. nach dem Eilgutfrachtsatz berechnet.

Diese Frachtberechnung findet auch statt, wenn mittels eines Frachtbriefs mit Gegenständen von mehr als 7 m Länge andere Güter zur Beförderung aufgegeben werden.

Bei Einstellung von Schuwagen wird die sonst zur Berechnung kommende Gebühr von 15 Pfennig für jeden Schuwagen und das Kilometer nicht erhoben.

4. Sperrige Stückgüter.

§ 21. Als sperrige Stückgüter — Güter, die im Verhältnis zu ihrem Gewicht einen ungewöhnlich großen Laderaum in Anspruch nehmen — werden 26 Positionen behandelt, von denen hier zu erwähnen sind: Bäume und Gesträuche, neue hölzerne und Papierstofffässer, Kasten von Eisenbahnwagen (ausgenommen Ripp- und Förderwagen) und Land- (Straßen-) Fahrzeuge.

Bei sperrigen Stückgütern (Eil- oder Frachtgut) wird die Fracht für das $1\frac{1}{2}$ fache des wirklichen Gewichts nach den Sätzen für Eilstückgut bzw. nach den Sätzen der Allgemeinen Stückgutklasse erhoben; als geringstes Gewicht werden 30 kg für jede Frachtbriefsendung berechnet. Bei Schnellzugsgütern werden die Eilstückgutsätze für das Dreifache des wirklichen Gewichts erhoben; als Mindestgewicht für jede Frachtbriefsendung werden 60 kg berechnet.

§ 22. Für teils aus sperrigem, teils aus nicht sperrigem Gut (Eilgut, auch Schnellzuggut oder Frachtgut) bestehende Stückgutsendungen wird für das sperrige Gut das $1\frac{1}{2}$ fache Gewicht — für sperriges Schnellzuggut das 3fache Gewicht — in Ansatz gebracht, während für das nicht sperrige Gut das wirkliche Gewicht — für nichtsperriges Schnellzuggut das doppelte wirkliche Gewicht — angesetzt wird. Die Fracht wird für das Gesamtgewicht, jedoch mindestens für 30 kg — bei Schnellzuggut mindestens für 60 kg — berechnet. Für teils aus sperrigen, teils aus Gütern des Spezialtarifs für bestimmte Stückgüter bestehende Sendungen wird die Fracht getrennt berechnet. Als Mindestgewicht werden hierbei für das sperrige Gut 20 kg, für das übrige Gut 10 kg berechnet.

5. Fahrzeuge.

§ 24. Zu den Fahrzeugen werden gerechnet:

A. Eisenbahnfahrzeuge

(zur Fortbewegung auf Schienen bestimmt).

1. Eisenbahnlokomotiven, Tender und Dampf- und Kraftwagen.

2. Eisenbahnwagen aller Art.

a) Personen-, Gepäc-, Güter-, Postwagen;

b) Bahnmeisterwagen und Dräsmen;

c) Straßenbahnwagen;

d) Ripp- und Förderwagen.

3. Eisenbahnwagenkrane.

4. Eisenbahnschneepflüge.

B. Land- (Straßen-) und Wasserfahrzeuge, z. B. Lastfuhrwerke, Motorwagen, Handkarren, Fahrräder (auch Motorfahrräder), Schlitten, Boote und Rähne.

§ 25. Die Beförderung erfolgt

A. bei Eisenbahnfahrzeugen:

a) wenn sie auf eigenen Rädern laufen, nur als Frachtgut,

b) wenn sie auf Eisenbahnwagen verladen sind, als Frachtgut oder Eilgut.

B. bei Land- (Straßen-) und Wasserfahrzeugen
als Frachtgut, Eilgut oder Reisegepäck, je nach Art ihrer Aufgabe.

§ 26. Die Fracht wird berechnet für

A. Eisenbahnfahrzeuge

1. für Eisenbahnlokomotiven, Tender, Dampf- und Kraftwagen:

a) wenn sie auf Wagen der Eisenbahn oder der Absender zur Beförderung gelangen, zu den Sätzen des Spezialtarifs II oder der Nebenklasse A², wobei das Gewicht der zur Beförderung benutzten Eisenbahnwagen nicht in Ansatz gebracht wird, und die zur Beförderung benutzten, nach der Versandstation leer zurücklaufenden Eisenbahnwagen der Absender auf dem Wege der Hinbeförderung frachtfrei zurückbefördert werden;

b) wenn sie auf eigenen Rädern laufend zur Beförderung gelangen, für zwei Drittel des wirklichen Gewichts der Fahrzeuge und der darauf verladenen Achsen und sonstigen Ersatzteile nach der für das volle Gewicht maßgebenden Tarifklasse (Spezialtarif II oder Nebenklasse A²). Mindestens werden 6670 kg zu den Sätzen des Spezialtarifs II und 3340 kg zu den Sätzen der Nebenklasse A² in Ansatz gebracht.

2. Eisenbahnwagen aller Art; Eisenbahnwagenkrane und Eisenbahnschneepflüge:

a) wenn sie auf solche Eisenbahnwagen der Absender verladen werden, die nicht als Transportgegenstand aufgegeben, sondern zur Rückbeförderung bestimmt sind, oder wenn sie auf Wagen der Eisenbahn verladen werden, nach den nachstehend für Land- (Straßen-) und Wasserfahrzeuge gegebenen Vorschriften, und zwar für Ripp- und Förderwagen nach den Bestimmungen unter § 28, I und II B, für die übrigen Eisenbahnwagen aber nach den Bestimmungen unter § 28, I und II A.

Das Gewicht der zur Beförderung benutzten Eisenbahnwagen wird bei der Frachtberechnung nicht in Ansatz gebracht, ebenso werden die zur Beförderung benutzten, nach der Versandstation leer zurücklaufenden Wagen der Absender auf dem Wege der Hinbeförderung frachtfrei zurückbefördert;

b) wenn sie auf eigenen Rädern laufen, unbeladen, zum Satze von 0,07 M. für die Achse und das Kilometer, unter Zuschlag einer Abfertigungsgebühr von 2 M. für die Achse. Diese Frachtberechnung findet auch für die auf eigenen Rädern laufenden offenen Wagen Anwendung, die mit einem oder mehreren Obergestellten beladen aufgegeben werden;

c) wenn sie auf Wagen der Absender befördert werden, die selbst Frachtgegenstand sind, also nicht zurückkehren, unbeladen nach der Achsenzahl der für die Beförderung benutzten Eisenbahnwagen oder Truks zum Satze von 0,10 M. für die Achse und das Kilometer, unter Zuschlag einer Abfertigungsgebühr von 2 M. für die Achse.

3. Auf eigenen Rädern laufende beladene Eisenbahnwagen zum Satze von 0,07 M. für die Achse und das Kilometer, unter Zuschlag einer Abfertigungsgebühr von 2 M. für die Achse neben der tarifmäßigen Fracht für das verladene Gut.

§ 28. B. Land- (Straßen-) und Wasserfahrzeuge,

1. wenn sie in gedeckt gebaute Wagen durch die Seitentüren nicht verladen werden können, werden befördert unbeladen nach den Sätzen des Spezialtarifs III oder der Nebenklasse Spezialtarif II, sofern sich nicht die Fracht für das wirkliche Gewicht, mindestens jedoch für 1000 kg für jeden verwendeten Eisenbahnwagen nach der Allgemeinen Stückgutklasse, billiger stellt; beladen nach der Allgemeinen Stückgutklasse oder nach der für das aufgeladene Gut maßgebenden Wagenladungsklasse für das Gewicht des Fahrzeugs und des aufgeladenen Guts, mindestens jedoch für 1000 kg für jeden verwendeten

Eisenbahnwagen nach der Allgemeinen Stückgutklasse. Auch bei Berechnung der Stückgutfracht finden die Bestimmungen für Wagenladungen Anwendung.

Für etwa eingestellte Schuwagen kommt die in § 40 festgesetzte Gebühr zur Erhebung.

2. Wenn sie in gedeckt gebaute Wagen durch die Seitentüren verladen werden können, werden befördert die in § 24 B genannten Fahrzeuge:

- a) bei Aufgabe als Stückgut, sowohl unbeladen als beladen, als sperriges Gut;
- b) bei Aufgabe in Wagenladungen unbeladen nach Spezialtarif III bzw. der Nebenklasse Spezialtarif II, beladen nach der für das aufgeladene Gut maßgebenden Wagenladungs-klasse.

3. Handkarren, Fahrräder (auch Motorräder):

a) bei Aufgabe als Stückgut, unbeladen nach der Allgemeinen Stückgutklasse oder dem Spezialtarif für bestimmte Stückgüter für das wirkliche Gewicht, beladen nach den allgemeinen für Zusammenpacken von Stückgut maßgebenden Grundsätzen;

b) bei Aufgabe in Wagenladungen, unbeladen nach Spezialtarif III bzw. der Nebenklasse Spezialtarif II, beladen nach der für das aufgegebenes Gut maßgebenden Wagenladungs-klasse.

6. Gebrauchte Emballagen.

§ 30. Für gebrauchte leere Emballagen, wie Fässer unter 8 hl Inhalt, Metallzylinder zur Beförderung von Spiritus, Chemikalien, Öl, Firnissen u. dgl., Kisten, auch metallene oder mit Blecheinlagen, Lattenkisten und Harasse, Körbe, Säcke, wird bei Aufgabe als Frachtgut die Fracht nach den Sätzen der Allgemeinen Stückgutklasse für das halbe wirkliche Gewicht, mindestens für 20 kg, berechnet.

Können die vorstehend genannten Emballagen in gedeckt gebaute Wagen durch die Seitentüren nicht verladen werden, so wird die Fracht für das volle Gewicht nach dem Satze der Allgemeinen Stückgutklasse bzw. des Spezialtarifs für bestimmte Stückgüter berechnet.

7. Gegenstände, welche Schuwagen oder mehrere Wagen erfordern.

§ 40. Bei Gegenständen, deren Beförderung nach dem Ermessen der Eisenbahn die Einstellung von Schuwagen erforderlich macht, wie bei Langholz, langen Eisenstangen und Leitern, wird für jeden Schuwagen eine Gebühr von 15 Pfennig für das Kilometer erhoben. Auf dem Schuwagen dürfen die Gegenstände nicht aufliegen. Wegen der als Stückgut aufgegebenen Gegenstände von mehr als 7 m Länge, vgl. § 20.

Die Beladung der Schuwagen ist unter bahnsseitiger Überwachung und unter folgenden Bedingungen gestattet:

1. Die zu verladenden Gegenstände müssen an den Empfänger der Hauptladung nach der Bestimmungsstation der letzteren adressiert sein und mit besonderem Frachtbrief aufgegeben werden.

2. Für beladene Schuwagen wird die gemäß Abs. 1 berechnete Gebühr, oder sofern sich die tarifmäßige Fracht für die aufgeladenen Gegenstände höher stellt, die letztere erhoben.

§ 41. Wenn zur Verladung von Langholz u. dgl. mehr als ein Wagen erforderlich ist, so wird jeder Wagen als zu gleichen Teilen belastet angesehen und dementsprechend die Fracht berechnet. Diese Bestimmung greift auch Platz, wenn die Wagen miteinander fest verbunden sind.

3. Auf- und Abladen der Güter.

§ 50. Stück- und Eilgut wird auf Kosten der Eisenbahn ein- und ausgeladen.

Bei Gegenständen, welche einzeln mehr als 750 kg wiegen, oder welche in gedeckt gebaute Wagen durch die Seitentüren nicht verladen werden können, kann die Eisenbahn das Aufladen durch den Absender und das Abladen durch den Empfänger verlangen. Alle sonstigen Güter sind seitens der Absender und Empfänger auf- und abzuladen, sofern nicht die Eisenbahn diese Leistungen gegen die in dem Nebengebührentarife bestimmten Gebühren selbst übernimmt. Das Auf- und Absetzen von auf eigenen Rädern laufenden Eisenbahnfahrzeugen auf die Gleise bzw. von denselben wird von der Eisenbahn nicht übernommen. Ein Antrag auf bahnsseitige Übernahme des Aufladens ist seitens des Absenders schriftlich im Frachtbrief zu stellen; ein Antrag auf bahnsseitige Übernahme des Abladens ist seitens des Empfängers schriftlich zu stellen. Geht die Eisenbahn auf derartige Anträge ein, so steht dem Absender oder Empfänger keine Einwirkung auf das Geschäft des Auf- und Abladens zu.

Falls die Eisenbahn dem Absender oder Empfänger ohne entsprechenden schriftlichen Antrag zur Besorgung des Auf- und Abladens unter seiner Leitung oder derjenigen seiner Beauftragten die erforderlichen Leute stellt, so ist dies nicht als eine Übernahme des Auf- und Abladens durch die Eisenbahn anzusehen.

4. Gebührentarif.

a) Streckensätze für die Tonne und das Kilometer.

Lfd. Nr.	Güterklasse	Tarifhauptklasse		Tarifnebenklasse
		Stückgut.	Mindestens für 0,02 t, steigend 0,01 t.	
1	Frachtstückgut		Bis 50 km — 11 Pf., 51 bis 200 km — 10 Pf., 201 bis	
	Allgemeine Klasse		300 km — 9 Pf., 301 bis 400 km 8 Pf., 401 bis 500 km	
2	Spezialtarifklasse		— 7 Pf., darüber — 6 Pf.	
			Bis 726 km — 8 Pf., darüber 6 Pf.	
	Wagenladungen. In Ansaß kommen mindestens 5 t.			
			Ladungen von mindestens 10 t	Ladungen von 5 bis 10 t wenn nicht nach der betr. Hauptklasse sich für 10 t billigere Fracht ergibt.
3	Allgemeine Wagenladungs-klasse		B mit 6 Pf./tkm	A ¹ mit 6,7 Pf./tkm
4	Spezialtarif I		I „ 4,5 „ /tkm	A ² „ 5 „ /tkm
5	„ II		II „ 3,5 „ /tkm	
6	„ III		III bis 100 km mit 2,6 Pf./tkm darüber mit 2,2 Pf./tkm		II „ 3,5 „ /tkm

Eilstückgut: gewöhnliches, zum doppelten Satz von Lfd. Nr. 1; Spezialgut zum Satz in Lfd. Nr. 1; Eilgut in Wagenladungen zu den Sätzen in Lfd. Nr. 3 für das doppelte Gewicht.

Ausnahmetarife, Rohstofftarife.

Für gewisse Massengüter bestehen besondere Ausnahmetarife bzw. Rohstofftarife, die noch größere Ermäßigungen als die Spezialtarife gewähren. So gilt für Holzschnittmaterialien und Rundholz von mehr als 2½ m Länge der Ausnahmetarif für Holz des Spezialtarifs II, der nur im Streckensatz abweicht, nämlich für die Tonne und das Kilometer 3,0 Pf. Für Rundholz unter 2½ m und unter 20 cm Zapfstärke sowie für Schwellen, Gruben- und Zellulosehölzer ist der Streckensatz des Spezialtarifs III ermäßigt auf 1,4 Pf.

b) Abfertigungsgebühren für 100 kg = 0,1 t.

1. Für Stückgut, den Spezialtarif für bestimmte Stückgüter und die Wagenladungs-kategorie A ¹ :			
	bis 10 km	10 Pf.	von 61 bis 70 km 16 Pf.
von 11	„ 20 „	11 „	„ 71 „ 80 „ 17 „
„ 21	„ 30 „	12 „	„ 81 „ 90 „ 18 „
„ 31	„ 40 „	13 „	„ 91 „ 100 „ 19 „
„ 41	„ 50 „	14 „	über 100 km 20 „
„ 51	„ 60 „	15 „	
2. Für die Wagenladungs-kategorie B:			
	bis 10 km	8 Pf.	von 31 bis 40 km 11 Pf.
von 11	„ 20 „	9 „	über 40 km 12 „
„ 21	„ 30 „	10 „	
3. Für die Wagenladungs-kategorie A ² und die Spezialtarife I, II, III:			
	bis 10 km	8 Pf.	
von 11	„ 100 „	9 „	
über 100	km	12 „	
auf den östlichen	Staatsbahnen für die ersten 50 km	6 „	

Anmerkung 1. Für Eilgut sowie für Eilgut in Wagenladungen die doppelten Sätze der Stückgut- bzw. der Wagenladungs-kategorie A¹ und B.

Anmerkung 2. Auf der Strecke Bremen—Bremerhaven bestehen niedrigere, zur Erleichterung der Konkurrenz mit der Weserschiffahrt vor längerer Zeit eingeführte Tariffätze, welche für Stückgut sowie für die Wagenladungs-kategorien A¹, B und A² 24 Pf. und für die Spezialtarife I, II und III 20 Pf. für 100 kg betragen.

Frachttabelle für die im Baugewerbe am meisten verwendeten Güter ist am Ende dieses Kapitels für die Tariffilometer bis 1500 gegeben, wo auch Beispiele von Frachtenberechnungen zu finden sind.

Es sind die Klassen: Bestimmte Stückgüter und Wagenladungen nach den Spezialtarifen I, II, III, sowohl für den Doppelwaggon von 10 t (Hauptklasse) als auch für den Waggon von 5 t (Nebenklasse) und die Ausnahmetarife für Holz in den Spezialtarifen II und III behandelt.

Die Klasse: „Bestimmte Stückgüter“ ist von Wichtigkeit, weil in sie Maschinenteile, Werkzeuge, Pumpen, Geräte u. a. gerechnet werden. Siehe alphabetisches Verzeichnis der Güterklassifikation, Tabelle 2.

5. Nebengebührentarif.

a) Wägegeld.

1. Für Stückgüter (Eil- und Frachtgut) für 100 kg	5 Pf.
2. Für Wagenladungsgüter:	
a) für Verwiegung der einzelnen Frachtstücke, für 100 kg	5 „
b) für Verwiegung mittels der Gleiswage, für den verwendeten Eisenbahn-wagen oder das auf eigenen Rädern laufende Eisenbahnfahrzeug . .	100 „

b) Zählgebühr.

Für Feststellung der Stückzahl bei Wagenladungsgütern für je angefangene

20 Stück 10 Pf., für den Wagen mindestens 1.— M., höchstens 3 M.	
bei Stückgütern für je 20 Stück	10 Pf.
für die Frachtbrieffendung mindestens 20 Pf., höchstens	3 M.

c) Auf- und Abladegebühren. Krangelgeld.

1. Für die Ausführung des Ladegeschäfts durch Arbeiter der Eisenbahn bei solchen Gütern, deren Ver- bzw. Entladung dem Absender oder Empfänger obliegt, wird erhoben:
 - bei Stückgütern für Gegenstände, welche einzeln mehr als 750 kg wiegen, sowie bei Wagenladungsgütern:
 - a) an Ladegebühren für 100 kg 5 Pf.
 - desgl. bei Entladung von losem Getreide u. dergl. für 100 kg 6 "
 - b) bei Benutzung des Kranes an Krangelgeld — neben der Gebühr zu a) — für 100 kg 3 "
 2. An Krangelgeld wird erhoben mindestens für eine Frachtbrieffendung 50 "
- Für die Heranschaffung eines Wagenkrans von einer Station zur andern werden, sofern einem bezüglichen Antrage von der Eisenbahn entsprochen wird, von dem Antragsteller erhoben 300 "

d) Lager- und Platzgeld. Wagenstandgeld.

1. An Lagergeld wird erhoben:
 - a) wenn das Gut in bedeckten Räumen lagert, für je auch nur angefangene 24 Stunden und 100 kg 10 Pf.
 - b) wenn dasselbe im Freien lagert, für je auch nur angefangene 24 Stunden und 100 kg 4 "
2. Platzgeld. Die Lagerung von Holz und anderen Rohmaterialien auf den Bahnhöfen im Freien kann, soweit hierzu Raum verfügbar ist, zum Zwecke der Ansammlung zu Wagenladungen oder zu vorübergehender Niederlegung nach der Entladung mit besonderer Genehmigung gestattet werden. Das Platzgeld beträgt für 1 qm und 10 Tage 2 "
3. Wagenstandgeld. Nach Ablauf der Be- bzw. Entladefrist, sowie im Falle der Zusatzbestimmung I zu § 59 der Verkehrsordnung wird für je angefangene 24 Stunden erhoben:
 - für die ersten 24 Stunden für jeden Wagen 200 "
 - für die zweiten 24 Stunden für jeden Wagen. 300 "
 - für jede weiteren 24 Stunden für jeden Wagen 400 "

e) Gebühr für Benachrichtigungen.

Bei der Zustellung der Benachrichtigung durch einen Boten der Eisenbahn am Stationsorte, für einen Brief oder mehrere gleichzeitig bestellte Briefe 5 Pf.

f) Frachtsteipel.

Tabelle 1.

Ladegewicht	Bei einem Frachtbetrage von	
	nicht mehr als 25 M.	mehr als 25 M.
bis 5 t	10 Pf.	25 Pf.
5 " 10 t	20 "	50 "
10 " 15 t	30 "	75 "
15 " 20 t	40 "	100 "
20 " 25 t	50 "	125 "
25 " 30 t	60 "	150 "
für je weitere 5 t	10 " mehr	25 " mehr

**Tabelle 2. Alphabetisches Verzeichnis
der Güterklassifikation für im Rahmen dieses Werks in Betracht kommende Güter.**

Erklärungen: s = sperrig; E = Spezialtarif für bestimmte Eilgüter; St = Spezialtarif für bestimmte Stückgüter; Sp = Spezialtarife der Wagenladungsgüter; G = in gedeckt gebauten Wagen zu befördern, * = unter besonderen Voraussetzungen.

Lfd. Nr.	Gegenstände	Sinwets auf die Hauptpositionen dieses Verzeichnisses u. §§ der Allg. Tarifvorschriften	s	E	St	Sp	G
1	Abfälle von Eisen und Stahl	Eisen- und Stahlabfälle	—	—	St	III	—
2	Asbest, roher	Asbest	—	—	—	I	—
3	Asche, messinghaltige, aus Gieß- und Schmelzöfen	Metalle und Metallwaren	—	—	St	*	—
4	Asche, nicht besonders genannte	Düngemittel	—	—	St	III	G
5	Asphaltpappe	Dachpappe	—	—	—	II	G
6	Asphalt, reiner, Erdharz, Bergpech	Asphalt usw.	—	—	—	II	—
7	Asphaltstein	"	—	—	—	III	—
8	Bäume und Gefträuche, lebende, unverpakt, auch in Kübeln oder Töpfen	lebende Pflanzen und Blumen	—	*	—	III	—
9	Bäume und Gefträuche, lebende, sonst	desgl.	*	E	—	*	—
10	Baugeräte und Bauwerkzeuge, gebrauchte	Geräte, Maschinen	—	—	St	III	—
11	Benzin, rohes, aus Petroleum	Brennbare Flüssigkeiten	—	—	St	III	—
12	Betonwaren	Zement und Betonwaren	—	—	—	*	—
13	Blei in Blöcken, Stangen, Draht, Röhren usw.	Blei	—	—	St	I	G
14	Bleiwaren, ordinäre	Metalle und Metallwaren	—	—	St	—	—
15	Braunkohlen, Britetts	Braunkohlen	—	—	—	III	—
16	Braunkohlenteer	Teere	—	—	—	III	—
17	Brettchen aus Nadelholz, weichem Laubholz	Holz	—	—	St	III	G
18	Britetts	Braun- und Steinkohlen	—	—	—	III	—
19	Bronze und Bronzwaren, ordinäre	Metalle und Metallwaren	—	—	St	—	—
20	Bruchmetall	desgl.	—	—	St	I	—
21	Zement	Zement	—	—	—	III	G
22	Zement- und Betonwaren: Platten, Fliesen, Dachziegel, Steine, Krippen, Tröge,isch- und Müllkästen, Brunnen-, Gossen- und Spülsteine, Rinnen, Röhren und höhlgearbeitete Steine zu Durchlässen	Zementwaren	—	—	—	III	—
23	Desgl., im übrigen	desgl.	—	—	—	II	—
24	Schamottesteine	Steine	—	—	—	III	—
25	Dachfliz (Asphaltfliz)	Dachfliz	—	—	—	II	G
26	Dachpappe (Asphaltpappe, Steinpappe, Teerpappe)	Dachpappe	—	—	—	II	G
27	Dachteer aller Art	Teere	—	—	—	III	—
28	Dachziegel	Zement und Betonwaren	—	—	—	*	—
29	Dampfwagen	Fahrzeuge §§ 24 ff.	—	—	—	*	—
30	Dolomitsteine, künstliche	Steine	—	—	—	III	G
31	Dränröhren	Dränröhren	—	—	—	III	—
32	Dräfinen	Fahrzeuge §§ 24 ff.	*	—	—	*	—
	Düngemittel und Rohmittel zur Kunstdüngerfabrikation, wie	Düngemittel					
33	Abfallauge der Zuckerrfabrikation	desgl.	—	—	St	III	—
34	Abtrittsdünger	"	—	—	—	III	—
35	Gaswasser	"	—	—	St	III	—
36	Mülldünger	"	—	—	St	III	—
37	Asche	"	—	—	St	III	G
38	Poudrette	"	—	—	St	III	G

Ufd. Nr.	Gegenstände	Hinweis auf die Hauptpositionen dieses Verzeichnisses u. §§ der Allg. Tarifvorschriften	s	E	St	Sp	G	
39	Eis		—	—	—	III	G	
40	Eisenbahn-Lokomotiven	Fahrzeuge §§ 24 ff.	—	—	—	*	—	
41	Roheisen aller Art, in Formen zum Zwecke der Beförderung gegossen, aber noch nicht gebrauchsfertig Eisenlegierungen, Rohstahl, Puddelluppen, grobvorgewalztes oder vorgeschmiedetes Halbzeug wie Platinen (Breiteisen) Eisen und Stahl alt, nur abgängige Stücke, Abfälle, Bleche, wenn nicht größere Rechtecke als 7 × 14 cm herauszuschneidbar Oberbauegegenstände, gebrauchte, für Eisenbahnen aller Art Pumpen, Lokomotiven, gebrauchte				St.	III		
42	Eisen und Stahl, auch verzinkt oder verzinnt od. verbleit, nämlich: 1. Stab- und Fassoneisen (Stahl-) aller Art, als Achs-, Band-, Flach-, Fenster-, Gitter-, Niet-, Quadrat-, Rund-, Schlosser-, Schnitt-, Stangen-, T-, I-, L-, Winkel-, Zoresisen bzw. -stahl, Hufstäbe; 2. Platten und Bleche, einschl. Wellblech, auch verbleit, oder mit einer Legierung von Zinn und Blei überzogen, Schar- und Streichbretter zu Pflügen, roh vorgearbeitet, ungelocht, ungeschliffen und ungeschärft; 3. Röhren einschl. der zu ihrer Montierung bestimmten, zugleich damit verladenen eisernen Rohrverbindungs- und Abschlußstücke (Fittings), sowie Säulen; 4. Brücken und andere Konstruktionssteile, aus gewalzten Platten und Stäben bestehend, auch zusammengesetzt, sowie die zur weiteren Montierung dieser Teile notwendigen, zugleich damit verladenen Schrauben, Muttern oder Nieten; 5. Eisenbahnschienen, auch Flach-, Flügel-, Gruben- und Rollbahnschienen; Eisenbahnschwellen (Lang- und Querschwellen), Weichen und Weichenteile, Herzstücke, Herzspitz- und Kreuzungsstücke, Drehscheiben für Voll- und Schmalspurbahnen, ferner folgende Gegenstände für den Eisenbahnoberbau: Hafennägel, Schraubennägel (Schwellenschrauben), Schraubenbolzen aller Art, Muttern, Unterlagsplatten, Klemmplatten (Gegenplatten), Laschen, Stühle, Stoßschwellenbrücken, Krampen, Klammern, Keile, Schlußstücke, Gleisverbindungsstangen, Schraubenicherungen, Schwellenbefestigungsnägel; 6. Feldbahngleise, transportable, folgende: Gleisrahmen, Gleisjoche, Gleiskreuzungen (Pahjoche), Weichen und Drehscheiben; 7. Bestandteile von Eisenbahnlokomotiven und Eisenbahnwagen, folgende: Achsen, Achslagerkästen (Achsbuchsen), rohe, Achsgabeln (Achshalter), Bremssteile, auch Bremslöche, Bufferhüllen und Bufferkreuze, Bufferstangen und Bufferscheiben, Daumenwellen, Federn, Federstützen, Kuppelungsvorrichtungen, Räder und Räderteile, Radreifen, Radläge (auch mit Radläge aus Papiermasse, Holz und anderen Stoffen), Zughasen, 8. Eisen- und Stahl Draht, auch verputzt, in Ringen oder Bündeln, unverpaßt. 9. Fassonstücke, gegossen, geschmiedet oder gepreßt: a) von 100 bis 2000 kg Gewicht das Stück, wenn roh oder roh vorgearbeitet, unverpaßt oder nur teilweise verpaßt; b) über 2000 kg Gewicht in beliebiger Verarbeitung und Verpackung; 10. Roststäbe unverpaßt.				—	St	II	*
43	Emballagen, gebrauchte, aller Art	§§ 33—37	—	—	*	III	*	
44	Erde, gewöhnliche, Kies, Grand, Sand, Mergel, Lehm, Kalkerde, Porzellan, Schluff, Moorerde, Schlamm aus Flüssen u. Kanälen	Erde	—	—	*	III	*	

Zfd. Nr.	Gegenstände	Hinweis auf die Hauptpositionen dieses Verzeichnisses u. §§ der Allg. Tarifvorschriften	s	E	St	Sp	G
45	Erze, auch aufbereitete sowie durch Röstfen vorbereitete	Erze	—	—	—	III	*
46	Fässer aus Papierstoff	Emballagen	s	—	—	III	G
47	Fässer, eiserne, neue leere	Eisen und Stahl	—	—	St	I	G
48	Fässer, hölzerne	Holzwaren	s	—	—	III	—
49	Fahrräder, zerlegt	Fahrzeuge §§ 24 ff.	—	—	St	—	—
50	Faschinen	Holz	—	—	St	III	—
51	Feld- und Gartenfrüchte, Kartoffeln, frische, gedörnte, getrocknete	Feld- und Gartenfrüchte	—	—	*	III	G
52	Rüben, auch Schnitzel	desgl.	—	—	—	III	*
53	Fliesen	Zement- u. Betonwaren	—	—	—	*	—
54	Futtermittel, wie Mele, Ölfuchen u. a.	Feld- und Gartenfrüchte	—	—	St	—	—
55	Geräte aller Art, zusammengesetzte oder zerlegte, von Eisen und Stahl	Eisen und Stahl	—	—	St	I	G
56	Gerste	Getreide	—	—	*	I	G
57	Getreide aller Art	desgl.	—	—	St	I	G
58	Gipsbauplatten und -bausteine, sowie Gipsdielen (gebrannter Gips und Kohlenasche oder Sägemehl oder Infusorienerde, auch mit Rohr- oder anderen Einlagen)	desgl.	—	—	—	III	G
59	Gipsdünger	Düngemittel	—	—	St	III	G
60	Glas: Fensterglas, Rohglas, Drahtglas	Glas	—	—	—	I	—
61	Grand	Erde	—	—	—	III	—
62	Handkarren	Fahrzeuge §§ 24 ff.	—	—	*	*	—
63	Hanf und Gespinnstfasern	Gespinnste	—	—	—	II	G
64	Heu	Heu	*	—	—	III	—
65	Holz (ausgenommen die in I. verzeichneten Sorten, welche nicht Gegenstand eines betriebgemäßen Einschlags in der mitteleuropäischen Forst- und Landwirtschaft sind): I. Stamm- und Stangenholz, Scheit- und Knüppelholz, soweit nicht in III genannt, Schnittholz, auch bearbeitet. a) kantiges als Balken, Sparren, Latten, Leisten; b) breittes, als Bohlen, Planken, Borde, Dielen, Bretter.	Holz	—	—	St	II	*
66	Chemisch präparierte Hölzer, als Telegraphenstangen usw.	desgl.	—	—	St	II	—
67	Stammholz und Stangenholz bis zu 10 cm Durchm., der Länge nach durchschnitten, höchstens 2,5 m lg. und noch etwas Rindfläche	"	—	—	—	—	—
68	Eisenbahnschwellen, roh oder imprägniert, und Grubenhölzer, bis 6 m Länge	"	—	—	St	III	—
69	Holz in Balken, Bohlen, Blöden, Brettern, diese auch bearbeitet, ausländischen Hölzern (Buchsbaum, Lorbeer, Mahagoni, Podholz, Pitch-pine, Yellow-pine, Teakholz)	"	—	—	—	I	*
70	Holzkohlen	"	—	—	—	III	*
71	Isoliermasse für Dampfleitungen	Wärmeschutzmittel	—	—	—	III	—
72	Röhne	Fahrzeuge §§ 24 ff.	*	—	—	*	—
73	Kalk, gebrannter	Kalk	—	—	—	III	*
74	Kalksandbausteine	Steine	—	—	—	III	—

Lfd. Nr.	Gegenstände	Hinweis auf die Hauptpositionen dieses Verzeichnisses u. §§ der Allg. Tarifvorschriften	s	E	St	Sp	G
75	Kartoffeln	Feld- und Gartenfrüchte	—	—	St	III	G
76	Ries	Erde	—	—	—	III	—
77	Rippwagen	Fahrzeuge §§ 24 ff.	—	—	*	*	—
78	Korsteine u. a.	Wärmeschutzmittel	—	—	—	III	G
79	Krane	Fahrzeuge §§ 24 ff.	*	—	—	*	—
80	Kreide, rohe, in jeder Form	Kreide	—	—	—	III	G
81	Kupfer und Kupferwaren, ordinäre	Metalle	—	—	St	—	—
82	Lehm	Erde	—	—	—	III	—
83	Maschinen von Eisen und Stahl, zusammen-						
84	gesetzte oder zerlegte	Eisen und Stahl	—	—	St	I	G
85	Mehl aus Getreide oder Hülsenfrüchten	Mühlensabritate	—	—	—	I	G
	Mergel	Erde	—	—	—	III	*
86	Messing und Messingwaren, ordinäre	Metalle	—	—	St	—	—
87	Messingwaren, alte zusammengeslagene	Bruchmetall	—	—	St	I	—
88	Milch	Milch	—	E	—	*	—
89	Moorerde	Erde	—	—	St	III	—
90	Mühlensabritate (Mehl, Graupen, Grütze, Gries)	Mühlensabritate	—	—	*	I	G
91	Pappe, Packpappe	Pappe	—	—	—	I	G
92	Pech	Pech	—	—	—	III	—
93	Puzzolanderde	Traß, sizilianischer	—	—	—	II	—
94	Röhren	Zement- und Betonwaren	—	—	—	*	—
95	Rübenschnitze	Feld- und Gartenfrüchte	—	—	—	III	—
96	Sand	Erde	—	—	—	III	—
97	Schieferplatten	Steine	—	—	—	III	—
98	Schlacken, geformt oder zerkleinert	Schlacken	—	—	—	III	*
99	Schlamm aus Flüssen und Kanälen	Erde	—	—	—	III	—
100	Schlid	Erde	—	—	—	III	—
101	Spiritus, denaturierter	Spiritus	—	—	—	III	—
102	Steine, bearb., Steinhauerarbeiten aller Art, unerpact oder lose, mit Ausnahmen:	Steine	—	—	—	II	—
103	1. rohe Steine, Bruch- und Bausteine, roh behauen, Pflastersteine, Gips-, Kalksteine, Tuff-, Basaltsteine, Schwemmsteine, Ziegelbroden, Bimssteine;	desgl.					
	2. Bausteine, glatt behauen, bossiert oder gesägt, auch mit Profilen, jedoch nicht geschliffen und nicht poliert;					III	*
	3. Steinplatten, Saum- und Bordsteine, Schwellen und Stufen;						
	4. höhlgearbeitete Steine: Krippen, Tröge usw.						
	5. Mühlsteine, nicht zusammengesetzte;						
	6. gebrannte Steine, Mauersteine;						
	7. gemahlene Steine;						
104	Steinkohlen-, Brikketts-, Koksasche	Steinkohlen	—	—	—	III	—
105	Steinzeug	Töpfergeschirr	—	—	St	—	—
106	Ton in jeder Form, lose oder in Säcken	Ton	—	—	—	III	*
107	Desgl. in Fässern, Kisten oder Kasten	desgl.	—	—	—	II	G
108	Tonwaren, soweit nicht nach II	Tonwaren	—	—	—	III	—
109	Desgl., und zwar Pflastersteine, Platten und Fliesen (unglasiert), unerpact oder in Papierumhüllung, oder lose in Heu, Stroh u. dgl.; Krippen, Tröge, Rinnen, Röhren	desgl.	—	—	—	III	*

Lfd. Nr.	Gegenstände	Hinweis auf die Hauptpositionen dieses Verzeichnisses u. §§ der Allg. Tarifvorschriften	s	E	St	Sp	G
110	Torffohle	Torf	—	—	—	III	—
111	Torfstreu, Torfmüll, Torferde	desgl.	—	—	St	III	—
112	Torf und Torfstreu, auch gepreßt	"	—	—	*	III	—
113	Traß, anderer als sizilianischer u. Tuffstein	Steine	—	—	—	III	*
114	Desgl., sizilianischer (Puzzolanerde)	desgl.	—	—	—	II	—
115	Trinidad-Asphalt	Asphalt	—	—	—	II	—
116	Wasser	Wasser	—	—	—	III	—

Beispiel zur Benutzung der nachstehenden Entfernungstabelle 3.

1. Fracht für Maschinenteile von 325 kg Gewicht auf 173 km.

Für 325 kg sind nach § 1 330 kg zu rechnen.

Nach Spalte 2, Tabelle 3 kosten 100 kg Fracht für 170 km 0,99 M. + 0,72 M. — 0,15 M. = 1,56 M.; für 175 km 0,99 M. + 0,77 M. — 0,15 M. = 1,61 M.;

mithin für 173 km 1,59 M. Für 330 kg danach $1,59 \cdot \frac{330}{200}$ M. = 6,34 M. und nach der durch § 1 vorgeschriebenen Abrundung 6,3 M. Die Tabellen sind auch von Wert für die Wahl der günstigsten Bezugstellen von Materialien.

Für gewöhnlich wird dem Unternehmer die Lieferung der von ihm angefragten Materialien auf seinen Wunsch frei nächste Bahnstation zur Baustelle angegeben werden, und wird er nach den Preisstellungen der verschiedenen Anbieter seine Wahl treffen können. Es kommt aber doch häufig vor, daß man Interesse daran hat, die Preise nur frei nächste Bahnstation zum Gewinnungsort, bzw. Fabrikationsort oder Lagerort der Materialien anzufragen.

2. Hierzu folgendes Beispiel:

Einem Unternehmer, der auf einen Bahnbau in der Nähe von Wittenberg a. Elbe, Provinz Sachsen, mitzubieten beabsichtigt, werden zu Brückenauflegerquadern aus der Gegend von Striegau, Schlessien, frei Bahnhof Striegau, und vom Fichtelgebirge, frei Bahnhof Bischofsgrün, Granitsteine angeboten. Das Gewicht der Steine beträgt rund 9,1 t. Für die Anfuhrlinie Striegau—Liegnitz—Kohlfurt—Falkenberg—Wittenberg sind nach „Storns Kursbuch fürs Reich“ 287 Tarifkilometer zu rechnen, für die andere Linie Bischofsgrün—Neuenmarkt—Hof—Leipzig—Wittenberg 302 km.

Granitquader fallen nach Lfd. Nr. 105 der Güterklassifikation unter Spezialtarif III.

Ob die Deklaration nach der Hauptklasse für einen vollen Doppelwaggon mit 10 t Ladung oder nach der Nebenklasse für das wirkliche Gewicht vorteilhafter, ist aus Spalte 12 zu ersehen, denn die Gewichtsgrenze, bis zu der die Verfrachtung nach der Nebenklasse vorteilhafter, beträgt für rund 300 km rund 6,7 t; demnach kommt die Fracht für 1 Doppelwaggon billiger zu stehen.

Der Doppelwaggon kostet nach Spalte 10 für 285 km 56,00 + 31,10 — (9,00 + 87 · 0,04) = 74,60 M. und für noch 2 km noch 0,50 M., zusammen 75,10 M.

Für 302 km kostet der Doppelwaggon nach Spalte 10 78,00 + 8,50 — (8,00 + 2 · 0,04) = 78,4 M.

Hierzu kommen in beiden Fällen an Nebengebühren, Mägegeld 1,00 M., Frachtstempel 0,50 M.

Die Lieferfrist beträgt nach § 63b im ersten Fall 2 + 1 + 1 = 4 Tage, im zweiten Fall 2 + 1 + 1 + 1 = 5 Tage.

Tabelle 4. Frachten

für die Klassen, welche für die im Baugewerbe am meisten verwendeten Güter in Betracht kommen, nach Tarifkilometern von 1 bis 1500. Ohne Nebengebühren.

Tarif- kilo- meter	Stückgut 100 kg Nach Speziattarif für bestimmte Stückgüter	Wagenladungen												
		Speziattarif I			Speziattarif II				Speziattarif III					
		I Doppel- wagen von 10 t = 200 Str.	I Hauptklasse	II 5 t = 100 Str.	Gewicht- grenze für die Zurückführung nach der Hauptklasse	I Doppel- wagen von 10 t = 200 Str.	I Hauptklasse	II 5 t = 100 Str.	Hauptklasse	I Doppel- wagen voll- ständige Zurückfüh- rung	I Doppel- wagen von 10 t = 200 Str.	I Hauptklasse	II 5 t = 100 Str.	Hauptklasse
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.		
1	0,11	8,50	4,50	9,2	8,40	4,50	9,3	8,30	8,30	4,20	9,9	8,10		
5	0,14	10,30	5,30	9,7	9,80	5,30	9,3	9,50	9,30	4,90	9,5	8,50		
10	0,18	12,50	6,50	9,6	11,50	6,50	8,8	11,00	10,60	5,80	9,3	9,00		
15	0,23	15,80	8,30		14,30	8,30		13,50	12,90	7,20		10,20		
20	0,27	18,00	9,50		16,00	9,50		15,00	14,20	8,00		11,50		
25	0,32	20,30	10,80		17,80	10,80		16,00	15,50	8,90		12,70		
30	0,36	22,00	12,00		19,50	12,00		18,00	16,80	9,80		14,00		
35	0,41	24,80	13,30		21,30	13,30		19,50	18,10	10,70		15,00		
40	0,45	27,00	14,50		23,00	14,50		21,00	19,40	11,50		16,00		
45	0,50	29,30	15,80		24,80	15,80		22,50	20,70	12,40		17,00		
50	0,54	31,50	17,00	9,3	26,50	17,00	7,8	24,00	22,00	13,30	8,3	18,00		
55	0,59	33,80	18,30		28,30	18,30		25,50	23,30	14,20		19,10		
60	0,63	36,00	19,50		30,00	19,50		27,00	24,60	15,00		20,20		
65	0,68	38,30	20,80		31,80	20,80		28,50	25,90	15,90		21,30		
70	0,72	40,50	22,00		33,50	22,00		30,00	27,20	16,80		22,40		
75	0,77	42,80	23,30		35,30	23,30		31,50	28,50	17,70		23,50		
80	0,81	45,00	24,50		37,00	24,50		33,00	29,80	18,50		24,60		
85	0,86	47,80	25,80		38,80	25,80		34,50	31,10	19,90		25,70		
90	0,90	49,50	27,00		40,50	27,00		36,00	32,40	20,30		26,80		
95	0,95	51,80	28,30		42,30	28,30		37,50	33,70	21,20		27,90		
100	0,99	54,00	29,50	9,1	44,00	29,50	7,5	39,00	35,00	22,00	8,0	29,00		
200	1,80	102,00	62,00		82,00	62,00		72,00	56,00	41,00		52,00		
300	2,60	147,00	87,00		117,00	87,00		102,00	78,00	58,50	6,7	77,00		
400	3,40	192,00	112,00		152,00	112,00		132,00	100,00	76,00		91,00		
500	4,20	237,00	137,00	8,6	187,00	137,00		162,00	122,00	93,50		105,00		
600	5,00	282,00	162,00		222,00	162,00		192,00	144,00	111,00		119,00		
700	5,80	327,00	187,00		257,00	187,00		222,00	166,00	128,50		133,00		
800	6,40	372,00	212,00		292,00	212,00		252,00	188,00	146,00		147,00		
900	7,05	417,00	237,00		327,00	237,00		282,00	210,00	163,50		161,00		
1000	7,65	462,00	262,00	8,7	362,00	262,00	6,9	312,00	232,00	181,00	6,4	175,00		
1100	8,25	507,00	287,00		397,00	287,00		342,00	254,00	198,50		189,00		
1200	8,85	552,00	312,00		432,00	312,00		372,00	276,00	216,00		203,00		
1300	9,45	597,00	337,00		467,00	337,00		402,00	298,00	233,50		217,00		
1400	10,05	642,00	362,00		502,00	362,00		432,00	320,00	251,00		231,00		
1500	10,65	687,00	387,00	8,8	537,00	387,00	6,9	462,00	342,00	268,50	6,4	245,00		

Die Zwischenwerte für die Tarifkilometer über 100 können von 5 zu 5 km steigend durch Zusammenstellen der entsprechenden Tabellenwerte bestimmt werden, wenn von diesen Summen die nachstehenden Beträge in Abzug gebracht werden. Zur Berechnung der Frachttäge bis auf Kilometer-Einer genügt die Interpolation.

bis		Abzüge.																		
110	0,09	}	5,00	}	2,50	}	—	}	5,00	}	2,50	}	—	}	5,00	9,40	4,70	}	—	
120	0,10															10,80	5,40			
130	0,11															11,20	5,60			
140	0,12															11,60	5,80			
150	0,13	}	6,00	}	3,00	}	—	}	6,00	}	3,00	}	—	}	6,00	12,00	6,00	}	—	
160	0,14															12,40	6,20			
170	0,15															12,80	6,40			
180	0,16															13,20	6,60			
190	0,17	13,60	6,80																	
200	0,18																			
10	0,10	}	8,00	}	4,00	}	—	}	8,00	}	4,00	}	—	}	8,00	8,00	4,00	}	—	
20	0,11															+ (Zeh- ner und Einer)	+ (Zeh- ner und Einer)			
30	0,12															0,04	0,02			
40	0,13																			
50	0,14	}	9,00	}	4,50	}	—	}	9,00	}	4,50	}	—	}	9,00	4,50	4,50	}	—	
60	0,15															+ (Zeh- ner und Einer)	+ (Zeh- ner und Einer)			
70	0,16															0,04	0,02			
80	0,17																			
90	0,18																			

über die vollen Hunderte

Die hauptsächlichsten Güterwagenarten der Preussischen Staatsbahn (Hütte).

Tabelle 5.

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Wchszahl	Radstand m	Mit Bremsen	Ohne Bremsen	Länge des Unter- gestells m	Eigen- gewicht t	Lade- gewicht t
1	Bedeckter Güterwagen . . .	2	4,5	„	—	8,3	10,4	15
2	Offener „ . . .	2	4,0	—	„	6,8	7,3	15
3	„ „ . . .	2	4,0	„	—	7,5	8,3	15
4	Eiserner Kohlenwagen . . .	2	3,3	„	—	6,0	8,0	15
5	„ „ . . .	2	4,0	„	—	6,7	8,4	20
6	Kofswagen	2	4,5	„	—	8,5	8,8	15
7	Kalfdeckelwagen	2	3,3	„	—	6,0	8,9	15
8	Plattformwagen	2	6,5	„	—	10,9	9,3	15
9	„	4	9,8	„	—	12,0	16,7	30
10	Langholzwagen	2	2,5	—	„	4,4	5,6	10
11	Außerdem Langholzwagen für 12,5 t, 15 t, 20 t, 25 t, 30 t Ladegewicht.							

B. Frachten auf Kleinbahnen.

(Einheitliche Tarife bestehen nicht.)

§ 21 des Gesetzes über Kleinbahnen und Privatanschlußbahnen vom 28. Juli 1892 bestimmt nur, daß die angezeigten Beförderungspreise gleichmäßig für alle Personen und Güter Anwendung zu finden haben, und daß Preisermäßigungen, die nicht unter Erfüllung der gleichen Bedingungen jedermann zugute kommen, unzulässig sind. Im übrigen werden die Tarife von der zuständigen Aufsichtsbehörde, dem Regierungspräsidenten, nach der wirtschaftlichen Lage des Bahnunternehmens festgesetzt und den Tarifen der Staatsbahn nach Möglichkeit nachgebildet, wobei nach der Natur der Sache eine einfachere Güterklassifikation genommen werden kann, Eilgüter aber auch vorkommen. Frachtsätze einfachsten Aufbaus sind z. B. die der Kleinbahnen des Kreises Znin, Bez. Bromberg: für Kohlen, Holz, Mauersteine, künstlichen Dünger $\frac{1}{2}$ Pf. für den Kilometerzentner, das sind $6\frac{2}{3}$ Pf. für das Tonnenkilometer; für die übrigen Wagenladungsgüter $\frac{1}{2}$ Pf. bzw. 10 Pf. Da für gewöhnlich Kleinbahnen nicht länger als 50 km sind, kommen zum Vergleich die Sätze der Staatsbahn aus Spezialtarif III: mit 60 Pf./t für 1 km, 0,90 M./t für 10 km, 1,10 M./t für 20 km, 1,90 M./t für 50 km. Bis 15 km ist die Kleinbahnfracht hier billiger als die entsprechende auf den östlichen Staatsbahnen, für größere Entfernungen aber teurer.

III. Transporte zu Wasser.

Die Transporte zu Wasser kommen für Baumaterialien wie für alle Massengüter erheblich in Betracht, da sie bedeutend billiger sind als jede andere Transportart. Die Nachteile der Unsicherheit und Länge der Lieferfristen und die Unterbrechung der Schifffahrt im Winter sind von geringem Einfluß, da Bauarbeiten im Winter nicht vorgenommen werden.

1. Gesetzliche Bestimmungen.

Die Benutzung der öffentlichen Wasserstraßen als Transportwege ist jedermann in Ausübung seines Berufes als Schiffer oder Flößer freigegeben. Abgaben dürfen auf allen natürlichen Wasserstraßen nach Art. 54 der Verfassung des Deutschen Reichs nur

für die Benutzung besonderer Anstalten, die zur Erleichterung des Verkehrs bestimmt sind, erhoben werden, und diese Abgaben und die Abgaben für die Befahrung solcher künstlichen Wasserstraßen, welche Staatseigentum sind, sowie die zur Unterhaltung und gewöhnlichen Herstellung der Anstalten und Anlagen erforderlichen Kosten nicht übersteigen. Auf die Flößerei finden diese Bestimmungen insoweit Anwendung, als dieselbe auf schiffbaren Wasserstraßen betrieben wird. Die Regelung der Privatrechtsverhältnisse der Binnenschifffahrt und Flößerei ist durch die beiden Gesetze vom 15. Juni 1895 betr. Binnenschifffahrt bzw. betr. Flößerei erfolgt, deren hier bemerkenswerte Bestimmungen folgende sind:

Schiffseigner ist der Eigentümer des Schiffes oder der sonst ein solches zur Binnenschifffahrt verwendet oder führen läßt, er haftet aber nur mit Schiff und Fracht. Auf das Frachtgeschäft finden außer diesem Gesetz die betreffenden Vorschriften des Handelsgesetzbuchs von Art. 390—420 Anwendung. Die Ladezeit beginnt mit dem auf die Anzeige der Ladebereitschaft folgenden Tage und beträgt bei Ladungen

bis zu	30 t	. . . . .	2 Tage,
"	"	50 t	. . . . . 3 "
"	"	100 t	. . . . . 4 "

für jede weiteren 50 t je 1 Tag mehr bis 500 t, von da steigt die Ladezeit für je 100 t um je einen Tag bis auf 18 Tage bei 1000 t oder mehr. Anderweitige Vereinbarungen oder Verordnungen der höheren Verwaltungsbehörde gehen vor.

Als Ladezeit rechnen auch die Tage, an welchen der Absender an der Lieferung verhindert war; dagegen kommen nicht in Ansatz die Sonntage, die allgemeinen Feiertage und die Tage, an denen die Verladungen überhaupt allgemein verhindert waren. Bei nicht rechtzeitiger Lieferung gebührt dem Frachtführer, vorbehaltlich von Bestimmungen der höheren Verwaltungsbehörde, an Liegegeld für jeden Tag bei Schiffen von einer Tragfähigkeit

bis zu	50 t	. . . . .	12 M.,
"	"	100 t	. . . . . 15 "

usw., für je 50 t mehr je 3 M. mehr.

Wenn der Absender innerhalb der vorschriftsmäßigen Ladezeitdauer oder der etwa vereinbarten Überliegezeit die Ladung nicht geliefert hat, so kann der Frachtführer mit eintägiger Aufkündigung bei 10 t Ladung, zweitägiger bei 50 t Ladung, im übrigen dreitägiger Kündigung von dem Vertrag zurücktreten und von dem Absender ein Drittel der bedungenen Fracht als Entschädigung verlangen, unbeschadet etwaigen begründeten Anspruchs auf Liegegeld; bei nicht vollständiger Lieferung kann der Frachtführer bzw. muß er gegen Vergütung der vollen Fracht die Reise jederzeit auch ohne die volle Ladung antreten.

Die Löszeit ist wie die Ladezeit bemessen.

Der Frachtführer haftet für die Richtigkeit der im Ladeschein angegebenen Zahlen, Maße oder Gewichte der verladenen Güter, es sei denn, daß der Zusatz: „Zahl, Maß, Gewicht unbekannt“ oder ein ähnlicher gemacht ist.

Die Forderungen des Frachtführers verjähren mit Ablauf eines Jahres, gerechnet vom Schluß des Jahres, an dem die Forderung fällig geworden ist.

Schiffsregister sind für Dampfschiffe und andere Motorschiffe mit mehr als 15 t Tragfähigkeit und für andere Schiffe mit mehr als 20 t zu führen.

2. Transportkosten und Frachtsätze.

Die Frachtsätze schwanken sehr; sie regeln sich durch das Güterangebot einerseits und den vorhandenen Schiffsraum andererseits; wobei die Wasserstände von bedeutendem Einfluß sind, da sie die Ladefähigkeit des Rahnes bestimmen. Ein systematischer und kaufmännischer Betrieb, der nach geschäftsmäßigen Grundsätzen geführt wird, besteht nur bei den Reedereien und den Schifffahrtsvereinen, die Kleinschiffer nutzen häufig augenblickliche Konjunkturen ohne Berücksichtigung der Gegenwirkung aus. Die Vermittlung zwischen Verfrachtern und Schiffen wird durch Schiffsprokureure besorgt, zwischen Versicherungsgeschäften und Versicherten durch Dispacheure.

Veröffentlichungen der abgeschlossenen Frachtsätze erfolgen in dem wöchentlich erscheinenden Zentralblatt für die gesamten Interessen der deutschen Schifffahrt: „Das Schiff“, Berlin SW 68. Verkehrsordnungen und =Tarife, Mitteilungen für das Schiffahrtsgewerbe u. a. sind im Mittelbischen Schifffahrts-Kalender Gea-Verlag, Berlin W 35.

a) Rahntypen.

Auf Deutschlands Schifffahrtsstraßen, 1903 angegeben 13 793 km, dabei 2157 km Kanäle, von den auf Preußen der Hauptanteil kommt, während von dem auf die übrigen Bundesstaaten entfallenden Rest nur die 124 km lange Elbstrecke in Sachsen, die etwa 230 km lange Mainstrecke in Bayern und die 113 km lange Schleppstrecke des Neckars bemerkenswert sind, verkehren sehr verschiedene Typen von Rähnen. Da mit der Vergrößerung des Schiffsraums die Anschaffungs-, Unterhaltungs- und Betriebskosten sich auf größere Frachtmengen verteilen, geht das Bestreben der Transportunternehmer auf die Einstellung möglichst großer Rähne von langer Lebensdauer und auf billige Beförderungskosten. Die wasserwirtschaftliche Vorlage sieht daher die Herstellung und den Ausbau von Wasserstraßen für Rähne von 600 bis 400 t vor. Auf den Kanälen zwischen Rhein und Hannover und auf dem Großschifffahrtsweg von Berlin nach Stettin können Rähne bis 600 t Tragfähigkeit, zwischen Oder und Weichsel und der Warthe bis Posen bis 400 t Tragfähigkeit verkehren.

Tabelle 6.

Fluß- und Kanalschiffe.

Ende 1907 waren in Deutschland 26191 geeichte Binnenschiffe mit 5914020 t Tragfähigkeit vorhanden (Stat. Jahrb. f. d. Dtsch. R. 1911).

Std. Nr.	Bezeichnung	Länge m	Breite m	Tiefgang m	Einge- tauchter Querschn. qm	Spalte 3×4×5 cbm	Trag- fähigkeit t	Völlig- keit Spalte 8/7
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Rhein-Schleppfahn . . .	74,0	9,8	2,20	21,60	1595	1000	0,67
2	Großte Rheinfähne . . .	80,0	10,0	2,40	24,00	1920	1300	0,67
3	Großer Weserfahn . . .	43,0	6,0	1,45	8,70	375	240	0,64
4	Elbfahn	52,5	7,0	1,75	12,25	643	400	0,62
5	Desgl. großer	62,5	7,5—8,0	1,75	13—14	847	500	0,58
6	Finowfahn	40,2	4,6	1,25 ¹⁾	5,75	231	150 ¹⁾	0,65
7	Oder-Spree-Kanalfahn . . .	55,0	8,0	1,40	11,20	616	400	0,65
8	Rhein-Wesertanal-Rahn . . .	62,5	8,0	1,75	14,00	875	600	0,67
9	Dortmund-Emskanal bis . . .	66,0	8,20	2,00	16,40	1082	1000	0,92
10	Westkanalschiff	65,0	8,0	1,75	14,00	924	600	0,65

Std. Nr. 1, 2, 4, 5, 6, 7 Hütte I, S. 265.

¹⁾ Bzw. 1,40 und 170.

b) Kosten der Röhre.
 Über die Anschaffungs-, Instandhaltungs- und andere Kosten und anderer verschiedener auf der Mittel- und Unterelbe benutzten Röhre gibt Tabelle 7 einige allgemein wichtige Zahlenwerte¹⁾.

Tabelle 7.

Nr.	Art der Fahrzeugge	Eisenborbige gedeckte Röhre				Stählerne gedeckte Röhre; dabei Boden aus Zinnenholz, Spannter aus Eichenholz bzw. Ehest				Zillen	
		400 bis 450 i. Nr. 425	250 bis 300 i. Nr. 275	150	160	I. Klasse mit eisernen Bordplanen	II. Klasse mit eisernen oder hölzernen Planen	Verlänger, Stiefeln	Zinnen	Stiefeln	Zinnen
2	Tragfähigkeit in t	400 bis 450 i. Nr. 425	250 bis 300 i. Nr. 275	150	160	400 bis 450 i. Nr. 425	250 bis 300 i. Nr. 275	150	150	150	150
3	Mittlere Dauer in Jahren	40	40	40	40	$\frac{12+20}{2}=16$	$\frac{10+12}{2}=11$	16	11	6	4
4	Neubaukosten des Schiffsrumpfs 30.	(47)	(54)	(67)	(85)	(88)	(81)	(50)	(36)	(19)	(12)
		20 000	15 000	10 000	10 000	13 000	10 500	7500	8500	2900	1800
		(2,8)	(3,6)	(4,6)	(2,9)	(2,9)	(1,4)	(4,0)	(1,9)	(2,3)	(1,7)
5	Verkaufswert des alten Rumpfs 30.	1200	—	700	—	—	—	600	—	350	—
6	Mitteln Abrüstung des Schiffsrumpfs 30.	18 800	—	9800	—	10000	—	6900	—	2450	—
		(11)	(15)	(20)	(11)	(15)	(11)	(20)	(15)	(10)	(10)
		4500	4000	3000	4500	4500	4500	3000	4000	1500	1500
7	Neuwert des Latelwerts, Dauer 8 Jahre 30.	24 500	—	19 000	—	17 500	—	10 500	—	8500	—
		(68)	(70)	(86)	(42)	(42)	(36)	(70)	(46)	(28)	(22)
8	Mitteln Summe der Anschaffungskosten 30.	160	150	130	500	500	520	340	440	40	35
9	Durchschnittliche jährliche Instandhaltungskosten 30.	4,7	6,7	11,2	5,0	7,2	5,0	11,9	7,2	11,8	8,4
10	Eigentliche Selbstkosten bei 280 Schiffsfahrten im Jahre und voller Ausnutzung der Tragfähigkeit, für die t Tragfähigkeit: Raßmiete . . . Pf.										

¹⁾ Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf die t Tragfähigkeit.

Aus der Tabelle 7 Nr. 10 geht hervor, daß die Unterschiede in den Selbstkostenbeträgen für die verschiedenen Schiffsbauarten verschwindend klein sind, mit Ausnahme für die kleinen primitiven Zillen, welche ganz bedeutend geringere Selbstkosten haben als die gleichgroßen anderen Rahntypen.

Durch diese Verhältnisse ist der Kleinschiffer, allerdings nur in dieser Hinsicht, gegen die Erdrückung durch den Großbetrieb geschützt.

Die vorstehenden Kosten stellen aber nur die Rahnmieten dar, zu denen aber noch eine ganze Reihe von Kosten und Unkosten hinzukommen, bis die Güter von Ufer zu Ufer, von Bahnwagen zu Bahnwagen bzw. von Ufer zu Bahnwagen oder umgekehrt geliefert sind.

c) Kosten der Frachten.

Die Kosten überhaupt können in 3 Gruppen gefaßt werden.

1. Gruppe. Reine Schiffsfrachten: Rahnmiete, Schlepplohn, Hafens-, Schleusen- (Kanal-) und Brückengelder, Lotsengebühren, Ableichterungskosten u. a.

2. Gruppe. Nebenkosten: Umschlag, Zollabfertigung, Affekuranz (Versicherung), Rippengebühr.

3. Gruppe. Hafengebühren: Ufer- (Vösch- und Lade-), Kran-, Wäge- und Lagergeld.

Die mit dem Schiffer ausbedungene Fracht „einschließlich sämtlicher Kosten“ bezieht sich nur auf die in Gruppe 1 zusammengefaßten Kosten, wie erst in 1908 durch ein Gutachten der Handelskammer Berlin bestätigt worden ist.

1. Gruppe.

a) Rahnmiete. Hierüber gibt Tabelle 7, Reihe 10 Auskunft. Übersichtlich erscheinen diese Rahnmietpreise in der Tabelle 8. Sie sind auf die Tonne Rahnräum (Tragfähigkeit) bezogen und sind unabhängig von der Ausnutzung des Rahnräum, also dieselben, als ob der Rahm $\frac{1}{4}$ oder $\frac{3}{4}$ oder volle Ladung hat.

Tabelle 8.

Rahnmietpreise (ohne Gewinn) für den Tag und die Tonne Laderaum.

Lfd. Nr.	Ladefähigkeit	Eisenbordige Rähne Pf.	Hölzerne gedeckte Rähne		Zillen	
			I. Klasse Pf.	II. Klasse Pf.	Berliner Pf.	Böhmische Pf.
1	400 t bis 450 t	4,7	5,0	5,0	—	—
2	250 t bis 300 t	6,7	7,2	7,2	—	—
3	150 t	11,2	11,9	11,8	8,5	8,4

β) Schlepplohn. Die jetzigen primitiven und unregelmäßigen Zustände in der Schiffsbeförderung können der geplanten Verbesserung des Kanalbetriebes nicht genügen. Hat doch der Staat bereits sich das Schleppmonopol auf dem Rhein-Wesertanal durch das Wasserstraßengesetz vom 1. April 1905 gesichert, wie es schon für den Teltowkanal zugunsten des Kreises Teltow besteht. Die Schifffahrttreibenden sind in der Mehrzahl gegen eine derartige Regulierung.

Ein großer Vorteil des maschinellen Schleppbetriebes ist die Unabhängigkeit von Strom, Wind und Wetter und die Beschleunigung der Reisen, wodurch häufigere Fahrten erzielt und Rahm sowie Mannschaft mehr ausgenutzt werden. Auf die Reisedauer hat außer der Entfernung die Fortbewegungsart des Rahms und die Lade- und Löszeit Einfluß. Für letztere kommen als Fristen die im vorerwähnten Gesetz vom 15. Juni 1895

bestimmten Zeitlängen in Betracht, nämlich für Lössen und Loden zusammen, je nach der Tragfähigkeit des Rahns, bei 150 t 10 Tage, 250 t 14 Tage, 400 t 20 Tage, 600 t 22 Tage, 1000 t 34 Tage; mehr als 1000 t 36 Tage. Diese Fristen können und werden aber durch Vereinbarung häufig abgekürzt.

Über die verschiedenen Beförderungsarten gibt Tabelle 9 einigen Anhalt.

Tabelle 9.

Lfd. Nr.	Art der Beförderung	Leistung				Kosten je t/km		Bemerkungen
		Abwärts		Aufwärts		Abwärts	Aufwärts	
		je Tag	je Stb.	je Tag	je Stb.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9

A. Fortbewegung auf Flüssen.

Die Unterbrechung der Schifffahrt durch Eis dauert 9 bis 15 Wochen, so daß im Durchschnitt mit 280 Schifffahrtstagen im Jahr gerechnet werden kann.

1	Strömung	bis	6	—	—	—	—	} Ohne Pause.
2	Segeln	?	5	?	4,0	—	—	
3	Schieben mit Stangen . .	—	—	20	2,0	—	0,1	} 10 stündiger Arbeitstag.
4	Leinenzug durch Menschen	—	—	25	2,5	—	1/2	
5	Desgl. durch Pferde . . .	—	—	30	3,0	—	1/4	
6	Durch Remorqueur	—	—	36	3,0	—	—	} 12 stündiger Arbeitstag.
	Auf unterer Oder	—	—	36	3,0	—	1,0	
	Auf oberer Oder	—	—	36	3,0	—	1 1/3	} Zuschläge nach Wasserständen und Rahnausnutzung.
7	Durch Schleppdampfer an der Kette	—	—	42	3,5	—	0,8	
8	Durch Schleppdampfer am Seil	—	—	—	—	—	—	
9	Durch Schleppdampfer mit Rad oder Schraube . .	—	—	—	—	—	—	10—15 % niedriger als Lfd. Nr. 7, veranlaßt durch die Konkurrenz.

wie die Kettendampfer

Die Schleppfähne werden auf der Elbe zur Hälfte bis zwei Drittel ihrer Tragfähigkeit ausgenutzt.

B. Fortbewegung auf Kanälen.

Die Unterbrechung der Schifffahrt durch Eis ist etwas länger als auf den Flüssen, und kann die Schifffahrtsbetriebszeit durchschnittlich zu 240 Tagen im Jahr angenommen werden.

10	Leinenzug durch Pferde . .	40	3,5	40	3,5	1/3	1/2	} Jede Schleusung kostet rd. 1,5 km
11	Durch Dampfschlepper . . .	60	5,0	10	5,0	1/2	1/2		" " 2,5 "

γ) Kanalgelde. Schleusen- und Brückengelder können im großen Durchschnitt zu 1 Pf./tkm gerechnet werden.

δ) Lotsengebühren. Kommen bei der Binnenschifffahrt nur für einige schwierige Strecken auf Flüssen vor, z. B. auf der Weichsel (Talsart), und werden für die Strecke Thorn—Danzig mit 6 Pf./km angegeben (225 km).

2. Gruppe. Nebenkosten.

α) Umschlagkosten. Umschlag heißt der Übergang von Rahn in Bahnwagen bzw. von Bahnwagen in Rahn; kommt hauptsächlich für Massengüter, wie Kohlen und Getreide, in Betracht, und kostet, sehr verschieden, je nach den vorhandenen Überladevorrichtungen, z. B. für Kohlen von 1 Pf./t bis 1/10 Pf./t, je nachdem, ob auf Ladefähnen mit Schiebkarren oder mit vollkommenen Kohlentippern gearbeitet wird. Als Anhalt können

die Kosten für Lösschen bzw. Laden zugrunde gelegt werden, d. h. für Stückgut etwa 50 Pf./t, indem 1 Mann an einem Tage 7,5 t Stückgut ein- oder ausladen kann.

β) Zollabfertigung. Kommt in Gestalt der dem Schiffer beim Aus- und Einladen behufs Verwiegung zur Zollabfertigung entstehenden Unkosten in Betracht und kann zu etwa 40 Pf./t (Stückgüter) angelegt werden.

γ) Affekuranz. Die Affekuranz- (Versicherungs-) Prämie kann mit 1‰ bis 2‰ angenommen werden.

3. Gruppe. Hafengebühren.

Nach Berliner Usance sind die Ufer- (Lössch- und Lade-), Kran- und Wiegegelder dem Schiffer zu erstatten.

Diese Gebühren sind sehr verschieden hoch für die verschiedenen Anlagen bemessen und werden von der betr. Wasserbauverwaltung eingezogen.

α) Lössch- und Ladegelder. Hohe Sätze sind:

für das Lösschen oder Laden einer Rahnladung von 150 t innerhalb 2 Tagen 6 M.
für jeden Tag länger 3 „
desgl. vom Stückgut 4 Pf./100 kg bis 2 Pf./100 kg.

β) Krangelder. Bei Frachtgut, das in einzelnen Stücken oder Fässern mehr als 150 kg wiegt, werden die Ladefrane benutzt und etwa 40 Pf. für die Tonne bezahlt.

Das Verladen der Kolli geschieht durch Scherzeuge, die an Mast und Stange befestigt sind.

d) Gesamtfrachtkosten.

Die Kalkulation aus Einheitsätzen ist schwierig und unzuverlässig, da sehr viele nicht oder schwierig in Zahlen ausdrückbare Umstände bei der Preisbildung mitsprechen, wie der Einfluß der Wasserstände auf die Schlepperei und die Reisedauer, das Zusammenarbeiten mit der nicht durchweg organisierten Spedition, die Jahreszeit hinsichtlich der Tagesleistung u. a. Als Beispiel folgt die Berechnung der Frachtkosten für einen eisenbordigen Kahn von 425 t Tragfähigkeit, der mit $\frac{3}{4}$ Ladung von Hamburg nach Magdeburg geschleppt werden soll.

- a) Reisedweglänge Hamburg—Magdeburg 290 km
b) Reisedauer bei 3,5 km Stundengeschwindigkeit (Tabelle 9, Spalte 6) und
zwölfstündiger Tagesleistung $\frac{290}{12 \cdot 3,5} \sim$ 7 Tage
Lösschzeit 10 „
Zur Abrundung 1 Tag
Reisedauer 18 Tage
c) Ladegewicht $\frac{3}{4} \cdot 425 \sim$ 320 t
Mithin
d) Rahnmiete, Tabelle 7, Zeile 10; bei 4,7 Pf./t beträgt die Tagesmiete
 $\frac{425 \cdot 4,7}{100} \sim 20$ M.; also für 18 Tage $18 \cdot 20$ 360 M.
e) Schlepplohn (nach Tabelle 9, Spalte 8, Zeile 7) kann angenommen
werden 0,8 Pf./tkm, d. h. $\frac{320 \text{ t} \cdot 290 \text{ km} \cdot 0,8}{100}$ 750 „
Für 320 t an Fracht 1110 M.
d. h. für 1 t $\sim 3,5$ M.

Beim Durchfahren langer Tarifstrecken wird Rabatt gewährt, der z. B. für die vorbehandelte Strecke etwa $\frac{1}{3}$ beträgt.

Die Frachtkosten stellen sich dann auf wie vor 360 M.
und $\frac{2}{3} \cdot 750 \sim$ 500 „

Für 320 t an Fracht 860 M.

d. h. für 1 t $\sim 2,7$ M.

Diese Selbstkosten können sich in der verschiedensten Weise ändern, ganz nach der Konjunktur, da größere oder geringere Ladung, Gelegenheit zur Rückfracht, andere Kahngrößen u. a. die Gesamtselbstkosten nicht nur einer Hin- und Rückreise, sondern, und noch viel mehr, die Gesamtselbstkosten der ganzen Schiffahrtsperiode von im Durchschnitt 280 Tagen beeinflussen.

Tabelle 10.

Lfd. Nr.	Wasserfrachten für die t bzw. das tkm				Eisenbahnfrachten			Bemerkungen und Wasserfrachten Ende Januar 1912	
	Von Hamburg nach	Schweres Massengut M./t	Entfernung km	Fracht für tkm Pf.	Entfernung km	M./t	Pf./tkm	M./t	Pf./tkm
1	Magdeburg	1,7—2,0	290	0,56—0,69	251	6,7	2,7	3,0	1,1
2	Schönebeck	1,9—2,2						3,2	
3	Alten	2,1—2,4						3,4	
4	Wallwighafen	2,3—2,6						3,6	
5	Torgau	2,5—3,0						3,0	
6	Riesa	3,0—3,5						5,5	
7	Dresden	3,2—3,7						5,7	
8	Leitzen-Laube	4,0—4,3						6,6	
9	Schönpreßen	4,3—4,8						6,9	
10	Mußig	4,3—4,8	657	0,66—0,73	557	13,4	2,4	6,9	1,2
11	Halle a. S.	4,0						5,5	
12	Berlin, Deckfähne	2,6—2,8						4,0	
13	„ Finowmähfähne	2,8—3,0						4,2	
14	„ off., große Rähne	2,4—2,6						3,0	
15	„ off., kleine Rähne	2,6—2,8						3,2	
16	Oder-Stationen bis einschl. Breslau	5,0—6,0	800	0,63—0,75	610	14,0	2,3	6,5	
17	Cosel-Oderhafen	7,0—8,0	960	0,73—0,83				8,5	vergl. Lfd. Nr. 28
18	Stettin	4,4						4,8	„ „ 31
19	Fürstenberg a. D.	5,0						6,3	
20	Frankfurt a. D.	6,0						6,8	
21	Rüstrin	6,0						7,3	
22	Landsberg a. d. W.	6,5						7,8	
23	Posen	7,0						9,8	
24	Bromberg	8,5							
25	Gonab	6,5—7,0							
	von Breslau								
26	nach Berlin	4,4—4,6							
27	„ Stettin	2,8—3,4							
28	„ Hamburg	5,5—6,5	800	0,69—0,81	610	14,0	2,3	8,5	vergl. Lfd. Nr. 16
	von Cosel-Oderhafen								
29	nach Berlin	6,5—7,0							
30	„ nach Stettin	5,0—5,5							
31	„ nach Hamburg	8,5—9,5							vergl. Lfd. Nr. 17

Hierin sind Frachtsätze von Mitte April 1908, aus „Das Schiff“ 1908, Nr. 1463, wie sie in Hamburg bzw. in Aussen für die Elbeschiffahrt und in Breslau für die Oder-
schiffahrt notiert wurden, zusammengestellt. Diese Sätze sind niedrige, da der Frachten-
markt durch flaves Güterangebot und reichliches Angebot von Schiffsraum anderer-
seits weiteren Rückgang aufwies. In Spalte Bemerkungen die Frachtsätze Ende
Januar 1912.

Die Angaben beziehen sich auf Güter der Klasse I, schwere Massengüter, die auf der
Eisenbahn nach Spezialtarif III rechnen. Zum Vergleich sind die Transportlängen auf
den Eisenbahnen und die Bahnfrachten beigelegt.

Danach können die Frachten talwärts höher sein als bergwärts; lfd. Nr. 28 gegen 16;
lfd. Nr. 31 gegen 17.

Nach den Elbestationen gelangen für Güter der Klasse II 5 Pf. für 100 kg (50 Pf.
für die Tonne); für Güter der Klasse III 10 Pf. (1,00 M. für die Tonne) und für Güter
der Klasse IV 15 Pf. (1,50 M. für die Tonne) mehr zur Erhebung.

Auf dem Rhein stellen sich die Frachten bei Benutzung der größten Rähne noch
billiger; es notierte dieselbe Stelle („Das Schiff“ 1908, Nr. 1463) für Rohlentransporte
im Monat März 1908 ab den Ruhrhäfen Duisburg-Ruhrort für die Tonne nach Rotter-
dam 218 km = 0,320 bis 0,344 Pf. Rahnmiete; nach Antwerpen 333 km = 0,335
bis 0,45 Pf. Rahnmiete; bergwärts nach Mannheim 354 km = 0,21 Pf. Rahnmiete,
plus 0,23 Pf. Schlepplohn plus 0,02 Pf. Rippgebühr, zusammen nur 0,46 Pf. für
1 tkm.

Die Frachten auf den Kanälen sind naturgemäß höher als auf den Flüssen und die
kleinen Rähne den großen unbedingt unterlegen. Für die östlichen Kanalstraßen sieht die
wasserwirtschaftliche Vorlage einen Einheitsfrachtsatz von 1,1 Pf./tkm für Massengüter,
die den Gütern nach Spezialtarif III auf der Eisenbahn entsprechen, vor.

Tarifklassen.¹⁾

Die bei Bauausführungen hauptsächlich in Betracht kommenden Materialien,
nach der Tarifklasseneinteilung, die für die Erhebung der Schiffsabgaben im
besondern auf der oberen Oder in Anwendung ist.

Klasse I. Petroleum.

Klasse II. Asphaltplatten, Bordschweller, Eisen und Stahl, gewalzt und gegossen,
Faschinen, Grubenhölzer, Heu, lose, Hölzer aller Art, Holzwaren, grobe, Pappen,
Bach, Reifig, Stroh, lose, Verpackungen.

Klasse III. Alteisen, Anthrazit, Asphalt, Baugeräte, gebrauchte, Beton- und
Zementwaren, Eisenbahnschienen, alte, Säcke, alte, Steine, künstliche, Tonröhren,
Berg, Werkstücke, rohe, Werkzeuge, auch Feldbahnen.

Klasse IV. Äschen und Schlacken, Bühnenpfähle, Erden, Gips, Heu, gepreßt,
Kalk, Kohlen, Aride, Mauersteine, Mergel, Mörtel, Sägespäne, Torf, Wegebau-
materialien.

¹⁾ Aus Ostelbischer Schiffsahrtskalender 1912, Gea-Verlag, G. m. b. H., Berlin W 35.

IV. Einfuhrzölle auf wichtige Baumaterialien und sonstige beim Bauen erforderliche Gegenstände. Zolltarif vom 25. Dezember 1902, in Gültigkeit seit 1. März 1906.

Tabelle 11.

Sp. Nr.	Nr. der Zollsätze	Gegenstand	Zollfuß für 1 fm		Zollfuß für 1 dz = 100 kg	
			General-tarif M.	Tarif mit den Vertragsstaaten M.	General-tarif M.	Tarif mit den Vertragsstaaten M.
Bau- und Nußholz.						
1	74	Unbearbeitet od. nur in der Querrichtung mit der Axt od. Säge bearb., mit od. ohne Rinde, hartes	0,12	1,08	0,20	1,80
		weiches	0,12	0,72	0,20	1,20
2	75	In der Längsrichtung beschlagen, oder auch mit der Axt vorgearbeitet oder zerkleinert, hartes	0,24	1,92	0,50	4,00
		weiches	0,24	1,44	0,50	3,00
3	76	Desgl. gefügt, nicht gehobelt, hartes	0,72	5,76	1,25	10,00
		weiches	0,72	4,32	1,25	7,50
4	80	Eisenbahnschwellen, mit der Axt bearbeitet, an einer Längsseite gefügt, hartes	0,24	1,92	0,40	3,20
		weiches	0,24	1,44	0,40	2,40
5	81	Pflasterflöße, hartes	0,72	5,76	1,25	—
		weiches	0,72	4,32	1,25	—
6	82	Gehobelt, genutet, gestemmt, gezapft, geschlicht	—	—	6,00	—
Erden und Steine, fossile Brennstoffe.						
7	221/238	Gartenerde, Kies, Sand, Kalk, Traß, Zement, Steine, Brennstoffe			frei	frei
8	239	Erdöl (Petroleum) u. a.			10,00	6,00
9	681	Pflastersteine, natürliche			0,40	frei
Eisen und Eisenwaren = Stahl und Stahlwaren.						
10	778/779	Gußeiserne Röhren von mehr als bzw. bis 7 mm Wandstärke, roh bearbeitet			3,00 bzw. 4,00 4,50 bzw. 6,00	2,50
11	785	Schweißeisen = Stahl; Flußeisen = Stahl; gewalzt, geschmiedet, gezogen, fassoniert			2,50	
12	787	Blech, mehr bzw. bis 1 mm dick, roh			3,00 bzw. 4,50	
13	788	Desgl., desgl., verzinkt, verzinkt			5,00 bzw. 5,50	
14	789	Wellblech, Riffelblech, roh bzw. bearbeitet			5,00 bzw. 6,00	
15	796/797	Eisenbahnschienen, Kleineisenzeug, Eisenbahnräder und Teile			2,50	
16	800	Eisenkonstruktionen (Eisenbauteile) ohne oder mit Anstrich			6,00	4,50
17	806	Schraubstöcke, Ambosse, bis 10 kg schwere Hämmer			5,00	
18	807	Binden und fortschaffbare Hebezeuge			7,00	3,00
Maschinen und Wagen.						
19	892	Dampfenderlokomotiven, je nach Gewicht			11,00—9,00	
		Locomotivtender			5,00	
20	893	Dampflokomotiven und -Wagen, je nach Gewicht			9,00—8,00	
21	894	Kraftmaschinen, außer Elektromotoren, Bagger, Krannen, Krane bis 10 dz, je nach Gewicht			100—18,00	100—11,00
		" 50 " " " "			13,00—10,00	7,50—6,00
		" 500 " " " "			7,00	5,00
22	903	Pumpen zur Betätigung durch Muskelkraft			7,00	
23	914	Güterwagen			5,00	3,00

V. Abschnitt.

Kostenermittlungen der einzelnen Arbeitspreise nach Arbeitszeiten.

Um die Kostenermittlungen der einzelnen Arbeitszeiten so allgemein wie möglich zu gestalten, sollen, wo irgend möglich, die Arbeitsleistungen auf die aufzuwendenden Arbeitszeiten bezogen werden, denn aus diesen können die Geldkosten, Löhne, durch Einsetzen der betreffenden Stundenlöhne für die einzelnen Arbeiten, entnommen werden.

Die Stundenlöhne sind nach Konjunktur, Jahreszeit und Ortschaft und selbstverständlich nach den Handwerken verschieden. Entsprechende Angaben finden sich zu Anfang der folgenden Kapitel und im IV. Abschnitt, Tabelle 24—26.

Eine Bezugnahme auf Tagewerke mit bestimmten Lohnsätzen würde die allgemeine Verwendbarkeit des Buches beschränken, wie denn auch Maximalarbeitstage nur im Hochbaugewerbe zwischen den Arbeitnehmern und den Arbeitgebern vereinbart sind. Im Tiefbaugewerbe wäre die Einhaltung von Maximalarbeitstagen unter Umständen nachteilig für die Baufertigstellung, da die Bauzeit aufs äußerste ausgenutzt werden muß, zumal durch die Etats- und Ressortoperationen der Baubeginn nicht selten verzögert wird.

A. Die Arbeitszeiten.

Da das geographische Gebiet Deutschlands sich über etwa 8 Breitengrade, von rd. $47\frac{1}{2}^{\circ}$ bis rd. $55\frac{1}{2}^{\circ}$ nördlicher Breite oder über rd. 900 km von Süden nach Norden, und über rd. 17 Längengrade, von rd. 6° bis rd. 23° östlicher Länge von Greenwich, oder über rd. 1200 km von Westen nach Osten, erstreckt, bestehen in den Tageslängen und im Klima so erhebliche Unterschiede, daß sie auf den Baubetrieb von merklichem Einfluß sind. Ist doch der kürzeste Wintertag an der Nordgrenze volle $1\frac{1}{2}$ Stunden kürzer, als derselbe Tag an der Südgrenze des Reiches, und der längste Sommertag volle $1\frac{1}{2}$ Stunden länger. Da die nördlichen Gegenden hinsichtlich der Tageslängen im Sommer vor den südlichen im Vorzug sind, steht jenen mehr Arbeitszeit für Bauausführung zur Verfügung als diesen; dieser Unterschied beträgt für die Grenzen rd. 16 Stunden im Jahr.

Auch die Froststärken und -perioden und die Niederschläge sind in den einzelnen Gegenden des 540 858 qkm (1910) großen Gebiets erheblich verschieden und daher von Einfluß auf die Arbeitsausführung. Am Bodensee und an der Weichsel, in Oberschlesien und an der Wasserkante herrschen andere klimatische Verhältnisse.

Die Tageslängen werden schlechthin durch die Zeit zwischen dem wirklichen Sonnenaufgang und dem wirklichen Sonnenuntergang gemessen, während durch die Strahlenbrechung noch die Dämmerungszeiten hinzukommen, die bei klarem Himmel während

der Tag- und Nachtgleichen noch etwa je 40 Minuten betragen. Auch hierin sind die nördlichen Gegenden vor den südlichen im Vorzug, während bekanntlich die Summe der mathematischen Tageslängen im Jahre für alle Orte die nämliche ist.

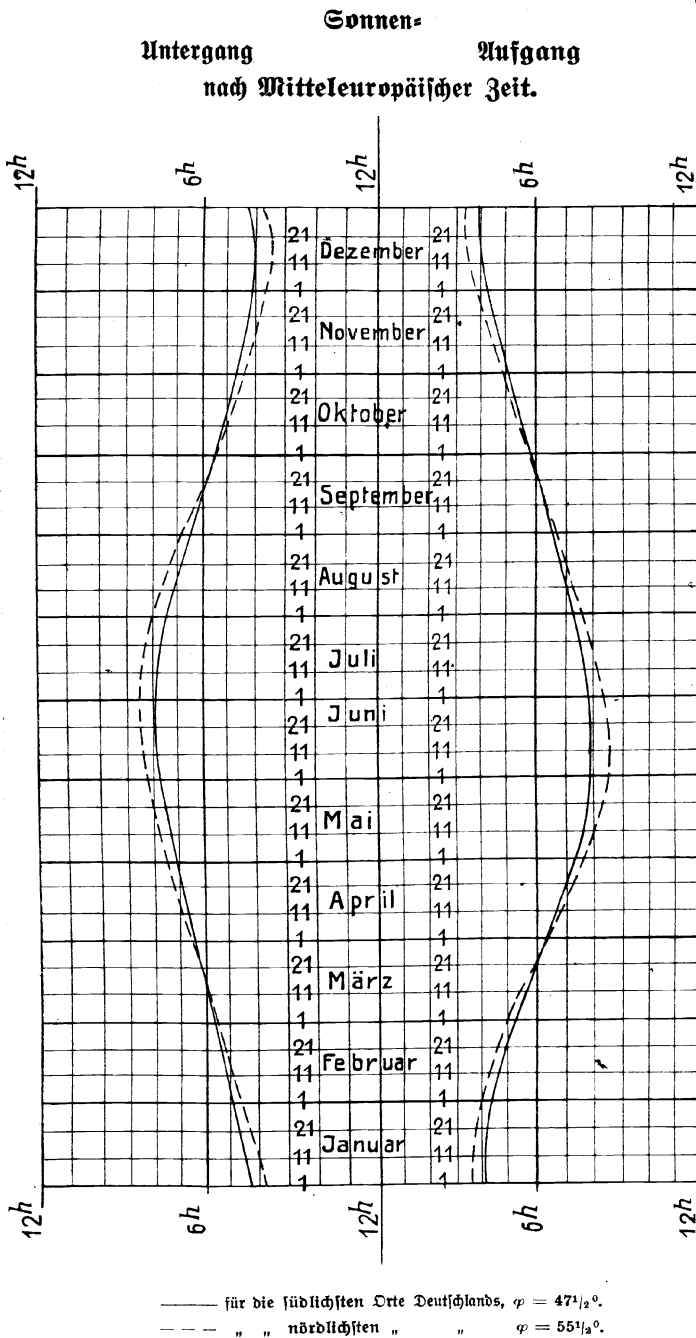
Tabelle 1.

Wirkliche Sonnenaufgänge, wirkliche Sonnenuntergänge, wirkliche Tageslängen für die südlichsten ($\varphi_u = 47\frac{1}{2}^\circ$) und für die nördlichsten ($\varphi_o = 55\frac{1}{2}^\circ$) Orte Deutschlands nach mittlerer Sonnenzeit.

Jd. Nr.	Monat	Tag	Halbe Tageslängen für $\varphi_u = 47\frac{1}{2}^\circ$ $\varphi_o = 55\frac{1}{2}^\circ$				☉ Aufgang für $\varphi_u = 47\frac{1}{2}^\circ$		☉ Unter- gang für $\varphi_u = 47\frac{1}{2}^\circ$		Tages- länge		☉ Auf- gang für $\varphi_o = 55\frac{1}{2}^\circ$		☉ Unter- gang für $\varphi_o = 55\frac{1}{2}^\circ$		Tages- länge		Unterschied der Tages- längen Sp. 7-10	
			Std.	Min.	Std.	Min.	Uhr	Min.	Uhr	Min.	Std.	Min.	Uhr	Min.	Uhr	Min.	Std.	Min.	Std.	Min.
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11									
1	Jan.	1	4	09	3	27	7	54	4	12	8	18	8	36	3	30	6	54	+1	24
2	"	11	4	16	3	37	7	52	4	24	8	32	8	31	3	45	7	14	+1	18
3	"	21	4	27	3	52	7	44	4	38	8	54	8	19	4	03	7	41	+1	10
4	Febr.	1	4	41	4	13	7	33	4	55	9	22	8	01	4	27	8	26	+	50
5	"	11	4	56	4	32	7	18	5	10	9	52	7	42	4	46	9	04	+	48
6	"	21	5	13	4	56	7	01	5	27	10	26	7	18	5	10	9	52	+	34
7	März	1	5	28	5	17	6	15	5	41	10	56	6	56	5	30	10	34	+	24
8	"	11	5	45	5	40	6	25	5	55	11	30	6	30	5	50	11	20	+	10
9	"	21	6	02	6	03	6	05	6	09	12	04	6	04	6	10	12	06	-	02
10	April	1	6	20	6	28	5	44	6	24	12	40	5	36	6	32	12	56	-	16
11	"	11	6	38	6	51	5	23	6	39	13	16	5	10	6	52	13	42	-	26
12	"	21	6	54	7	13	5	05	6	53	13	48	4	46	7	12	14	26	-	38
13	Mai	1	7	09	7	34	4	48	7	06	14	18	4	23	7	31	15	08	-	50
14	"	11	7	23	7	53	4	33	7	19	14	46	4	03	7	49	15	46	+1	00
15	"	21	7	35	8	11	4	22	7	32	15	10	3	46	8	08	16	22	+1	12
16	Juni	1	7	46	8	25	4	12	7	44	15	32	3	33	8	23	16	50	+1	18
17	"	11	7	51	8	34	4	08	7	50	15	42	3	25	8	33	17	08	+1	26
18	"	21	7	53	8	37	4	08	7	54	15	46	3	24	8	38	17	14	+1	28
19	Juli	1	7	51	8	33	4	13	7	55	15	42	3	31	8	37	17	06	-1	24
20	"	11	7	45	8	24	4	20	7	50	15	30	3	41	8	29	16	48	-1	18
21	"	21	7	36	8	11	4	30	7	42	15	12	3	55	8	17	16	22	-1	10
22	Aug.	1	7	31	8	04	4	35	7	37	15	02	4	02	8	10	16	08	-1	06
23	"	11	7	08	7	32	4	57	7	13	14	16	4	33	7	37	15	04	-	48
24	"	21	6	53	7	11	5	10	6	56	13	46	4	52	7	14	14	22	-	36
25	Sept.	1	6	36	6	47	5	24	6	36	13	12	5	13	6	47	13	34	-	22
26	"	11	6	19	6	25	5	37	6	15	12	38	5	31	6	02	12	50	-	12
27	"	21	6	02	6	03	5	51	5	55	12	04	5	50	5	56	12	06	-	04
28	Okt.	1	5	45	5	40	6	05	5	35	11	30	6	10	5	30	11	20	+	10
29	"	11	5	28	5	17	6	18	5	14	10	56	6	29	5	03	10	34	+	22
30	"	21	5	11	4	54	6	33	4	55	10	22	6	50	4	38	9	48	+	34
31	Nov.	1	4	54	4	30	6	49	4	37	9	48	7	13	4	13	9	00	+	48
32	"	11	4	39	4	10	7	05	4	23	9	18	7	34	3	54	8	20	+	58
33	"	21	4	26	3	51	7	20	4	12	8	52	7	55	8	37	7	42	+1	10
34	Dez.	1	4	16	3	36	7	33	4	05	8	32	8	13	3	25	7	12	+1	20
35	"	11	4	09	3	27	7	45	4	03	8	18	8	27	3	21	6	54	+1	24
36	"	21	4	07	3	23	7	52	4	06	8	14	8	36	3	22	6	46	+1	28

Für die südlichsten Orte mit $\varphi = 47\frac{1}{2}^\circ$ und für die nördlichsten Orte mit $\varphi = 55\frac{1}{2}^\circ$ sind hier die wahren Sonnenaufgänge und wahren Sonnenuntergänge, sowie die wahren Tageslängen unter Berücksichtigung der Zeitgleichung für die mittlere Ortszeit berechnet

Diagramm 2.



und in Tabelle 1 bzw. in Diagramm 2 dargestellt. Da aber in Deutschland seit 1. April 1893 nicht mehr nach mittlerer Ortszeit, sondern nach mitteleuropäischer Zeit gerechnet wird, so gelten die Tabelle 1 und das Diagramm 2 ohne weiteres nur für die Orte auf dem mitteleuropäischen Längennullgrad, dem 15. Längengrad östlich von Greenwich, der etwa durch Stargard und Görlitz geht.

Die größten Abweichungen der Ortszeiten von der mitteleuropäischen Zeit betragen: für die westlichsten Grenzorte $15-6^\circ = 9$ Längengrade, entsprechend $9 \times 4 = 36$ Zeitminuten, für die östlichsten Grenzorte $23-15^\circ = 8$ Längengrade, entsprechend $8 \times 4 = 32$ Zeitminuten; sind also fast gleich groß. Für die Orte westlich des mitteleuropäischen Zeitmeridians zeigt die Uhr nach mitteleuropäischer Zeit zu früh, geht sie vor, für die Orte östlich zeigt sie zu spät, geht sie nach gegen die Ortszeit. Aus der Tabelle 1 lassen sich mit hinreichender Genauigkeit die Sonnenaufgänge und die Sonnenuntergänge, sowie die Tageslängen für jeden Ort in Deutschland nach dessen geographischer Breite und Länge durch einfache Rechnung entnehmen.

Beispiel 1: Für Wittenberge a. Elbe ☉ Aufgang, ☉ Untergang und Tageslänge am 21. Mai angeben. Wittenberge liegt nach Karte y auf rd. 53° Breite und rd. 12° östlich von Greenwich. Der Breitenunterschied gegen die Südgrenze beträgt $53-47\frac{1}{2}^\circ = 5\frac{1}{2}^\circ$, der Längenunterschied gegen den mitteleuropäischen Meridian $15-12^\circ = 3^\circ$; entsprechend $3 \times 4 = +12$ Zeitminuten. Da nach Tabelle 1, Spalte 11, der Unterschied der halben Tageslängen für 8 Breitengrade 36 Minuten beträgt, ist in Wittenberge die halbe Tageslänge um $36 \cdot \frac{5\frac{1}{2}}{8}$ rd. 25 Minuten größer als an der Südgrenze; ☉ Auf-

gang findet also nach Tabelle 1 um 4 Uhr 22 Min. minus 25 Min. = 3 Uhr 57 Min., ☉ Untergang um 7 Uhr 32 Min. plus 25 Min. = 7 Uhr 57 Min. nach mitteleuropäischer Ortszeit statt. Da aber allerorts nach mitteleuropäischer Zeit gerechnet wird, sind ☉ Aufgang und ☉ Untergang noch um den Zeitunterschied von Wittenberge gegen den mitteleuropäischen Zeitmeridian zu berücksichtigen, d. h. um + 12 Minuten. Within nach mitteleuropäischer Zeit:

☉ Aufgang:	3 Uhr 57 Min.	+ 12 Min.	= 4 Uhr 09 Min.,
☉ Untergang:	7 " 57 "	+ 12 "	= 8 " 09 "
Tageslänge	. . . . .		16 Std. 0 Min.

Beispiel 2: Für Ratibor in Oberschlesien ☉ Aufgang, ☉ Untergang und Tageslänge am kürzesten Tag angeben. Nach Karte y geographische Breite rd. 50° , geographische Länge rd. 18° östlich von Greenwich. Breitenunterschied gegen die Südgrenze $50-47\frac{1}{2}^\circ = 2\frac{1}{2}^\circ$, Längenunterschied gegen den mitteleuropäischen Meridian $18-15^\circ = 3^\circ$; entsprechend $3 \times 4 = -12$ Minuten. Halbe Tageslänge in Ratibor am 21. Dezember mehr als an der Südgrenze (Tabelle 1) $34 \cdot \frac{2\frac{1}{2}}{8}$ rd. - 11 Minuten. ☉ Aufgang

7 Uhr 52 Min. + 11 Min. = 8 Uhr 3 Min. nach Ratiborer Zeit oder 8 Uhr 3 - 12 Min. = 7 Uhr 51 Min. nach mitteleuropäischer Zeit, ☉ Untergang 4 Uhr 6 Min. - 11 Min. = 3 Uhr 55 Min. nach Ratiborer Zeit oder 3 Uhr 55 Min. - 12 Min. = 3 Uhr 43 Min. nach mitteleuropäischer Zeit.

Beim Veranschlagen können die Tabellen 2 und 3 von Wert sein, die Osthoff aus langjährigen Beobachtungen beim Eisenbahnbau zusammengestellt hat.

Tabelle 2. Die Arbeitszeiten beim Erdbau.

Vfd. Nr.	Monate	Arbeits- tage im Monat	Arbeitszeiten für den Tag			Frühstücks-, Mittags- und Vesperpausen in Stunden	Wirkl. Arbeits- stunden für den		Wirkliche Arbeits- tage, bezogen auf 10 Stunden täg- licher Arbeitszeit
			von Morgens Uhr	bis Abends Uhr	Stunden Anzahl		Tag	Monat	
1	Januar	15	8	4	8,0	1,0	7,0	105	10,5
2	Februar	17	7 ¹ / ₂	5	9,5	1,5	8,0	136	13,5
3	März	20	6	5 ¹ / ₂	10,5	1,5	9,0	180	18,0
4	April	22	5	6	12,0	1,5	10,5	231	23,0
5	Mai	22	5	6	13,0	2,0	11,0	242	24,0
6	Juni	22	5	7	14,0	2,0	12,0	264	26,5
7	Juli	22	5	7	14,0	2,0	12,0	264	26,5
8	August	22	5	7	14,0	2,0	12,0	264	26,5
9	September	20	6	7	13,0	1,5	11,5	230	23,0
10	Oktober	18	7	6	11,0	1,5	9,5	171	17,0
11	November	15	8	5	9,0	1,5	7,5	112	11,0
12	Dezember	15	8	4	8,0	1,0	7,0	105	10,5
	Summa	230						2304	230,0

Tabelle 3. Die Arbeitszeiten bei Arbeiten, welche bei Frost nicht durchgeführt werden können (Maurerarbeiten usw.).

Vfd. Nr.	Monate	Arbeits- tage im Monat	Arbeitszeiten für den Tag			Frühstücks-, Mittags- und Vesperpausen in Stunden	Wirkl. Arbeits- stunden für den		Wirkliche Arbeits- tage, bezogen auf 10 Stunden täg- licher Arbeitszeit
			von Morgens Uhr	bis Abends Uhr	Stunden Anzahl		Tag	Monat	
1	Januar	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Februar	5	7 ¹ / ₂	5	9,5	1,5	8,0	40	4,0
3	März	20	7	5 ¹ / ₂	10,5	1,5	9,0	180	18,0
4	April	22	6	6	12,0	1,5	10,5	231	23,0
5	Mai	22	5	6	13,0	2,0	11,0	242	24,0
6	Juni	22	5	7	14,0	2,0	12,0	264	26,5
7	Juli	22	5	7	14,0	2,0	12,0	264	26,5
8	August	22	5	7	14,0	2,0	12,0	264	26,5
9	September	20	6	7	13,0	1,5	11,5	230	23,0
10	Oktober	18	7	6	11,0	1,5	9,5	171	17,0
11	November	10	8	5	9,0	1,5	7,5	75	7,5
12	Dezember	—	—	—	—	—	—	—	—
	Summa	183						1961	196,0

Erdarbeiten sind bekanntlich am wenigsten von der Witterung abhängig, nur anhaltender Regen und erst ziemlich starker Frost sind wirkliche Hindernisse für diese Tätigkeit, Maurer- und Betonarbeiten (Tabelle 3) dagegen werden nicht nur durch Regen, sondern auch schon durch Frost von etwa 4° C unterbrochen.

Das Jahr von 365 Tagen hat 8760 Stunden, davon entfallen auf den Tag, d. h. auf die Zeit von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang für Mitteldeutschland ungefähr 4380 Stunden.

Überhaupt verfügbare Arbeitstage sind in einem gewöhnlichen Jahre von 365 Tagen bei 52 Sonntagen, einschl. 1 Oster- und 1 Pfingstfeiertag und 8 gesetzlichen Feiertagen höchstens 305, bzw. in katholischen Landesteilen bei weiteren 7 kirchlichen Feiertagen nur 288.

B. Die Arbeitspreise für die einzelnen Bauarbeiten.

I. Allgemeines.

Hierher gehören die Arbeitslöhne, die Maschinenkosten und die Gerätekosten ohne die gesetzlichen Zuschüsse zur Kranken- und Unfallversicherung, ohne Bauaufsicht, ohne Unternehmergeinn, ohne Risiko und ohne sonstige Unkosten.

Diese Unkosten werden als Zuschläge zu den Arbeitspreisen eingestellt.

a) Die Arbeitslöhne.

Wo irgend möglich, sind die Leistungen auf Arbeitsstunden bezogen. Für die Höhe der Stundenlöhne ist in den verschiedenen Bezirken gibt 4. Abschnitt A. Anhalt, außerdem sind Grenzen bei den folgenden Kapiteln angegeben.

b) Maschinenkosten und Gerätekosten.

1. Die Unterhaltungskosten.

Verzinsung und Amortisation der in den Maschinen und Geräten angelegten Kapitalien bzw. die Mieten für das Leihen der Maschinen und der Geräte, Kosten für ihre Unterbringung (Schutzstand).

Diese Kosten sind unabhängig von der Benutzung der Maschinen und Geräte und bedeuten für die Maschine die Unterlegenheit gegenüber dem freien Arbeiter, der wie der Mohr von Venedig gehen kann; sie belasten die Bauunternehmungen höchst ungünstig, wenn passende und ausreichende Arbeiten nicht vorliegen. Es hat sich daher für die kleineren und auch für mittlere Bauunternehmerbetriebe als vorteilhaft erwiesen, Baulokomotiven, Baggermaschinen, Excavatoren, Rammen, Pumpen, Rippwagen, Transportgleise, Prähme u. a. von Spezialgeschäften auf Zeit zu mieten, obwohl die Leihgebühren angemessener Verzinsung und Abschreibung der Anschaffungskosten entsprechen. Viele Unternehmer sind erst durch diese Leihgelegenheiten in den Stand gesetzt, sich an manchen Ausschreibungen überhaupt beteiligen zu können, vergl. auch IV A.

Diese Mietkosten, zu denen noch Hin- und Rückfracht hinzukommt, sind den folgenden Entwicklungen zugrunde gelegt. Für eigene ausreichend beschäftigte Maschinen und Geräte verringern sich die Unterhaltungskosten.

Formeln bzw. Diagramme über Zinsezins, Amortisation, Abschreibungen, Gebäudewerte u. a. finden sich im VI. Abschnitt.

2. Die Betriebskosten.

Betriebskräfte, Schmier- und Putzmaterial, Wartung der Maschinen, Bedienung der Geräte, Reparaturen.

II. Kosten der Erd- und Felsarbeiten.

Stundenlohn des Erdarbeiters st₀ von 20—40 Pf., Stundenlohn des Tauchers st₀ ganz nach örtlichen Verhältnissen, 5 bis 10 M.

Von den in Tabelle 2 für Erdarbeiten im Jahre durchschnittlich zur Verfügung stehenden 2300 Arbeitsstunden werden in der folgenden Entwicklung nur 2000 angenommen.

Da die Angaben über Felsarbeiten auch wegen der Unsicherheit in der Bezeichnung der Gesteinsarten sehr voneinander abweichen, auch die Bewältigung der festeren Ge-

Steinsorten sich fast ausschließlich auf den in Abschnitt VI, 14 behandelten Tunnelbau beschränkt, sind in den folgenden Ermittlungen nur die eigentlichen Erdarbeiten in Einschnitten und in Baugruben, über Wasser und im Wasser, jedoch ausschließlich der mit Schwimmbaggermaschinen auszuführenden behandelt.

a) Bodengewinnung, Lösen und Laden.

1. Lösen des Bodens.

Bodenarten und Lösungskosten.

Die Einteilung ist nach den zum Lösen im Trocknen zu benutzenden Werkzeugen (Abschnitt IV, C.) vorgenommen, und sind die zum Lösen aus Abträgen erfahrungsgemäß aufzuwendenden Arbeitsstunden st_e beigelegt.

Tabelle 4.

Gruppe		Klasse	Benennung	Zum Lösen erforderliche Werkzeuge		Zum Laden von 1 cbm erforderlich	Zum Laden von 1 cbm erforderlich	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7	8	
leichter	I	1	Lofer, feiner Sand	Schaufel	bis $\frac{3}{4} st_e$	$\frac{2}{3} st_e$	Boden im gewachsenen Zustande gemessen. Auflockerung: siehe Tabelle 5.	
	"	2	Mutterboden (Humus), Ackerboden					
mittelschwerer	II	3	grober Sand	Spaten und Schaufel	bis 1,0 st_e	1 st_e		
		4	feiner Kies					
		5	feuchter Sand					
		6	Torfmoor					
"	7	lehmiger Sand						
schwerer	III	8	steiniger Sand	desgl. Hacken oder Reile und Schlägel	bis 1,5 st_e	$\frac{1}{2} st_e$		
		"	9					sandiger Lehm
		IIIa	10					grobsteiniger Boden
"	11	grober, loser Kies	desgl. und Hand	bis 1,5 st_e	$\frac{2}{3} st_e$	Besondere Gruppe wegen der größeren Ladefkosten (Laden zum Teil mit Hand).		
"	12	kleines Gerölle						
leichterer	IV	13	Lehm	Hacken, Reile und Schlägel, Brechstangen	bis 2 st_e	$\frac{2}{3} st_e$		
		"	14				Ton	
		"	15				Mergel	
schwerer	V	16	festes Gerölle	wie vor und Hand	bis 3 st_e	1 st_e		
		"	17				verwitterter Fels	
Hackfels	VI	18	brüchiger Schiefer	wie vor, ev. etwas Schießarbeit	bis 5 st_e u. mehr	1 st_e	Erforderl. Schießarbeit durch Bohrarbeiter ausführb. Steinprenger nicht erforderlich.	
		"	19					küftiger, weicher Sandstein
		"	20					küftiger, weicher Kalkstein

Kosten der Hilfsmittel zum Lösen.

Für Vorhalten und Unterhalten der Werkzeuge, Schärfen, neue Stiele usw. und für Sprengmittel.

In Gruppe I und II (Tabelle vorstehend), leichter und mittelschwerer Stichtboden, Klasse 1—7, fallen auf den Unternehmer keine Aufwendungen, weil Schaufel und Spaten die Arbeiter sich selbst zu halten haben.

In Gruppe III, schwerer Stichtboden, Klasse 8—12, können rd. 6% der Lohnbeträge, d. h. für 1 cbm gewachsenen Boden rd. $\frac{1}{10} st_e$ gerechnet werden.

In Gruppe IV, leichter Sandboden, Klasse 13—15, rd. 8% bzw. für 1 cbm Boden bis rd. $\frac{1}{6}$ st_e.

In Gruppe V, schwerer Sandboden, Klasse 16, 17, rd. 10% bzw. für 1 cbm Boden bis rd. $\frac{1}{3}$ st_e.

In Gruppe VI, Sandfels, Klasse 18—20, rd. 12% bzw. für 1 cbm Boden bis rd. $\frac{2}{3}$ st_e, einschl. der Sprengmittel.

Bodenaushub aus Baugruben (Grundgrabung).

Für Aushub des Bodens aus Baugruben und aus Fundamentgräben kann bis 2 m Tiefe einschl. Herauschaffen des Bodens das $1\frac{1}{2}$ fache der Angaben in Tabelle 4, Spalte 6 und 7, und für jedes Meter Mehrtiefe $\frac{1}{2}$ st_e als Zuschlag für 1 cbm gerechnet werden; jedoch ohne Kosten der Absteifungen.

Beispiel: 1 cbm Ton oder Mergel aus einer 3 m tiefen Baugrube schaffen kostet demnach bis 2 m Tiefe ($1\frac{1}{2} \times 2$) st_e = 3 st_e, von da ab (3 + 1) st_e = 4 st_e.

Für Arbeiten im Massen wird ein weiterer Zuschlag von etwa $\frac{1}{6}$ st_e gerechnet.

Erdarbeiten mit Trockenbaggern (Extravatoren).

Die Herleitung von Einheitspreisen für das Lösen des Bodens ist wegen der vielen beeinflussenden Nebenumstände nicht zugänglich, es wird daher auf Abschnitt V, B IV (Baggerarbeiten) verwiesen.

Taucherarbeiten.

Die von geschulten Tauchern im Taucheranzug vorzunehmenden Bohrungen, Einfügen und Heben von Steinen, Absuchen von Bauwerken unter Wasser erfordern

1 cbm Blöcke heben etwa	5 st _t
1 cbm Bruchsteine heben etwa	2 st _t

2. Laden des Bodens in die Transportgefäße (auch Tabelle 5).

Zum Laden dienen, außer den hier in Betracht kommenden Extravatoren, Schaufel, Spaten oder die Hände.

An Boden von Gruppe I faßt eine Schaufel oder ein Spaten etwa $2\frac{1}{2}$ l. In der Minute kann ein Arbeiter etwa 10 Stiche machen und den abgestochenen Boden bis 3 m weit und bis 1 m hoch werfen.

Die stündliche Leistung beträgt daher rd. $\frac{60 \cdot 10 \cdot 2\frac{1}{2}}{1000}$ cbm, rd. 1,5 cbm, d. h. für 1 cbm Boden rd. $\frac{2}{3}$ st_e.

Für Gruppe II stellt sich der Zeitaufwand für 1 cbm Boden auf rd. 1 st_e.

Die Ladefosten für Gruppe I und II brauchen nicht besonders in Ansatz gebracht zu werden, wenn der gestochene Boden sofort in die Transportgefäße geworfen wird. Anderenfalls gelten die vorstehenden Preise.

Für Gruppe III—VI müssen die Ladefosten besonders in Ansatz gebracht werden, weil der Boden nur noch teilweise (Gruppe III, IV) oder gar nicht mehr abgestochen werden kann, im Mittel aber nach dem Lösen besonders auf die Schaufel, den Spaten, genommen werden muß.

Gruppe III, Klasse 8 und 9, erfordert für 1 cbm Boden rd. $\frac{1}{2}$ st_e, Gruppe IIIa, Klasse 10—12, grober steiniger Boden, grober loser Kies, kleines Gerölle, erfordert, da die Bodenstücke teilweise mit den Händen gefaßt werden müssen, für 1 cbm rd. $\frac{2}{3}$ st_e.

Gruppe IV, Klasse 13—15, Lehm, Ton, Mergel, für 1 cbm rd. $\frac{2}{3}$ st_e.

Gruppe V, Klasse 16 und 17, festes Gerölle, verwitterter Fels, für 1 cbm rd. 1 st_e.

Gruppe VI, Klasse 18—20, brüchiger Schiefer, klüftiger weicher Sandstein und Kalkstein, für 1 cbm rd. 1 st_e.

Zusammenstellung s. Tabelle 4, Seite 401.

b) Bodenförderung (Bodentransporte).

Transport des Bodens und Einbauen des Bodens.

Der gelöste Boden nimmt größeren Raum ein als der gewachsene, er zeigt eine Auflockerung, die nach den Bodenarten und nach der Ausführung der Schüttungen, ob lose geschüttet, ob gewalzt oder gestampft, oder eingeschlämmt, und nach dem Alter der Schüttungen verschieden ist.

Die „anfängliche“ Auflockerung ist maßgebend für die Bemessung des Ladetoeffizienten $q = \frac{\text{Inhalt des zum Laden benutzten Fördergefäßes}}{\text{Inhalt des das Fördergefäß füllenden gewachsenen Bodens}}$, die „bleibende“ Auflockerung dagegen für die Bemessung des überhaupt erforderlichen Schüttungsmaterials, ausgedrückt durch den Abtragskoeffizienten

$$\delta = \frac{\text{Auftragsmassen der gefestigten Dämme}}{\text{Abtragsmassen von gewachsenem Boden}}$$

während der Sackungscoefficient σ aus bleibender und aus anfänglicher Auflockerung das Maß des Setzens der Dämme angibt.

In nebenstehender Figur entspricht die äußere Fläche der anfänglichen Auflockerung, die innere Fläche der bleibenden Auflockerung.

Empfohlen werden:

Δh rd. $\frac{h_0}{40}$ bis $\frac{h_0}{10}$ je nach der Dammhöhe und dem Schüttungsmaterial,

Δb_1 rd. $\frac{h_0}{15}$,

Δb_2 rd. $\frac{h_0}{15} + \frac{h_u}{30}$.

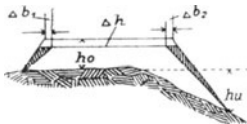


Tabelle 5.

Sp. Nr.	Gruppe	Bodenarten	Auflockerungen des Bodens					Bemerkungen vgl. Tabelle 4.
			Anfängliche Auflockerung λ_a	Ladetoeffizient q	Bleibende Auflockerung λ_b	Abtragskoeffizient δ	Sackungscoefficient σ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	I, II	Sand und Kies . . .	10—20%	1,1—1,2	1—2%	1 bis 0,9	$\frac{1}{10}$	Spalte 5: $q = \frac{100 + \lambda_a \%}{100}$
2	III, III a,	Schwerer Schluffboden u. a.	20—25%	1,2	2—4%		$\frac{1}{10} - \frac{1}{6}$	
3	IV	Leichter Schluffboden	25—30%	1,3	4—6%		$\frac{1}{6} - \frac{1}{6}$	Spalte 7: $\delta = \frac{100}{100 + \lambda_b \%}$
4	V	Schwerer Schluffboden u. a.	30—40%	1,4	6—8%		$\frac{1}{6}$	Spalte 8: $\sigma = \frac{\lambda_b}{\lambda_a}$
5	VI	Schluff u. a.	40—50%	1,4—1,5	8—?%		1,5—?	

Da der Ladekoeffizient q bei umfangreichen Erdmassentransporten von erheblichem Einfluß auf die Disposition sein kann, empfiehlt es sich, ihn örtlich festzustellen.

1. Bodentransporte.

Die Transportkosten sind in erster Reihe von der mittleren Transportweite abhängig, da jeder Transportweite eine günstigste Transportart mit den zugehörigen Transportgeräten, Förderungsmitteln (Menschen, Pferden, Maschinen) und Förderbahnen entspricht.

Mittlere Transportweite heißt bekanntlich der Abstand zwischen dem Schwerpunkt des Auftragskörpers und dem des zugehörigen Abtragskörpers, gemessen nach horizontaler und nach vertikaler Entfernung. (Siehe Instrumente im 4. Abschnitt, CIV).

Die folgenden Entwicklungen beziehen sich auf die Horizontaltransporte, die Vertikaltransporte werden als Zuschläge zu den ersteren zum Ausdruck gebracht.

Zwecks allgemeinerer Verwendbarkeit werden die Kosten für 1 cbm transportierten Laderaum durch die dazu benötigten Arbeitsstunden von Menschen, Maschinen und Geräten dargestellt.

Es bedarf dann nur des Einsehens des jeweiligen Ladekoeffizienten q (Tabelle 5) und der jeweiligen Kosten der Arbeitsstunde, um den Transportpreis für die jeweilige Bodenart und die jeweiligen Arbeitspreise zu ermitteln.

Von den verschiedenen Transportarten werden im folgenden nur die heutzutage am meisten vorkommenden behandelt: Schubkarrentransport, Rippwagentransport auf Schmalspurgleis mit Menschenbetrieb und Rippwagentransport auf Schmalspurgleis mit Lokomotivbetrieb.

α) Schubkarrentransport.

Die Leistungen.

Eine hölzerne oder eiserne Schubkarre mit dem Laderaum Q von $\frac{1}{15}$ — $\frac{1}{10}$ cbm, im Mittel $Q = \frac{1}{12}$ cbm, wird von einem Arbeiter mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit v von 45—60 m in der Minute, im Mittel mit $v = 52$ m auf hölzernen oder eisernen Karrbahnen beladen geschoben, leer gezogen.

Am Aufenthalt z können für jede Hin- und Rückfahrt an der Lade- und an der Rippstelle zusammen 1— $1\frac{1}{2}$ Minute, im Mittel $t = 1\frac{1}{4}$ Minute, gerechnet werden.

Die Zeitdauer t in Minuten für eine Hin- und Rückfahrt beträgt demnach $\left(\frac{2x}{60} + 1\right)$, kürzeste Dauer, bis $\left(\frac{2x}{45} + 1\frac{1}{2}\right)$, längste Dauer, im Mittel $\left(\frac{2x}{52} + 1\frac{1}{4}\right)$ Minuten; die Anzahl der Doppelfahrten in der Stunde $n = \frac{1800}{x + 30}$, größte, bis $\frac{1350}{x + 34}$, kleinste, im Mittel $\frac{1560}{x + 32}$, und die stündliche Laderaumleistung $L = \frac{1}{10} \cdot \frac{1800}{x + 30} = \frac{180}{x + 30}$ cbm, größte, bis $\frac{1}{15} \cdot \frac{1350}{x + 34} = \frac{90}{x + 34}$ cbm, kleinste, im Mittel $\frac{1}{12} \cdot \frac{1560}{x + 32} = \frac{130}{x + 32}$ cbm.

Für Bodenart mit dem Ladekoeffizient q ist die Leistung an gewachsenen Kubikmetern $L_{q_{cbm}} = \frac{1}{q} \cdot L$.

Die Kosten für 1 cbm gewachsenen Boden.

Kosten an Arbeitslohn k_a .

$k_a = st_e \cdot \frac{1}{L_q}$ zwischen $st_e \frac{x + 30}{180} q$, kleinste, und $st_e \frac{x + 34}{90} q$, größte, im Mittel $st_e \frac{x + 32}{130} q$ in Pfennig, d. h. auf Stationslängen l von je 100 m bezogen, $x = 100 l$, wird $k_a = st_e q (0,17 + 0,55 l)$, kleinste, bis $st_e q (0,38 + 1,1 l)$, größte, im Mittel $st_e q (0,25 + 0,77 l)$.

Die Kosten schwanken nicht nur nach der Betriebseinrichtung (Karrengröße Q , Transportgeschwindigkeit v und Aufenthalt z vom 0,7fachen bis 1,5fachen der für die Mittelwerte $Q = \frac{1}{12}$ cbm, $v = 52$ m, $z = 1\frac{1}{4}$ Minute berechnet), sondern auch nach dem Arbeitslohn und dem Bodenmaterial so , daß der kleinste Wert bei Stundenlohn $st_e = 20$ Pf. und Bodenmaterial, Sand, Kies, $q = 1,1$, auf $k_{a_{Min.}} = (3,8 + 12 l)$ Pf. fallen, der größte Wert bei Stundenlohn $st_e = 35$ Pf. und Bodenmaterial, Sackfels, $q = 1,5$, auf $k_{a_{Max.}} = (19 + 57 l)$ Pf. steigen kann.

Diese großen Abweichungen führen vor Augen, wie nötig es ist, die bedingenden Faktoren der Preisbildung zugrunde zu legen; brauchbaren Anhalt geben die aus den mittelwertigen Faktoren hergeleiteten Werte und die vorher ermittelten Verhältniszahlen für die Grenzwerte.

Für die Mittelwerte ist $k_a = st_e q (0,25 + 0,77 l)$ in Pfennig für 1 cbm gewachsenen Boden.

Verhältniszahlen: untere Grenze 0,7 k_a , obere Grenze 1,5 k_a .

Gerätekosten ku_1 . Schubkarren.

Eine Schubkarre kostet mit Reserve etwa 12 M. und überdauert im Gebrauch kaum ein halbes Jahr. Auf die Arbeitsstunde entfallen $\frac{12 \cdot 100}{\frac{1}{2} \cdot 200 \cdot 10} =$ rd. 1,2 Pf., auf das Kubikmeter gewachsenen Boden im Mittel $ku = 1,2 q (0,25 + 0,77 l)$ Pf., für die Grenzwerte gelten wie vor 0,7 ku_1 und 1,5 ku .

Transportbahnkosten ku_2 . Karrbahn.

1 m Karrbahn, Karrbohle, 30 cm breit, 6 cm stark, koste mit Bandeisen beschlagen und mit Reserve 1,50 M. und halte $\frac{1}{4}$ Jahr. Auf die Arbeitsstunde entfallen dann für l_m Karrbahnlänge $l \frac{15 \cdot 100}{\frac{1}{4} \cdot 200 \cdot 10} =$ rd. 30 l Pf.

Die Karrbahn wird aber von einer ganzen Kolonne, einem ganzen Schacht Arbeiter gemeinschaftlich benutzt; bei 30 Mann entfallen auf die einzelne Arbeiterstunde rd. 1 Pf. und auf das Kubikmeter gewachsenen Boden im Mittel $ku_2 = l \cdot q (0,25 + 0,77 l)$ Pf. (Tabelle 6). Für die Grenzwerte gelten wieder 0,7 ku_2 und 1,5 ku_2 .

Die Gesamttransportkosten für 1 cbm gewachsenen Boden $k = k_a + ku_1 + ku_2$ $k = (0,25 + 0,77 l) q \cdot st_e + (0,25 + 0,77 l) (1,2 + l) q$ mit den Grenzwerten 0,7 k und 1,5 k . l in hundert Meter (hm).

Tabelle 6.

Kosten des Schubkarrentransports auf horizontaler Karrbahn. Für 1 cbm gewachsenen Boden unter mittleren Verhältnissen, nämlich: In der Kolonne 30 Mann mit Schubkarre von 1/12 cbm Inhalt, die mit 52 m in der Minute und bei 1 1/4 Minute Aufenthalt in jeder Doppelfahrt bewegt werden.

Transportweite		Arbeitslohn ka q st _e	Gerätekosten für Karren k _u q Pf.	Transportbahn für Karrbahn k _v q Pf.	Zusammen Spalte 4 + 5 k _v = k _u + k _v q Pf.	Gesamtkosten Spalte 3 + 6 k = k _a + k _v q Pf.	Bei Stundenlohn st _e von		Bemerkungen
x m	l 100 m						20 Pf. q = 1,1	30 Pf. q = 1,5	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
bis 25	bis 0,25	0,45	0,54	0,11	0,7	0,45 st _e + 0,7	11	21	Kosten für geneigte Bahn s. 2.
30	0,30	0,48	0,58	0,14	0,7	0,48 st _e + 0,7	12	23	
40	0,40	0,56	0,67	0,22	0,9	0,56 st _e + 0,9	13	27	
50	0,50	0,63	0,76	0,32	1,1	0,63 st _e + 1,1	15	30	
60	0,60	0,71	0,85	0,43	1,3	0,71 st _e + 1,3	17	34	
70	0,70	0,79	0,95	0,55	1,5	0,79 st _e + 1,5	19	38	
80	0,80	0,87	1,04	0,70	1,7	0,87 st _e + 1,7	21	42	
90	0,90	0,95	1,14	0,85	2,0	0,95 st _e + 2,0	23	46	
100	1,00	1,02	1,22	1,02	2,2	1,02 st _e + 2,2	25	49	
120	1,20	1,18	1,42	1,44	2,9	1,18 st _e + 2,9	29	57	
140	1,40	1,33	1,60	1,84	3,4	1,33 st _e + 3,4	33	65	
160	1,60	1,49	1,80	2,40	4,2	1,49 st _e + 4,2	37	73	
180	1,80	1,65	2,00	3,00	5,0	1,65 st _e + 5,0	41	82	
200	2,00	1,79	2,27	3,58	5,9	1,79 st _e + 5,9	46	90	
225	2,25	1,99	2,38	4,50	6,9	1,99 st _e + 6,9	51	100	
250	2,50	2,18	2,61	5,50	8,1	2,18 st _e + 8,1	57	110	
275	2,75	2,38	2,86	6,60	9,5	2,38 st _e + 9,5	63	121	
300	3,00	2,56	3,07	7,68	10,8	2,56 st _e + 10,8	69	132	

Zur Benutzung der Tabelle: Transportkosten für 1 cbm Hackboden, q = 1,3, auf 140 m bei Stundenlohn st_e von 25 Pf.

Spalte 3: k_a = 1,33 · 1,3 · 25 = 43,8 Pf.

Spalte 6: k_v = 3,4 · 1,3 = 4,4 „

k = 48 Pf.

oder aus Spalte 7: 1,3 (1,33 · 25 + 3,4) = 48 „

Das Mittel aus Spalte 8 und 9 gibt 49 Pf. und kann auch nur angenähert getroffen, da die Werte von q = 1,1 bzw. 1,5 sind.

Für die Grenzwerte gelten wie vor die Koeffizienten 0,7 und 1,5.

β) Rippwagentransport mit Menschenbetrieb auf Schmalspurgleis.

Die Leistungen.

Ein Muldentippwagen aus Eisenblech oder Stahlblech für 500 oder 600 mm Gleis- spurweite mit Laderraum Q = 1/2 bis 1,0 cbm, im Mittel Q = 3/4 cbm, wird von 2 Arbeitern bedient, die auch das Laden besorgen. Da das Laden bei der Gewinnung berechnet wurde, kommt hier an Aufenthalt nur der für das Vorrichten zum Abfahren an den Endstellen und für das Ausladen (Auskippen) in Betracht, wofür 5—7 Minuten,

im Mittel $z = 6$ Minuten gesetzt werden. Lösen und Laden ist für sich zu berechnen. Der Wagen wird mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von $v = 54$ bis 72 m in der Minute, im Mittel von $v = 60$ m in der Minute geschoben.

Die Zeitdauer t in Minuten für eine Hin- und Rückfahrt beträgt demnach auf x Meter Transportweite $\frac{2x}{72} + 5$, kürzeste Dauer, bis $\frac{2x}{54} + 7$, längste Dauer, im Mittel $\left(\frac{2x}{60} + 6\right)$ Minuten; die Anzahl der Doppelfahrten in der Stunde $n = \frac{2160}{x + 180}$, größte, bis $\frac{1620}{x + 189}$, kleinste, im Mittel $\frac{1800}{x + 180}$, und die stündliche Laderaumleistung eines Rippwagens $L_{cbm} = 1,0 \cdot \frac{2160}{x + 180} = \frac{2160}{x + 180}$, größte, bis $0,5 \cdot \frac{1620}{x + 189} = \frac{810}{x + 189}$, kleinste, im Mittel $\frac{3}{4} \cdot \frac{1800}{x + 180} = \frac{1350}{x + 180}$.

Für Bodenart mit dem Ladekoeffizienten q ist die stündliche Leistung je Rippwagen an gewachsenem Boden $L_{qcbm} = \frac{1}{q} L_{cbm}$.

Die Kosten für 1 cbm gewachsenen Boden.

Kosten an Arbeitslohn k_a .

Da für jeden Rippwagen 2 Mann erforderlich sind, betragen die Kosten

$$2 \text{ st}_e \frac{x + 180}{2160} q = \text{st}_e \frac{x + 180}{1080} q, \text{ kleinste,}$$

$$\text{bis } 2 \text{ st}_e \frac{x + 189}{810} q = \text{st}_e \frac{x + 189}{405} q, \text{ größte,}$$

$$\text{im Mittel } 2 \text{ st}_e \frac{x + 180}{1350} q = \text{st}_e \frac{q + 180}{675} q, \text{ oder}$$

auf Stationslängen von je 100 m bezogen, $x = 100$ l, wird $k_a = \text{st}_e \cdot q (0,17 + 0,093 l)$ kleinste, bis $\text{st}_e \cdot q (0,47 + 0,25 l)$ größte, im Mittel $\text{st}_e \cdot q (0,27 + 0,15 l)$.

Die Kosten schwanken nicht nur nach der Betriebsanlage (Rippwagengröße Q , Transportgeschwindigkeit v und Aufenthalt z vom 0,6fachen bis 1,7fachen der für die Mittelwerte $Q = \frac{1}{4}$ cbm, $v = 54$ m, $z = 6$ Minuten berechneten), sondern auch nach dem Arbeitslohn und dem Bodenmaterial so, daß der kleinste Wert bei Stundenlohn $\text{st}_e = 20$ Pf. und Bodenmaterial, Sand, Kies, $q = 1,1$, auf $k_{a, \text{Min}} = (3,7 + 2,0 l)$ Pf. fallen, der größte Wert bei Stundenlohn $\text{st}_e = 35$ Pf. und Bodenmaterial, Sauffels, $q = 1,5$, auf $k_{a, \text{Max}} = (25 + 13 l)$ Pf. steigen kann.

Brauchbaren Anhalt geben auch hier wie bei α) die aus den mittelwertigen Faktoren hergeleiteten Werte und die vorher ermittelten Verhältniszahlen für die Grenzwerte.

Für die Mittelwerte ist $k_a = \text{st}_e q (0,27 + 0,15 l)$ in Pfennig für 1 cbm gewachsenen Boden; Verhältniszahlen: untere Grenze $0,6 k_a$, obere Grenze $1,7 k_a$.

Gerätekosten $k_{u,1}$ Muldentipper.

Ein Muldentipper aus 2—3 mm Stahlblech kostet etwa 100 M. frei Fabrik, an Miete für das Jahr dagegen 30 M., für Reserve, Transport, Unterhaltung etwa 30%,

1 Angaben der Kauf- und der Mietspreise von Arthur Koppel; Drenstein & Koppel, Berlin SW, 61.

ergibt rd. 40 Mk. Auf die Arbeitsstunde entfallen demnach $\frac{40 \cdot 100}{200 \cdot 10} = 2$ Pf. Auf das Kubikmeter gewachsenen Boden kommen daher im Mittel $ku_1 = q (0,27 + 0,15 l)$ Pf.

Für die von der Betriebseinrichtung (Karrengröße Q , Transportgeschwindigkeit v und Aufenthalt z) abhängigen Grenzwerte gelten wie vor 0,6 ku_1 untere Grenze, 1,7 ku_1 obere Grenze.

Transportbahnkosten ku_2 .¹

Transportables Schmalspurgleis von 500 oder 600 mm Spur aus 60—65 mm hohen Grubenschienen von 5—6 kg Gewicht je Meter auf Stahlschwellen kostet 2,65 bis 2,80 Mk. das Meter ab Fabrik und Mietspreis für das Jahr 90 Pf. Auf die Miete entfallen daher bei 100% Zuschlag für Unkosten (Transport vom und zum Leihgeschäft, Reparaturen, Ersatz von Schrauben) auf die Arbeitsstunde je Meter rd. $\frac{90 + 90}{200 \cdot 10}$ rd. 0,1 Pf.; d. h. auf l_m Gleislänge (l in 100 m) rd. 10 l Pf., also erheblich billiger als Karrbohlen, die mit 30 l Pf. angelegt sind.

Für gewöhnlich liegt nur 1 Gleis, wobei jedoch am Einschnitt zur Aufstellung der Züge, die abwechselnd fahren, 2 Gleisstränge durch eine einfache Weiche verbunden sind.

Ein Muldenkippwagen mit 1 obm Inhalt hat mit Bremse zwischen den Buffern etwa 2,6 m Länge, für 20 Wagen muß daher der zweite Strang eine Länge von 60 m plus 15 m für den Weichenstrang, zusammen von 75 m, haben. Da eine zugehörige Weiche etwa 70 Mk. kostet bzw. 20 Mk. Miete für das Jahr, können für sie etwa 25 m Gleis gerechnet werden, zusammen also $(x + 100)_m$ oder $(l + 1)_{100 m}$.

Das Gleis wird aber von 20 Wagen zugleich benutzt, es kommen daher auf die Arbeitsstunde jedes der 20 Wagen an Gleiskosten für l_m Transportlänge $\frac{10}{20} (l + 1)$ Pf. = 0,5 $(l + 1)$ Pf.

Auf das Kubikmeter von einem Wagen transportierten gewachsenen Bodens kommen daher im Mittel $k_{g_2} = (l + 1) q \cdot (0,135 + 0,075 l)$ in Pfennig.

Für die von der Betriebseinrichtung abhängigen Grenzwerte gelten wie vor 0,6 ku_2 , untere Grenze, 1,7 ku_2 , obere Grenze.

Die Gesamttransportkosten für 1 obm gewachsenen Boden unter mittleren Verhältnissen (s. Tabelle 7).

$$k = k_a + ku_1 + ku_2,$$

$$k = (0,27 + 0,15 l) q st_e + (0,27 + 0,15 l) (2,5 + 0,5 l) q \text{ Pf.},$$

mit den Grenzwerten 0,6 k und 1,7 k .

Tabelle 7.

Kosten des Kippwagentransports mit Menschenbetrieb auf horizontalem Schmalspurgleis. Für 1 obm gewachsenen Boden unter mittleren Verhältnissen, nämlich: Im Zug 20 Wagen von $\frac{3}{4}$ obm Inhalt, die von je 2 Mann mit 60 m in der Minute, bei 5 Minuten Aufenthalt in jeder Doppelfahrt, geschoben werden.

Kippwagen und Gleis sind als gegen Miete geliehen angenommen.

¹ Aktiengesellschaft für Feld- und Kleinbahnenbedarf, vorm. Drenstein & Stoppel, Berlin SW, 61.

Stundenlohn st_e , Ladefoeffizient q							Bei Stundenlohn st_e von		Bemerkungen
Transportweite		Arbeitslohn	Rippwagen	Gleis	Zusammen	Gesamtkosten	20 Pf.	30 Pf.	
x	l	k_a	ku ₁	Ku ₂	ku = ku ₁ + ku ₂	$k = k_a + ku$	Sand	für Haafels	
m	100 m	q st_e	q Pf.	q Pf.	q Pf.	q Pf.	q = 1,1 Pf.	q = 1,5 Pf.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
50	0,5	0,35	0,35	0,26	0,61	0,35 st_e + 0,6	9	16	
100	1,0	0,42	0,42	0,42	0,84	0,42 st_e + 0,8	10	20	
150	1,5	0,50	0,50	0,63	1,13	0,50 st_e + 1,1	12	24	
200	2,0	0,58	0,58	0,86	1,44	0,58 st_e + 1,4	14	29	
250	2,5	0,66	0,66	1,09	1,75	0,66 st_e + 1,8	17	33	
300	3,0	0,72	0,72	1,44	2,16	0,72 st_e + 2,2	19	36	
350	3,5	0,80	0,80	1,80	2,60	0,80 st_e + 2,6	21	40	
400	4,0	0,87	0,87	2,17	3,04	0,87 st_e + 3,0	23	44	
450	4,5	0,95	0,95	2,61	3,56	0,95 st_e + 3,6	25	48	
500	5,0	1,02	1,02	3,06	4,08	1,02 st_e + 4,1	28	52	
550	5,5	1,10	1,10	3,58	4,68	1,10 st_e + 4,7	30	57	
600	6,0	1,17	1,17	4,09	5,26	1,17 st_e + 5,3	32	60	
650	6,5	1,25	1,25	4,67	5,92	1,25 st_e + 5,9	34	64	
700	7,0	1,32	1,32	5,28	6,60	1,32 st_e + 6,6	36	69	
750	7,5	1,40	1,40	5,90	7,30	1,40 st_e + 7,3	38	74	
800	8,0	1,47	1,47	6,61	8,08	1,47 st_e + 8,1	42	78	
850	8,5	1,54	1,54	7,35	8,89	1,54 st_e + 8,9	44	83	
900	9,0	1,62	1,62	8,10	9,72	1,62 st_e + 9,7	46	87	
950	9,5	1,70	1,70	8,91	10,61	1,70 st_e + 10,6	50	93	
1000	10,0	1,77	1,77	9,73	11,50	1,77 st_e + 11,5	52	98	

7) Rippwagentransport mit Lokomotivbetrieb auf Schmalspurgleis.

Die Leistungen.

Die folgenden Ermittlungen beziehen sich auf die Transporte:

a) einerseits mit Muldenkippwagen von 1 cbm Inhalt, die in Zügen von 15 Wagen mit Tenderlokomotiven von 20 PS, etwa 90 t Zugleistung, auf Gleis von 600 mm oder 750 mm Spurweite mit 120 m in der Minute gefahren werden, und

b) andererseits mit Holzkaften-Rippwagen von 2 cbm Inhalt, die in Zügen von 20 Wagen mit Tenderlokomotiven von 50 PS, etwa 220 t Zugleistung, auf Gleis von 900 mm Spurweite mit 240 m in der Minute gefahren werden.

Das Lösen und Laden des Bodens kommt hier nicht in Ansatz, da es von besonderen Arbeitern ausgeführt wird.

Für Aufenthalt auf jeder Hin- und Rückfahrt werden 15 Minuten eingesetzt.

Die Zeitdauer für eine Hin- und Rückfahrt beträgt demnach auf x Meter Transportweite:

a) längste Dauer $\left(\frac{2x}{120} + 15\right)$ Minuten,

b) kürzeste Dauer $\left(\frac{2x}{240} + 15\right)$ „

die Anzahl der Doppelfahrten in der Stunde:

a) $n = \frac{3600}{x + 900}$,

b) $n = \frac{7200}{x + 1800}$,

und die stündliche Laderaumleistung eines Rippwagens:

$$a) L_{cbm} = 1,0 \cdot \frac{3600}{x + 900} = \frac{3600}{x + 900},$$

$$b) L_{cbm} = 2,0 \cdot \frac{7200}{x + 1800} = \frac{14400}{x + 1800}.$$

Für Bodenart mit dem Ladefeffizienten q ist die stündliche Leistung je Rippwagen an gewachsenem Boden: $L_{q_{cbm}} = \frac{1}{q} L_{cbm}$.

Da in jedem Zuge 15 bzw. 20 Wagen gefahren werden, kommen auf 1 Stunde Arbeitszeit:

$$a) 15 \cdot \frac{3600}{x + 900} \cdot \frac{1}{q} = \frac{54000}{x + 900} \cdot \frac{1}{q} \text{ cbm},$$

$$b) 20 \cdot \frac{14400}{x + 1800} \cdot \frac{1}{q} = \frac{288000}{x + 1800} \cdot \frac{1}{q} \text{ cbm}.$$

Die Kosten für 1 cbm gewachsenen Boden, k_z in Stundenkosten st_z .

$$a) k_z = \frac{x + 900}{54000} q st_z \text{ bzw. auf Stationslängen von je 100 m bezogen, } x = 1001,$$

$$k_z = \frac{l + 9}{540} q st_z,$$

$$b) k_z = \frac{x + 1800}{288000} q st_z, \text{ bzw. } k_z = \frac{l + 18}{2880} q st_z.$$

Die Stundenkosten st_z für 1 cbm setzen sich zusammen aus den Stundenkosten für den Lokomotivbetrieb st_l (Zugkosten), den Stundenkosten für die Rippwagen k_{u_1} , den Stundenkosten für das Transportgleis k_{u_2} .

Die Stundenkosten für Lokomotivbetrieb st_l .¹

Eine Lokomotive von 20 PS kostet ab Fabrik 6300 M., bzw. 1800 M. Miete im Jahr, eine solche von 50 PS dagegen 8600 M. bei 2250 M. Miete; dabei befragt die Fabrik die etwa alle 5 Jahre erforderlich werdende große Reparatur, die etwa ein Drittel des Anlagekapitals kostet, während die Hin- und die Rückfracht der Mieter trägt.

Eine Lokomotive hat im Baubetriebe etwa 10 Lebensjahre; es sind demnach auf das Jahr abzuschreiben bei 4% (nach der Amortisationsberechnung) 8¼%
für Verzinsung noch 5%

Für große Reparatur an Amortisation bei ein Drittel Wert des Anlagekapitals $\frac{8\frac{1}{4}}{3}$ rd. 2¾%

Zinsen noch $\frac{2\frac{1}{2}}{3}$ rd. 1%

Zusammen 17%

Die Miete beträgt vom Anlagekapital rd. 28%
d. h. die Miete kostet mehr etwa 11%

Die folgende Kostenberechnung ist aufgestellt für gemietete Lokomotiven; wenn eigene Lokomotiven benutzt werden, kann die Ersparnis aus Vorstehendem geschätzt werden.

¹ Drenstein & Koppel; Arthur Koppel, Berlin SW, 61.

200 Arbeitstage im Jahr bzw. in 9 Monaten, d. h. im Monat. 22 Arbeitstage zu 10 Arbeitsstunden. (Kosten in Mark.)

Gegenstand	Kleine Lokomotive 20 PS			Größere Lokomotive 50 PS		
	Ansatz	Jahr bzw. Monat	je Tag im Einzelnen | Ganzen	Ansatz	Jahr bzw. Monat	je Tag im Einzelnen | Ganzen
	Miete, wobei die große Reparatur von der vermietenden Firma befohrt wird rd. 28% vom Kaufpreis	$\frac{6300 \cdot 28}{100}$	1800	9,00	$\frac{8600 \cdot 28}{100}$	2400	12,00
Unterstand und Wasserstation			<u>1,50</u>			<u>2,00</u>
1 Lokomotivführer		180				14,00
1 " heizer		<u>120</u>				
	300	<u>300</u>	13,50			13,50
	<u>22</u>		13,50			13,50
Wasserpumpen			1,00			2,00
Schmier- und Pußmaterial			3,00			4,00
Kleine Reparaturen			<u>1,00</u>			<u>1,50</u>
Zusammen für 1 Arbeitstag			<u>29,00</u>			<u>35,00</u>

Diese von der Fahrtleistung unabhängigen Kosten betragen für die Arbeitsstunde:

bei der kleinen Lokomotive $\frac{29}{10} = 2,9 \text{ M.}$

" " größeren " $\frac{35}{10} = 3,5 \text{ "}$

Hierzu kommen die von der Fahrtleistung abhängigen Kosten für Dampf. Beim Kohlenverbrauch ist Fahrt mit Last (Vollfahrt) einschl. Verschieben und Fahrt ohne Last (Leerfahrt) einschl. Haltezeit zu unterscheiden.

Man kann rechnen für die Vollfahrt 4 kg Kohlenverbrauch auf die PS=Stunde, auf die Leerfahrt 1½ kg Kohlenverbrauch auf die PS=Stunde, was bei 1,30 M. für 50 kg Kohle entsprechen würde rd. 10 Pf. für die PS=Stunde Vollfahrt bzw. 4 Pf. für die PS=Stunde Leerfahrt; im besonderen für die kleine Lokomotive 2,00 bzw. 0,80 M., für die größere Lokomotive 5,00 bzw. 2,00 M.

Diese Stundenkosten verteilen sich auf Vollfahrt und Leerfahrt folgendermaßen: Bei n Doppelfahrten in der Stunde kommen auf die Vollfahrt $n x_m$ Weg, auf die Leerfahrt $n x_m$ Weg, mit je $\frac{nx}{v}$ Minuten Fahrtzeit. Wenn von den 15 Minuten Aufenthalt auf Verschieben 10 Minuten und auf Halten 5 Minuten entfallen, sind in der Stunde auf Vollfahrt $n \left(\frac{x}{v} + 10 \right)$ Minuten, auf Leerfahrt $n \left(\frac{x}{v} + 5 \right)$ Minuten zu rechnen, oder auf die Vollfahrt $\frac{x + 10v}{2x + 15v}$ Stunde, auf die Leerfahrt $\frac{x + 5v}{2x + 15v}$ Stunde.

An Kohlenkosten in der Stunde, Vollfahrt und Rückfahrt zusammen: $v = 120$, bzw. 240; für die kleine Lokomotive $\frac{1,4x + 1440}{x + 900}$ M., für die größere Lokomotive $\frac{3,5x + 7209}{x + 1800}$ M.

Unter Zuschlag der vorher berechneten 2,90 M. bzw. 3,50 M. kostet der Lokomotivbetrieb für 1 cbm gewachsenen Boden:

$$\text{zu a) } st_L = q \cdot \frac{4,3l + 40,5}{540} \text{ M. rd. } q(7,5 + 0,8l) \text{ Pf.,}$$

$$\text{zu b) } st_L = q \cdot \frac{7,0l + 135}{2880} \text{ M. rd. } q(4,65 + 0,25l) \text{ Pf.}$$

Der Vorteil liegt hier ganz bedeutend für die stärkere Lokomotive, denn z. B. bei 2 km Transportweite betragen st_L bei a) 24 Pf., bei b) 10 Pf., bei 5 km bei a) 48 Pf., bei b) 17 Pf.

Gerätekosten,¹ Kosten der Kippwagen einschließlich der Kosten für die Arbeiter auf der Rippe. k_{u_1} .

Die Kosten der Kippwagen bis 1 cbm Inhalt betragen nach vorher 2 Pf. für die Arbeitsstunde, wie zu k_{u_1} bei β .

Ein Holztafelnkippswagen von 2 cbm Inhalt kostet 445 M. ab Fabrik bzw. 105 M. Miete im Jahr, d. h. etwa dreimal soviel wie ein Muldenkipper, d. h. etwa 6 Pf. für die Arbeitsstunde.

Auf der Rippe sind für je 4 Wagen 2 Mann erforderlich, d. h. je Wagen 0,5 st_e . Auf einen Zug kommen in der Stunde

$$\text{bei a) } 15 \text{ Wagen im Zuge: } 30 \text{ Pf.} + 7,5 st_e = 15 \cdot 2 \text{ Pf.} + \frac{15}{2} st_e,$$

$$\text{bei b) } 20 \text{ Wagen im Zuge: } 40 \text{ Pf.} + 10 st_e = 20 \cdot 2 \text{ Pf.} + \frac{20}{2} st_e.$$

Auf 1 cbm gewachsenen Boden kommen:

$$\text{a) } q \frac{(30 + 7,5 st_e)(l + 9)}{540} \text{ Pf.} = q(0,056 + 0,014 st_e)(l + 9) \text{ Pf.}$$

$$\text{b) } q \frac{(40 + 10 st_e)(l + 18)}{2880} \text{ Pf.} = q(0,014 + 0,0035 st_e)(l + 18) \text{ Pf.}$$

3. B. bei $st_e = 25$ Pf.:

$$\text{Für } l = 10; x = 1000 \text{ m; a) } 7,7 \text{ q Pf.; b) } 2,8 \text{ q Pf.}$$

$$\text{Für } l = 50; x = 5000 \text{ m; a) } 24,0 \text{ q Pf.; b) } 7 \text{ q Pf.}$$

Transportbahnkosten. k_{u_2} .

Die Kosten des Transportgleises werden, wie vorher, durch die jeweilige Transportlänge, außerdem aber durch das Lokomotivgewicht zum Ausdruck gebracht, während beim Transport mit Menschenbetrieb nur das Gewicht der Kippwagen die Gleisstärke bestimmt.

Die kleine Tenderlokomotive von 20 PS hat bei etwa 4,5 t Dienstgewicht rd. 1,2 t Raddruck, die größere von 50 t Dienstgewicht bei etwa 10 t Dienstgewicht rd. 2,5 t Raddruck.

Erforderlich ist:

zu a) Schiene von 70 mm Höhe und 10 kg Gewicht/Meter, $W = 24 \text{ cm}^2$, in Gleisrahmen von 7 m Länge mit 8 Holzschwellen von 12 cm Stärke und 1,2 m Länge bei 75 cm Spurweite, Schwellenteilung 110 cm;

¹ Orenstein & Koppel, Arthur Koppel, Berlin SW, 61.

zu b) Schiene von 80 mm Höhe und 12 kg Gewicht/Meter, $W = 33 \text{ cm}^3$, in Gleisrahmen von 7 m Länge mit 10 Holzschwellen von 15 cm Stärke und 1,5 m Länge bei 90 cm Spurweite, Schwellenteilung 73 cm.

Die Schienen einschließlich der Nägel können auch entliehen werden. Bei Kaufpreis von

- a) 3,10 M./Meter beträgt die jährliche Leihgebühr 80 Pf. bzw.
- b) 3,75 M./Meter " " " " 90 " .

An Bolzen, die in einem Jahre wegen Verlust ersetzt werden müssen, und für Ersatz der Nägel kommen noch 2—3 Pf. für das Meter in Ansatz.

Die Schwellen kosten bei einjähriger Dauer zu a) 40 Pf. das Stück, zu b) 70 Pf. das Stück, mit Anfuhr je Meter Gleis zu a) 60 Pf., zu b) 110 Pf.

Die jährlichen Gleiskosten stellen sich demnach je Meter Gleis:

	zu a)	zu b)
für Gleisschienen auf	80 Pf.	90 Pf.
Zuschlag für Anfuhr, Bolzen u. a. auf	80 "	90 "
Holzschwellen auf	60 "	110 "
zusammen auf	220 Pf.	290 Pf.

Auf die Arbeitsstunde:

$$a) \frac{220}{200 \cdot 10} \text{ rd. } 0,11 \text{ Pf.}, \quad b) \frac{290}{200 \cdot 10} \text{ rd. } 0,15 \text{ Pf.},$$

gegen 0,1 Pf. bei Betrieb mit Menschen.

Auf Stationslängen l bezogen:

$$a) 11 \text{ Pf.}, \quad b) 15 \text{ Pf.}$$

Für Nebengleis, Weiche und Weichensteller werden zusammen 400 m in Ansatz gebracht, so daß Gleislänge $(l + 4)_{100} \text{ m}$.

Da in der Zugstunde bei a) $\frac{54\,000}{x + 900} \cdot \frac{1}{q} \text{ cbm}$, bei b) $\frac{288\,000}{x + 1800} \cdot \frac{1}{q} \text{ cbm}$ transportiert werden können, betragen die Gleiskosten für das Kubikmeter gewachsenen Boden:

$$\begin{aligned} \text{bei a) } & q(l + 4)(0,018 + 0,002 l) \text{ Pf.}, \\ \text{bei b) } & q(l + 4)(0,0062 + 0,00035 l) \text{ Pf.} \end{aligned}$$

Die Gesamtkosten für l cbm gewachsenen Boden demnach:

$$\text{bei a) } k = q \left\{ \overset{\text{Zugkosten}}{7,5 + 0,8 l} + \overset{\text{Wagenkosten}}{(0,056 + 0,014 \text{ st}_e)(l + 9)} + \overset{\text{Gleiskosten}}{(0,019 + 0,002 l)(l + 4)} \right\} \text{ Pf.}$$

$$\text{bei b) } k = q \left\{ \overset{\text{Zugkosten}}{4,65 + 0,25 l} + \overset{\text{Wagenkosten}}{(0,014 + 0,0035 \text{ st}_e)(l + 18)} + \overset{\text{Gleiskosten}}{(0,0062 + 0,00035 l)(l + 4)} \right\} \text{ Pf.}$$

Zur Vereinfachung der Ausdrücke wird der Stundenlohn st_e mit 30 Pf. eingesetzt und erhalten:

$$\text{bei a) } k = q \left\{ \overset{\text{Zugkosten}}{7,5 + 0,8 l} + \overset{\text{Wagen- u. Rippkosten}}{4,28 + 0,48 l} + \overset{\text{Gleiskosten}}{(0,019 + 0,002 l)(l + 4)} \right\} \text{ Pf.}$$

$$\text{bei b) } k = q \left\{ \overset{\text{Zugkosten}}{4,65 + 0,25 l} + \overset{\text{Wagen- u. Rippkosten}}{2,14 + 0,12 l} + \overset{\text{Gleiskosten}}{(0,0062 + 0,00035 l)(l + 4)} \right\} \text{ Pf.}$$

Tabelle 8.

Kosten des Rippwagentransports mit Lokomotivbetrieb auf horizontalem Schmalspurgleis für 1 cbm gewachsenem Boden. $st_e = 30$ Pf.

a) Im Zug 15 Wagen von 1 cbm Inhalt, die von 20 PS-Lokomotive mit 120 m in der Minute und 15 Minuten Aufenthalt je Hin- und Rückfahrt auf 60 oder 75 cm Gleis auf Holzschwellen gefahren werden.

b) Im Zug 20 Wagen von 2 cbm Inhalt, die von 50 PS-Lokomotive mit 240 m in der Minute und 15 Minuten Aufenthalt je Hin- und Rückfahrt auf 90 cm Gleis auf Holzschwellen gefahren werden.

Transportweite		Zugkosten k_z		Wagenkosten k_{w_1}		Gleiskosten k_{w_2}		Zusammen Spalte 4 + 5 $k_u = k_{w_1} + k_{w_2}$		Gesamtkosten Spalte 3 + 6 $k = k_a + k_b$	
x	l	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
m	100 m	qPf.	qPf.	qPf.	qPf.	qPf.	qPf.	qPf.	qPf.	qPf.	qPf.
1	2	3		4		5		6		7	
300	3	9,9	5,4	5,7	2,5	0,2	—	5,9	2,5	16	8
400	4	10,7	5,7	6,2	2,6	0,2	—	6,4	2,6	17	8
500	5	11,5	5,9	6,7	2,7	0,3	—	7,0	2,7	19	9
600	6	12,3	6,2	7,2	2,8	0,3	—	7,5	2,8	20	9
700	7	13,1	6,5	7,6	3,0	0,4	—	8,0	3,0	21	10
800	8	13,9	6,7	8,1	3,1	0,4	—	8,5	3,1	22	10
900	9	14,7	7,0	8,6	3,2	0,5	—	9,1	3,2	24	10
1 000	10	15,5	7,2	9,1	3,3	0,5	0,1	9,6	3,4	25	10
1 100	11	16,3	7,5	9,6	3,4	0,6	0,1	10,2	3,5	27	11
1 200	12	17,1	7,7	10,1	3,5	0,6	0,1	10,7	3,6	28	11
1 300	13	17,9	8,0	10,6	3,6	0,7	0,1	11,3	3,7	29	12
1 400	14	18,7	8,2	11,1	3,7	0,8	0,1	11,9	3,8	31	12
1 500	15	19,5	8,5	11,5	3,8	0,9	0,2	12,4	4,0	32	13
1 600	16	20,3	8,7	12,0	4,0	1,0	0,2	13,0	4,2	33	13
1 700	17	21,1	9,0	12,5	4,1	1,1	0,2	13,6	4,3	35	13
1 800	18	21,9	9,2	13,0	4,3	1,2	0,3	14,2	4,6	36	14
1 900	19	22,7	9,5	13,5	4,4	1,3	0,3	14,8	4,7	38	14
2 000	20	23,5	9,7	13,9	4,5	1,4	0,3	15,3	4,8	39	14
2 200	22	25,1	10,2	14,9	4,8	1,6	0,3	16,5	5,1	42	15
2 400	24	26,7	10,7	15,8	5,0	1,8	0,4	17,6	5,4	44	16
2 600	26	28,3	11,2	16,8	5,3	2,1	0,4	18,9	5,7	47	17
2 800	28	29,9	11,7	17,7	5,5	2,4	0,5	20,1	6,0	50	18
3 000	30	31,5	12,2	18,7	5,7	2,7	0,6	21,4	6,3	53	19
3 500	35	35,5	13,5	21,1	6,3	3,4	0,7	24,5	7,0	60	20
4 000	40	39,5	14,7	23,5	6,9	4,3	0,9	27,8	7,8	67	23
4 500	45	43,5	15,9	25,9	7,5	5,3	1,1	31,2	8,7	75	25
5 000	50	47,5	17,2	28,3	8,1	6,4	1,3	34,7	9,4	82	27
5 500	55	51,5	18,4	30,7	8,7	7,5	1,5	38,2	10,2	90	29
6 000	60	55,5	19,7	33,1	9,3	8,8	1,7	41,9	11,0	97	31
6 500	65	59,5	20,9	35,5	9,9	10,2	2,0	45,7	11,9	105	33
7 000	70	63,5	22,2	37,9	10,5	11,7	2,3	49,6	12,8	113	35
7 500	75	67,5	23,4	40,3	11,1	13,3	2,6	53,6	13,7	121	37
8 000	80	71,5	24,7	42,7	11,7	15,0	2,9	57,7	14,6	129	39
8 500	85	75,5	25,9	45,1	12,3	16,7	3,2	61,8	15,5	137	41
9 000	90	79,5	27,2	47,5	12,9	18,6	3,5	66,1	16,4	146	44
9 500	95	83,5	28,4	49,9	13,5	20,6	3,9	70,5	17,4	154	46
10 000	100	87,5	29,7	52,3	14,1	22,7	4,3	75,0	18,4	163	48

2. Kostenzuschläge für Steigung und für Fall der Transportbahn.

Für jede Transportart gibt es eine größtmögliche und eine für die Kosten günstigste Neigung, sowohl in der Steigung als auch im Gefälle der Transportbahn.

Diese Zuschläge können durch die direkte Kostenformel oder durch solche Formeln zum Ausdruck gebracht werden, mittels deren die Stärke und die Länge der Steigung auf eine gleichwertige Vergrößerung der horizontalen Transportlänge reduziert wird.

Die direkten Kostenformeln sind auf bestimmte Lohnsätze und Nebenkosten und auf eine bestimmte Bodenart zugeschnitten.

Besser, weil allgemein gültig, sind die Formeln für die Reduktion der Höhenunterschiede h_0 auf Längenzuschläge.

Aus dem Höhenunterschied h_0 der Schwerpunkte von Abtrag und Auftrag:

Transportart	Zuschlag in Metern zur Transportlänge	
	bei Hebung	bei Fall
Schubkarren	50 h_0	12 h_0
Rippwagen auf Gleis mit Menschen . .	200 h_0	50—60 h_0
desgl. mit Lokomotiven	—	—

Aus der Steigung der Transportbahn:

Transportart	Zuschlag in Metern zur Transportlänge	
	bei Hebung	bei Fall
Schubkarren auf Gleis	13 + 325 s	9 + 106 s
Rippwagen mit Menschen	80 + 3870 s	
desgl. mit Lokomotive	—	—

s als wahrer Bruch z. B. $\frac{1}{100}$.

3. Wahl der Förderart.

Jede Förderart ist nach den jeweiligen Lohnsätzen bzw. Maschinenkosten und Geräte, sowie Gleiskosten für gewisse Förderweiten die günstigste, so der Schubkarrentransport für die kurzen Entfernungen, wie für das „Verbauen in der Station“, der Lokomotivtransport für Entfernungen über ungefähr 500 m.

4. Preistafeln.

Die Zusammenstellung der für die verschiedenen Transportlängen günstigsten Transportarten, ausgedrückt durch die zugehörigen Transportpreise, ergibt die Preistafeln, die nach den grundlegenden Sätzen für Tagelöhne, Maschinenkosten, Geräte- und Gleiskosten verschieden sind.

c. Einbauen des Bodens.

Das Schütten in den Auftrag ist in den Transport des Bodens einbegriffen.

Das Stampfen des Bodens erfordert bei gewöhnlichen Erddämmen, wenn das Material in dünnen Schichten bis zu 0,5 m eingebracht wird, für 1 cbm $1\frac{1}{4}$ st_e.

Eine Lehm- oder Lettenstampfung über Gewölben, wenn der Lehm oder Letten vorher eingesumpft und dann in dünnen Schichten von etwa 10 cm Dicke aufgetragen wird, erfordert:

- a) für das Einsumpfen für 1 cbm rd. 3 st_e
- b) „ „ Stampfen „ 1 „ rd. 6 st_e
- für das Kubikmeter zusammen rd. 9 st_e

Einebenen der Auf- und Abträge nach einnivellierten Höhenpfählen, wenn die Abgrabungen die Dicke von 30 cm nicht überschreiten und die Vertiefungen mit den abgegrabenen Materialien zugefüllt werden, kostet für 1 qm:

1. bei Sand und Kies 0,2 st_e ;
2. bei leichtem Lehmboden 0,3 st_e ;
3. bei Ton und strengem Lehm 0,4 st_e .

d) Rodungen.

1. In Eichen- und Buchenhochwald für 1 a 40 st_e ,
2. „ Nadelholzhochwald „ 1 „ 30 st_e ,
3. „ Niederwald „ 1 „ 20 st_e .

e) Terrassierungen.

Hänge mit steilerer Böschung als 1 : 3 sind mit terrassenförmigen Einschnitten zum Aufsetzen der Anschüttung zu versehen.

1. In Sand und Lehm für 1 cbm Abtrag 1 st_e ,
2. „ festem oder steinigem Lehm für 1 cbm Abtrag 2 st_e ,
3. „ Gerölle für 1 cbm Abtrag 3 st_e ,
4. „ losem oder verwittertem Fels (Hackboden) für 1 cbm Abtrag 4—5 st_e ,
5. „ Hackfels für 1 cbm Abtrag 6—7 st_e .

f) Aussetzen von Steinen, Sand und Kies.

1. In Abträgen gewonnene Steine, die sich zu Straßenbaumaterial, zu Gleisbettungsmaterial oder zu Sickerschlipfpackungen eignen, aussetzen und in regelmäßige Haufen aufschichten, als Zuschlag zum Gewinnungspreis, für 1 cbm 1,5 st_e ,
2. Steine, die sich zum Mauerwerk eignen, i. M. wie vor 2,5 st_e ,
3. Sand und Kies, i. M. wie vor 1 st_e .

III. Kosten der Böschungs- und Uferbefestigungsarbeiten¹⁾.

- Stundenlohn des Maurers st_m; von 35 Pf. bis 80 Pf.
 „ „ Handlangers st; von 25 Pf. bis 65 Pf.
 „ „ Erdarbeiters st_e von 20 Pf. bis 40 Pf.
 „ „ Pflasterers st_{pf} von 20 Pf. bis 40 Pf.

1. Humus abheben, denselben in Schubkarren, Kipplarren oder Wagen laden (wenn solches mit einem Schaufelwurfe geschehen kann) oder 3 m weit werfen, kostet für 1 cbm (im Einschnitt gemessen) = $\frac{2}{3}$ st_e .

2. Humus andecken. — Das Andecken der abgehobenen und in Haufen abgelagerten Ackererde an die Böschungen der Auf- und Abträge erfordert:

- a) bei Abträgen, bei welchen der Humus oben am Böschungsrande abgelagert ist und daher nur mittels Schaufel hinuntergeworfen zu werden braucht, für 1 cbm $\frac{2}{3}$ st_e ;

¹⁾ Siehe auch die Angaben im Abschnitt VI, 11, Eisenbahnbauten.

b) bei Aufträgen — bei welchen die Ackererde in der Regel unten am Böschungsfuße liegt und nun von dort aus durch ein- oder mehrmaligen Wurf (terrassenförmig) über die ganze Böschungsfäche verteilt werden muß — eine erheblich größere Arbeitszeit. Es ist hierbei die Errichtung von leichten Bühnen, welche jeweils in Entfernungen von $1\frac{2}{3}$ m senkrechter Höhe übereinander errichtet und wieder verlegt werden, und welche aus 2 oder 3 nebeneinander gelegten Dielen oder Bohlen bestehen, die ihre Auflagerung auf horizontal in die Böschung geschlagenen Pfählen erhalten, ins Auge gefaßt. Je nach der Höhe der Böschung sind nun die Kosten des Andeckens verschieden. Bei einer $1\frac{1}{2}$ fachen Böschung ist die schräge Entfernung der Bühnen rund 3 m.

Eine Bühne ist 5 m lang, und es kann von ihr aus etwa auf 10 m horizontaler Entfernung der Humus an die Böschung geworfen werden. Die von der Bühne anzudeckende Fläche beträgt somit $10 \cdot 3 = 30$ qm.

Bedeutet H die Gesamtböschungshöhe (schräg gemessen), so sind die Kosten des Andeckens für 1 cbm Humus rd. $0,2 (H + 3) \cdot \text{st}_0$.

3. B. bei einer Höhe der Dammböschung (schräg gemessen)

bis 3 m	betragen die Kosten für 1 cbm bei $\text{st}_0 = 20$ Pf.	= 0,24 M.
" 6 m	" " " " " 1 cbm	= 0,36 "
" 9 m	" " " " " 1 cbm	= 0,48 "
" 12 m	" " " " " 1 cbm	= 0,60 "
" 15 m	" " " " " 1 cbm	= 0,72 "
" 18 m	" " " " " 1 cbm	= 0,84 "
" 21 m	" " " " " 1 cbm	= 0,96 "
" 24 m	" " " " " 1 cbm	= 1,08 "
" 27 m	" " " " " 1 cbm	= 1,20 "
" 30 m	" " " " " 1 cbm	= 1,32 "

c) das Einhauen von geneigten Rillen in die Böschungen, um dem Humus Halt zu gewähren, welche etwa 0,10 m tief sind und in Entfernungen von 1 m angelegt werden, und daher für 1 qm Böschungsfäche nur 1 Längenmeter erfordern, kosten für 1 m Rille oder 1 qm Böschung = 0,1 st_0 .

d) Die Gesamtkosten des Humusandekens einschließlich Rillen (siehe a + c, bzw. b + c) sind somit:

1. für Einschnittsböschungen:

von d cm Dicke der Humusschicht für 1 qm der Böschung $\left(\frac{0,67}{100}d + 0,1\right) \text{st}_0$;

2. für Dammböschungen: $\left[\frac{d}{100} \cdot 0,2 (H + 3) + 0,1\right] \cdot \text{st}_0$.

3. Ansäen der Böschungen. — Das Auflockern der etwa schon festgeregeten Ackererde mittels eiserner Rechen (Harken), das Ansäen und nachherige Einrechen der besäeten Fläche kostet für 1 Ar = 1,5 st_0 .

Der Bedarf an Samen ist für 1 Ar = 0,3 kg. Wird im Durchschnitt der Samen für 100 kg mit 100 M. bezahlt, so kostet derselbe für 1 Ar = 0,30 M. (IV. Abschnitt, XXI.) Die Gesamtkosten der Böschungsbesamung betragen somit für 1 Ar rd. 0,60 M.

Anmerkung. Ein Zweigespann kann in der Ebene in 1 Tag auf 5 bis 8 Zoll (13 bis 21 cm) Tiefe pflügen $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ ha, eggen $1\frac{3}{4}$ bis 3 ha. (Menzel u. Venzgerke, Landw. Kalend.)

4. Rasenstechen. — Das Stechen der Rasentafeln von 25 cm Länge und 25 cm Breite mittels der Stechschaufel kostet für 1 qm = 0,3 st_o.

Das Stechen mittels des Schneid-(Stech-)Eisens, (wenn 1 Mann dasselbe führt und eindrückt, und ein zweiter dasselbe an einem Stricke zieht), und das Abheben mittels der Schaufel kostet 1 qm = 0,15 st_o.

Das Verführen der Rasen auf 50 m Entfernung mittels der Schubkarre kostet, die Rasentafel zu d cm Dicke angenommen, zusammen für 1 cbm = 3 st_o, für 1 qm

$$\text{Rasen} = \frac{3d}{100} \text{ st}_o.$$

Der Bedarf an Rasen richtet sich sehr darnach, wieviel Zeit zwischen Stechen und Verwenden liegt. In Rücksicht auf das Zerbrechen beim Stechen und beim Aufstapeln kann angenommen werden, daß 1 qm Rasenfläche nur 0,8 qm gestochenen Rasen ergibt.

Werden die Rasentafeln etwa innerhalb 3 Monaten nach dem Stechen verwendet, so sind im Durchschnitt 75% des gestochenen Rasens oder 60% der ursprünglichen Rasenfläche noch als Rasen zu verwenden.

Nach Ablauf eines Jahres können nur 50% bzw. 40% in Rechnung gestellt werden. Nach 3 Jahren ist der gestochene Rasen in der Regel als solcher gar nicht mehr, sondern nur noch als Humus zu gebrauchen.

5. Flachrasen andecken. — Behufs Andeckens an die Böschungen werden die Rasen entweder am Fuße der Dammböschung oder am Rande der Einschnittsböschung aufgestapelt und durch 2 Menschen mittels Tragbahren zugeführt, von einem dritten Arbeiter in Verband gelegt und an feuchten Böschungen mit Weidenpflöcken festgenagelt.

Bei senkrechter Höhe von H Meter kostet das Kubikmeter Rasen an die Verwendungsstelle zu bringen rund 0,4 H · st_o.

Wird die Rasendicke zu 10 cm vorausgesetzt, so betragen die Kosten des Transportes:

z. B. bei 2,5 m senkrechter Böschungshöhe für 1 cbm = 1,0 st_o; für 1 qm = 0,1 st_o; für jede weiteren 2,5 m Höhe ist zuzuschlagen: für 1 cbm 1,0 st_o, für 1 qm 0,1 st_o.

Die beiden Arbeiter, welche den Rasen transportieren, laden denselben auch auf die Tragbahre.

Das Legen der Flachrasen und das Vernageln derselben (für 1 qm 20 Stück Weidennägel) erfordert für 1 qm 0,3 · st_o.

Die Gesamtkosten für die Arbeit des Flachrasenandeckens betragen

z. B. bei 2,5 m senkrechter Böschungshöhe und 10 cm Rasenstärke = 0,4 st_o

„ 5,0 m „ „ 10 cm „ = 0,5 st_o

und so fort mit ähnlichem Zuschlag für alle 2,5 m.

6. Kopfrasen befestigen. — Da die Kopfrasen fast nur bei niedrigen Böschungen angewendet werden, so kann für den Transport an die Verwendungsstelle (vorausgesetzt, daß die Rasentafeln am Fuße oder am Rande der Böschung aufgestapelt liegen) 1,5 st_o für 1 cbm Rasen in Ansatz gebracht werden.

Das Verlegen der Tafeln zu Kopfrasen erfordert für 1 cbm = 5 st_o oder bei einer Dicke der Kopfrasenpackung gleich der Länge der Rasentafeln von 25 cm für 1 qm = 1,25 st_o.

Die Gesamtkosten des Kopfrasenlegens belaufen sich somit für 1 cbm auf i. M. 6,5 st_o; für 1 qm i. M. 1,6 st_o, je nach der Böschungshöhe von 2,5 bis 5,0 m.

7. Anpacken von Steinen an die Böschung. — Bei Steindämmen, welche $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ fach geschüttet werden, ist das rohe Anbeugen in der Böschungsflucht erforderlich, um dem von oben nachgeschütteten Material als Schutzdamm gegen das Drüberhinausstürzen zu dienen. Bei solchen Dämmen ist das Aufbringen von Humus oder Rasen unnötig, ja zwecklos, und daher ein genaueres und regelmäßigeres Ansehen der Steine des bessern Aussehens wegen erwünscht. Es werden zu diesem Ansehen in der Regel Steine von 20 bis 30 cm Stärke gewählt und es kostet diese Arbeit

für 1 cbm = 17,5 st_e
 also bei 20 cm Steinstärke für 1 qm = 3,5 st_e

8. Das Hinterbeugen von Steinen hinter ein Pflaster, eine Trocken- oder Mörtelmauer, einen Kunstbau usw., welche Arbeit in der Regel darin besteht, die Steine etwas sorgfältiger zusammenzupacken, als es bei dem Aufsetzen der Steine in Haufen (behufs Messung zur Bezahlung) geschieht. Es wird vorausgesetzt, daß die Steine von oben auf die Verwendungsstelle geworfen werden, und daher jegliche Beifuhr, ja jegliches Weiterin-die-Hand-Nehmen der Steine als zum endgültigen An-die-richtige-Stelle-Bringen nötig ist, entfällt. Die Kosten dieser Arbeit belaufen sich für 1 cbm auf 2 st_e.

9. Der Steinwurf, als Uferschutzmittel oder als Stütze der Pflasterungen unter Wasser erfordert große Blöcke, welche mittels Brechstangen und Hebebäumen in eine möglichst gute Lage gebracht werden. Die Arbeiter stehen dabei im Wasser und ist der Lohn daher rd. 1,5 st_e.

a) Das Heranschaffen der Steine aus höchstens 10 m Entfernung, das Einwerfen ins Wasser und das Zurechtrücken derselben erfordert für 1 cbm = 8 st_e.

b) Das Ausheben des Schlammes mittels durchlöcherter Gefäßschaukeln, wobei die Arbeiter im Wasser stehen, erfordert für 1 cbm ausgehobener Massen 6 st_e.

c) Bei der Annahme, daß $\frac{1}{3}$ der Steinwurfsmasse unter der Sohle des Gewässers liegt, daß also der dritte Teil des Raumes, welcher von den Steinen eingenommen wird, vorher ausgebaggert werden muß, erfordert der Steinwurf an Arbeitskosten für 1 cbm

$$= \left(8 + \frac{6}{3}\right) \text{ st}_e = 10 \text{ st}_e.$$

10. Das Pflastern der Böschungen mit mehr als 30 cm tief eingreifenden Steinen in Verband nach aufgestellten Lehren. Die Steine mit dem Handhammer einigermaßen lagerhaft zu richten, wobei bearbeitete Köpfe nicht verlangt werden, die Fugen mit Moos ausfüllen, erfordert, — wenn die Steine von oben auf die Böschung geschüttet werden, also jeglicher Transport der Steine über 3 m Entfernung bei dieser Arbeit entfällt und ferner st_{pt} den Pflasterererstundenlohn bezeichnet, — für 1 qm $0,4 \text{ st}_{pt} + 3 \text{ st}_e$.

11. Trockenmauer. — Lagerhafte Steine, vorne Binder und Läufer und sehr gute Ausföhrung. Die Steine werden von oben auf die Mauer herabgelassen, so daß ein Transport über 3 m entfällt. Das Bewegen der Steine auf diese Entfernung geschieht entweder durch direktes Tragen in den Händen oder durch Verschieben mittels Brechstangen. Die Steine werden sorgfältig in Moos gelegt und notwendig werdende Zwickel von innen eingeschoben. Die Ausführung erfordert, wenn st_m den Lohnsatz eines Maurers bezeichnet, für 1 cbm = $2,6 \text{ st}_m + 1,3 \text{ st}_e$.

12. Weidenpflanzung. — Die Ufer schachbrettartig und in Verband mit 2 bis 3 cm starken und 0,3 bis 0,6 m langen Weideneseklingen, welche schräg abgechnitten sind und

in Entfernungen von B Metern gesetzt werden, zu bepflanzen, kostet für das Quadratmeter = $\frac{0,02 \cdot st_0}{B^2}$. 3. B. bei $st_0 = 30$ Pf.

Entfernung der Setzlinge in Zentimetern. B = . . . 25 30 40 50 60
 Kosten des Setzens für das Quadratmeter Fläche in
 Mark. 0,10 0,07 0,04 0,03 0,02

IV. Kosten der Baggerarbeiten, vgl. auch Flußbauten.

Stundenlohn st etwa 10 Pf. höher als für die Arbeiten im Trocknen.

1. **Baggerung mittels Schaufeln.** Die aus Eisenblech gefertigten, mit Löchern versehenen Schaufeln sind 30 cm lang, 25 cm breit und 15 cm hoch und an einer hölzernen Stange befestigt. Die Arbeit kostet

- a) in einem Gewässer bis zu 1,0 m Tiefe
 bei Sand und Schlamm für 1 cbm = 5 · st
 „ feinem Kiese „ 1 cbm = 7 · st
 „ festgelagertem groben Kiese „ 1 cbm = 10 · st
- b) in einem Gewässer von 1,0 bis 1,5 m Tiefe
 bei Sand und Schlamm für 1 cbm = 8 · st
 „ feinem Kiese „ 1 cbm = 10 · st
 „ festgelagertem groben Kiese „ 1 cbm = 15 · st

In diesen Preisen sind die Kosten der Rähne, die Abnutzung der Schaufeln und das Verführen des Materials auf dem Wasser bei 400 m Transportweite, sowie das Ausladen aus den Rähnen inbegriffen.

2. **Baggerung mittels Baggerjäten.** Die Baggerjäte bestehen aus Sackleinwand und sind an einem stählernen Rande, der an einer Stange sitzt, befestigt. Der Sack hat 25 cm Durchmesser und ist 60 cm lang. Dieses Werkzeug wird von 3 Menschen gehandhabt, von denen der eine den Sack mittels der Stange regiert, die andern den gefüllten Sack mittels Zugleinen in die Höhe heben und den Inhalt ins Schiff schütten. Diese Arbeit samt Verführung des Materials auf 400 m Entfernung, Entleerung des Fahrzeuges und Unterhaltung des Rahnes und der Baggerjäte bei einer Wassertiefe von 1,5 bis 2,0 m kostet:

- bei Sand und Schlamm für 1 cbm = 12 · st
 „ feinem Kiese „ 1 cbm = 15 · st
 „ festgelagertem groben Kiese „ 1 cbm = 20 · st

V. Kosten der Wasserschöpferarbeiten.

st wie vorher.

Nach Ansicht des Herausgebers lassen sich hierfür keine derartigen Unterlagen beschaffen, daß auf Grund derselben Preise für das Trockenhalten von Baugruben auch nur mit annähernder Richtigkeit zu berechnen wären.

Die theoretische Meistleistung in einer Stunde beträgt bei kurzer Arbeitszeit vorübergehend das Heben von 25 cbm stündlich, bei Dauerleistungen rund 20 cbm, beides auf 1 m Hubhöhe berechnet.

In Wirklichkeit stellt sich die dauernde Stundenleistung eines Arbeiters für das Heben annähernd wie folgt.

1. Arbeit mit der Wurfschaufel bis 0,60 m Höhe 8 cbm stündlich oder für 1 cbm bei derselben Höhe $\frac{1}{8}$ st.
2. Arbeit mit dem Eimer an der Haspel. Es sind mindestens 2 Arbeiter hierzu erforderlich, die Leistung des einzelnen beträgt bei 1 m Subhöhe höchstens 10 cbm stündlich, oder für 1 cbm auf 1 m Sub 0,1 st.
3. Arbeit an gewöhnlichen Saugpumpen (Baupumpe). Es sind 2 Arbeiter für Dauerarbeit erforderlich, die Leistung des einzelnen beträgt bei 1 m Subhöhe bis zu 12 cbm stündlich, oder für 1 cbm auf 1 m Sub $\frac{1}{12}$ st.
4. Arbeit an doppelwirkender Saugpumpe. Es sind 2 Arbeiter erforderlich, die Leistung des einzelnen beträgt bei 1 m Subhöhe bis zu 15 cbm stündlich, oder für 1 cbm auf 1 m Sub. $\frac{1}{15}$ st.
5. Arbeit an der Diaphragmapumpe. 1 Arbeiter genügt für Subhöhe bis 4 m, seine stündliche Leistung beträgt bei 1 m Subhöhe bis zu 18 cbm, oder für 1 cbm bei 1 m Sub $\frac{1}{29}$ st.

Die Angaben geben im ganzen einen niedrigen Durchschnitt an, der bei geschultem Personal und guter Arbeitsdisposition sich um 10 bis 15% erhöhen kann.

Der prozentuale Anteil der Kosten der Wasserhaltung an der Ausführung vermindert sich meistens ganz erheblich mit dem Umfang der übrigen in Wasserdruck auszuführenden Arbeiten, ist bei kleinen engen Baugruben deshalb oft am teuersten, weil die Arbeitsleistung nicht voll ausgenutzt wird: es braucht zwar nur in Unterbrechungen gepumpt zu werden, die Schöpferarbeiter lassen sich aber kaum anderweitig beschäftigen.

Für größere Schöpferarbeiten empfiehlt sich der rein maschinelle Betrieb. Die Leistungen sind im Abschnitte III unter Preisermittlung für Wasserhaltungsmaschinen angegeben.

VI. Kosten der Rammarbeiten.

a) Die Tragfähigkeit der Pfähle.

a) Die Bemessung der Tragfähigkeit erfolgt am sichersten aus Probelastungen, diese Methode ist aber kostspielig und umständlich.

b) Die Anwendung der Stoßformeln auf das Eintreiben der Pfähle mit dem Rammbaren ermöglicht die Bestimmung der Tragfähigkeit aus den Rammergebnissen von Probepfählen.

Bezeichnungen:

P_t = Tragfähigkeit des Pfahls in t,

α = Sicherheitsgrad, der genommen werden kann:

in Triebsand und ganz weichem Boden $\frac{1}{20}$,

in Sand und weichem Boden $\frac{1}{16}$,

in Lehm- und Tonboden $\frac{1}{12}$,

in Kies- und steinigem Boden $\frac{1}{10}$;

Q_t = Gewicht des Rammbaren in t,

q = Gewicht des Pfahls in t,

$$m = \frac{Q}{q},$$

h_{cm} = Fallhöhe des Bären in Zentimetern;

e_{em} = Eindringungstiefe des Pfahls beim letzten Schlage in Zentimetern,

$$n = \frac{h}{e},$$

l_m = Länge des Pfahls in Metern,

U_m = Umfang des Pfahls in Metern.

Wenn die aufeinanderstoßenden Körper, Rammbär und Pfahl, als vollkommen unelastisch angenommen werden, wird die lebendige Kraft des auf den Pfahl schlagenden Bären durch die Arbeit des Widerstandes vernichtet, den das Erdreich dem eindringenden Pfahl entgegensetzt, wobei die Masse des Pfahls um die des auf ihm ruhenden Rammbären vergrößert wird.

$$P = \frac{\alpha \cdot n \cdot m^2 \cdot q}{(m + 1)}.$$

Beim vollkommen elastischen Stoß dagegen prallt der Bär beim Aufschlagen vom Pfahl zurück, und dringt nur die Masse des Pfahls in den Boden ein.

$$P = \alpha \cdot 4n \cdot \frac{m^2}{(m + 1)^2} q.$$

In Wirklichkeit liegt aber ein unvollkommen elastischer Stoß vor, da sowohl der „Bär“ als auch der Pfahl etwas elastisch sind.

Die zahlenmäßigen Werte dieser Elastizitäten lassen sich zwar nicht angeben, aber bei der Dehnbarkeit des Sicherheitsgrades α , der nach der Überlieferung mit $\frac{1}{4}$ genommen wird, ist es für die Praxis schließlich gleichgültig, welche der beiden Formeln man anwendet.

Zur größeren Sicherheit kann man die Formel für den vollkommen unelastischen Stoß wählen und demnach schreiben

$$P_m = \frac{1}{4} \cdot n \cdot \frac{m^2}{(m + 1)} q.$$

Wenn das Bärgewicht gleich dem dreifachen Pfahlgewicht ist, d. h. wenn $m = 3$, werden die Formelwerte für den vollkommen unelastischen Stoß und die für den vollkommen elastischen Stoß gleich groß, nämlich bei $\alpha = \frac{1}{4}$.

$$P = n \cdot \frac{9}{16} q.$$

c) Aus den Versuchen über das Ausziehen von Pfählen sind folgende Formeln hergeleitet.

Für Pfähle:

$$P = 10,3 (-e + \sqrt{e^2 + 0,2 Q \cdot h}).$$

Für Spundbohlen und Spundpfähle, die nur auf 3 Seiten mit dem Erdreich in Berührung kommen:

$$P = 6,5 (-e + \sqrt{e^2 + 0,3 Q \cdot h}).$$

d) Aus der Beschaffenheit des Baugrundes wird mit den nachstehenden Formeln auf die Tragfähigkeit der Rammpfähle geschlossen.

1. Wenn der Pfahl nur mit der Spitze, aber in durchaus festem Boden, im übrigen in durchaus nachgiebigem Boden steht:

$$P = 70 \frac{U}{\sqrt[3]{l}}.$$

Wenn der Pfahl nur durch die Reibung an seiner Oberfläche von dem umschließenden Boden getragen wird:

$$P = \beta U \sqrt{l},$$

wobei $\beta = 1$ in Triebsand und in ganz weichem Boden¹⁾,

$\beta = 2$ in Sand und in weichem Boden,

$\beta = 4$ in Lehm- und in Tonboden,

$\beta = 10$ in Kies- und in steinigem Boden.

2. Für Überschläge, zu denen Probelastungen und Proberammungen nicht zur Verfügung stehen, kann man annehmen, daß die Pfähle etwa 2 m in den festen Boden hineinreichen müssen und daß sie bis höchstens zur Grenze ihrer Knickfestigkeit beansprucht werden dürfen.

Die zulässige Druckfestigkeit p steht mit der Freilänge l des Pfahls und mit seiner Querschnittsfläche in der Beziehung, daß

$$\text{bei quadratischem Querschnitt } l \leq \frac{100}{\sqrt{k \cdot \text{kg/qcm}}} \cdot a,$$

wenn $a =$ Seitenlänge,

$$\text{bei Kreisquerschnitt } l \leq \frac{87}{\sqrt{k \cdot \text{kg/qcm}}} \cdot d,$$

wenn $d =$ Durchmesser.

Da man kaum mehr als 40 kg/qcm für k nehmen wird, würden Rammpfähle von quadratischem Querschnitt bei größter Ausnutzung der Druckfestigkeit nur noch bis zu einer Freilänge gleich dem 16fachen der Querschnittsseitenlänge und Rammpfähle von Kreisquerschnitt nur noch bis zu einer Freilänge gleich dem 14fachen des Durchmessers den statischen Bedingungen entsprechen. Für gewöhnlich rechnet man mit nur etwa 10 kg/qcm Druck auf die Querschnittsfläche.

Zur leichteren Berechnung mit vorigen Formeln unter d) 1) dienen folgende Angaben:

Durchmesser des Pfahles m	U = Umfang des Pfahlquerschnitts m	l = Länge des Pfahles m	$\sqrt[3]{l}$	$\frac{70}{\sqrt[3]{l}}$	\sqrt{l}
0,10	0,314	2	1,26	55	1,41
0,15	0,471	3	1,44	48	1,73
0,20	0,628	4	1,59	44	2,00
0,25	0,785	5	1,71	40	2,24
0,30	0,942	6	1,82	38	2,45
0,35	1,100	7	1,91	36	2,65
0,40	1,257	8	2,00	35	2,83
		9	2,08	33	3,00
		10	2,15	32	3,16
		12	2,29	30	3,46

b) Ausführung.

Die Rammpfähle müssen mindestens 1,0 m auseinander stehen.

Der Rammbar muß für das Einrammen von Pfählen zu Fangedämmen wenigstens 150 bis 200 kg, bei Pfählen bis 9 m Länge und gutem Boden 400 bis 500 kg und bei längeren Pfählen in hartem Boden 500 bis 750 kg schwer angenommen werden.

¹⁾ Anmerkung des Herausgebers. Unter „Triebsand“ ist hier locker geschütteter, trockener Sand zu verstehen; der von Wasser durchtränkte und unter Wasserdruck stehende feinstkörnige Sand (auch vielfach Trieb- oder Schließsand genannt) leistet schon bei Tiefen über 5 m denselben Rammwiderstand wie fester Tonboden.

Auf 150 kg Schwere des Rammbärs müssen 10 Mann zum Aufziehen berechnet werden. Eine Folge von 15 Schlägen des Rammbärs auf den Pfahl nennt man eine Hiße, deren ungefähr 20 in einer Stunde erfolgen können.

Über die Rammarbeiten müssen genaue Listen geführt werden.

Rammliste zum Pfahlrost.

Zeit der Arbeit Monat	Nummer der Ramme Schwere des Bärs	Anzahl der Pfähle	Länge der Pfähle in Meter				Zahl der Hißen für den Pfahl	Benennung der Arbeiter			Bemerkungen
			Vor dem Einrammen		Nach dem Einrammen			Pol.	Ges.	Arb.	
den ten	Nr. 1. der Bär 600 kg	2	eing.	Sa.	eing.	Sa.	14 } 15 }	1	2	36	
			12,5	25	11	22					
		3	15	45	13,5	40,5					
		5	—	70	—	62,5	—	1	2	36	

c) Kostenanschläge.

Für Kostenanschläge kann angenommen werden, daß ein Pfahl, der mittels einer Ramme eingetrieben werden soll, wenn U der Pfahlumfang in cm und st den Stundenlohn bedeutet, für das Meter eingerammter Länge kostet

- bei Triebsand = 0,15 · U · st¹⁾
- „ Sand und weichem Boden = 0,20 · U · st
- „ Lehm- und Tonboden = 0,25 · U · st
- „ Kies- und steinigem Boden = 0,30 · U · st

in welchen Ansätzen die Kosten für Amortisation, Reparaturen, Versehen usw. der Ramme und des Ramngerüstes inbegriffen sind.

Erfolgt das Einrammen in einem Fluß, so ist für jedes Meter Einrammungstiefe unter Flußhohle den Preisen noch der Betrag 10 st hinzuzuaddieren.

VII. Kosten der Maurerarbeiten und der Steinmearbeiten.

- Stundenlohn des Maurers st_m, von 35 Pf. bis 85 Pf. in 1912,
- „ „ Steinmear st_s, von 50 Pf. bis 100 Pf.,
- „ „ Handlangers st, von 30 Pf. bis 55 Pf.

Die Kostenangaben bei den Maurerarbeiten beziehen sich, soweit Mörtelbereitung dabei in Betracht kommt, auf die Herstellung von Hand durch den Handlanger.

In der Regel wird es möglich sein, die Materialien bis auf etwa 50 m an die Baustelle heranzuschaffen, und ist diese Entfernung den folgenden Berechnungen zugrunde gelegt. Der Umfang der Handlangerarbeit hängt aber auch von der Höhe bzw. Tiefe des Bauwerks ab.

In den Leistungsansätzen sind die Kosten für die Unterhaltung der Handwerkzeuge, der Geräte, der Mörtelkasten, für Gestellung der Rüstungen und Materialaufzugsmaschinen inbegriffen.

1. Trockenmauerwerk aus Bruchsteinen. (Arbeitskosten.)

a) Das Mauerwerk hat nur eine Ansichtsfläche, besitzt große Massen für das Meter der Länge, und es werden die Steine von oben auf die Mauern gerollt (Böschungsmauern, siehe Abschnitt V B II). Es kostet

$$\text{für 1 cbm} = 2,6 \cdot \text{st}_m + 3 \cdot \text{st}.$$

¹⁾ Siehe umstehende Anmerkung.

b) Das Mauerwerk hat nur eine Ansichtsfläche, besitzt große Massen für das Meter der Länge, es müssen jedoch die Steine auf 50 m Entfernung von unten auf die Mauer geschafft werden. Wenn H die Höhe der Mauer in Metern bezeichnet, so kostet 1 cbm

$$= 2,0 \cdot st_m + (3,0 + 0,5 \cdot H) st.$$

Höhe der Mauer in Metern . . .	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Kosten für 1 cbm = 2,0 st _m + . . .	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 · st

c) Das Mauerwerk hat beiderseitige und eine obere Ansichtsfläche und enthält sehr geringe Masse für das Meter der Länge (Einfriedigungs- und Schutzmauern an Wegen). Die Kosten betragen für 1 cbm

$$= 4 \cdot st_m + 5 \cdot st.$$

2. Fundamentmörtelmauerwerk, wenn T die Fundamenttiefe unter Terrain in Meter bedeutet (das Wasserschöpfen muß besonders berechnet werden und verteuert das Arbeitslohn um das 1,5 bis 4fache): (Arbeitskosten.)

a) Aus Ziegeln für 1 cbm = 5 · st_m + (6 + 0,5 · T) st, 3. B. st_m = 0,50 M., st = 0,40 M.

T = Fundamenttiefe in Metern .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kosten für 1 cbm in Mark . .	5,10	5,30	5,50	5,70	5,90	6,10	6,30	6,50	6,70	6,90

b) Aus Bruchsteinen für 1 cbm = 6 st_m + (7 + 0,5 · T) st.

c) Aus Quadern für 1 cbm = 7 st_m + (8 + 0,5 · T) st.

3. Einhäuptiges Mörtelmauerwerk. Wenn mit B die Stärke und mit H die Höhe der Mauer in Meter bezeichnet wird. (Arbeitskosten.)

a) Ziegelmauerwerk für 1 cbm $K_a = \left(7 + \frac{1}{B}\right) st_m + (6 + 0,3 H) st$,

d. h. für st_m = 45 Pf.; st = 30 Pf. $\left(0,09 H + \frac{0,45}{B} + 4,95\right) M.$

B = Dicke der Mauer m	H = Mauerhöhe in Meter														
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
	Kosten der Arbeit für 1 cbm in Mark														
0,25	6,9	7,1	7,3	7,5	7,7	7,8	8,0	8,2	8,4	8,6	8,7	8,9	9,1	9,3	9,5
0,51	6,0	6,2	6,4	6,6	6,7	6,9	7,1	7,3	7,5	7,6	7,8	8,0	8,2	8,4	8,5
0,77	5,7	5,9	6,1	6,3	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,3	7,5	7,7	7,9	8,1	8,2
1,03	5,6	5,8	5,9	6,1	6,3	6,5	6,7	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,7	7,9	8,1

b) Bruchsteinmauerwerk aus weichen und mittelharten Steinen kostet herzustellen mehr als Ziegelmauerwerk:

Für 1 cbm = 1 Arbeitsstunde des Maurers plus 1 Arbeitsstunde des Handlangers,

d. h. $K_b = K_a + st_m + st.$

Bruchsteinmauerwerk aus weichen und mittelharten Steinen, Stundenlohn wie a)

$$\text{für 1 cbm} = \left(8 + \frac{1}{B}\right) st_m + (7 + 0,3 H) st = 0,09 \cdot H + \frac{0,45}{B} + 5,70 M.$$

Bei weichen, leicht zu bearbeitenden Steinen wird in der Regel ein Schichtenmauerwerk verlangt, während bei mittelharten Steinen dem Maurer nur ein so weit

gehendes Zurichten der Steine vorgeschrieben wird, daß dieselben ordentliches Lager haben und in den Stoffugen keiner Kleinen Zwickel bedürfen. Die Kosten der Arbeit für beide Steingattungen sind daher als gleich groß anzusehen.

Bei harten Steinen aber, bei welchen das notwendige Zurarbeiten mit dem Steinschlägel und dem Maurerhammer mehr Zeit erfordert, kostet das Kubikmeter Mauerwerk an Arbeitslohn $= K_{b1} = K_a + 2 \text{ st}_m + 2 \text{ st.}$

c) Volles Quadermauerwerk für 1 cbm $= K_c = 10 \text{ st}_m + (10 + 0,3 H) \text{ st.}$
Stundenlöhne wie vor: $\text{st}_m = 50 \text{ Pf.}; \text{st} = 40 \text{ Pf.}$

H = Mauerhöhe in m	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Kosten für 1 cbm M.	9,24	9,48	9,72	9,96	10,20	10,44	10,68	10,92	11,16	11,40

d) Quaderverkleidung. Das Ausmaß der Quaderverkleidung wird nach den Preisen unter c), das innere, aus Ziegeln oder Bruchsteinen bestehende Mauerwerk mit 1 cbm $= 8 \text{ st}_m + (8 + 0,3 H) \text{ st}$ angesetzt.

4. **Doppelhäuptiges Mörtelmauerwerk.** Mittelpfeiler der Brücken, Über- und Unterführungen, Schleusen usw.

Das Arbeitslohn kann für das Kubikmeter um 1 Arbeitsstunde des Maurers plus 1 Arbeitsstunde des Handlangers höher als die entsprechenden Sätze für einhäuptiges Mörtelmauerwerk (siehe 3.) angenommen werden.

5. **Brückengewölbemaerwerk** kostet einschließlich Lehrbögen und sonstiger Gerüste, wenn mit W die Lichtweite der Öffnung und mit H die Höhe des Gewölbes über (oder unter) dem Materiallagerplatz in Metern bezeichnet wird an Arbeitslohn:

a) Aus Ziegelsteinen.

Wenn das Gewölbe in Ringen, also ohne die Ziegel zu hauen zu müssen,

$$\text{für 1 cbm} = \left(10 + \frac{2}{W}\right) \text{st}_m + (5,5 + 0,3 H) \text{st.}$$

Wenn die Ziegel in Keilform zugehauen werden müssen,

$$\text{für 1 cbm} = \left(12 + \frac{2}{W}\right) \text{st}_m + (6,5 + 0,3 H) \text{st.}$$

Wenn Keilziegel, also Formsteine, verwendet werden, ist die Ausführungsarbeit bei kleinen Brückenweiten nicht schwieriger als bei großen, und es kostet an Arbeitslohn

$$1 \text{ cbm} = 8 \text{ st}_m + (5 + 0,3 H) \text{st.}$$

b) Aus Bruchsteinen.

Gewölbe aus Bruchsteinen werden nur dann ausgeführt, wenn entweder weiche Steine (Elsandsteine usw.), welche sich leicht durch den Maurer mit dem Hammer bearbeiten lassen, oder lagerhafte mittelharte und harte Steine, welche nur einer sehr geringen Bearbeitung bedürfen, zur Verfügung stehen. Die Kosten der Ausführung an Arbeitslohn werden sich im großen und ganzen bei diesen verschiedenen Materialien gleichstellen und betragen daher für 1 cbm Mauerwerk =

$$\left(11 + \frac{2}{W}\right) \text{st}_m + (7,5 + 0,3 H) \text{st.}$$

c) Aus Quadern. Für 1 cbm $= 12 \text{ st}_m + (12 + 1,0 H) \text{st.}$

6. **Verblendung von Mauerflächen** in Ziegeln, zugleich mit dem Mauerwerk herzustellen, kostet an Arbeitslohn:

- mit ganzen Steinen für 1 qm Ansichtsfläche = $1\frac{2}{3}$ st_m,
- mit $\frac{3}{4}$ und $\frac{1}{4}$ Steinen für 1 qm Ansichtsfläche = $2\frac{2}{3}$ st_m,
- mit $\frac{2}{4}$ und $\frac{1}{4}$ Steinen für 1 qm Ansichtsfläche = $3\frac{1}{3}$ st_m.

7. **Verblendung von Mauerflächen**, mit Verblendsteinen nach der Aufmauerung herzustellen, kostet an Arbeitslohn:

- mit $\frac{3}{4}$ und $\frac{1}{4}$ Steinen für 1 qm Ansichtsfläche = 5 st_m,
- „ $\frac{2}{4}$ „ $\frac{1}{4}$ „ „ 1 qm „ = 8 st_m.

8. **Mörtelpflaster.**

Aus Ziegelsteinen:

- Flachschicht kostet für 1 qm = 0,9 (st_m + st),
- Rollschicht „ „ 1 qm = 2,5 (st_m + st).

Aus Bruchsteinen:

- Aus weichen Steinen für 1 qm = 2,5 (st_m + st),
- „ harten „ „ 1 qm = 4,5 (st_m + st).

Aus Platten (Tonfliesen, Sandsteinplatten, Metallacher Fliesen):

- für 1 qm = 2 (st_m + st) bis 3 (st_m + st).

9. **Deckplatten auf Stirnen und Flügeln von Brücken und Durchlässen** verlegen kostet für 1 qm = 4,5 (st_m + st).

10. **Zementüberzug über Brückengewölbe** herstellen, einschließlich Mörtelanmachen:

- a) aus reinem Zementmörtel von 0,5 bis 1 cm Dicke kostet für 1 qm = 2,1 (st_m + st).
- b) aus Zementmörtel (1 Zement : 2 Sand), 4 bis 5 cm stark, kostet für 1 qm: 6,1 (st_m + st).

11. **Asphaltüberzug als Isolierschicht** auf Ziegelunterlage oder über Brückengewölbe, 1,5 cm dick, kostet einschließlich Erwärmen und Feuerung für 1 qm: 8,2 (st_m + st). Es erfordert 1 qm Überzug etwa 20 kg Asphalt.

12. **Eine Mauerfläche mit rauhem Fuß** überziehen (anwerfen), wie es häufig mit den zu hinterfüllenden Rückenflächen von Mörtelmauern geschieht, kostet für 1 qm = 0,4 (st_m + st).

13. **Eine Mauerfläche ausfugen mit Zementmörtel**, einschließlich Anmachen des Zementmörtels, die Fugen vorher 1 cm tief austragen, kostet für 1 qm an Arbeitslohn:

- a) auf Ziegelmauerwerk = 1,2 st_m + st,
- b) „ Bruchsteinmauerwerk = st_m + st,
- c) „ Quadermauerwerk = 0,7 st_m + 0,5 st.

14. **Das Abbrechen von Mörtelmauern**, sowie Reinigen der Steine von Mörtel, um sie wieder verwenden zu können, kostet

- a) Ziegelmauern für 1 cbm. = 3 st_m + 4 st,
- b) Bruchsteinmauern für 1 cbm = 4 st_m + 5,5 st,
- c) Quadermauern für 1 cbm = 5 st_m + 7,5 st.

15. **Das Durchwerfen (Sieben) von Sand** erfordert je nach der Maschenweite des Durchwurfs für 1 cbm = 1,5 st bis 2 st.

16. **Das Waschen von Sand** kostet für 1 cbm = 4,5 st bis 5 st.

17. **Eine ebene Fläche spizen** (mit dem Spitzeisen) kostet

- a) bei weichen Steinen wie Elbsandstein für 1 qm . . . = 2,2 st_a + 0,5 st,
- b) bei mittelharten Steinen, wie hartem Sandstein, Porphyr, weichem Kalkstein, feinförnigem weichen Granit u. a., für 1 qm = 3,5 st_a + 2 st,

c) bei harten Steinen, wie Dolomit, Grünstein, grobkörnigem harten Granit u. a., für 1 qm = 7 st_s + 3 st .

18. Eine ebene Fläche kröneln mit dem Krönel kostet:

- a) bei weichen Steinen für 1 qm = 4 st_s + st ,
- b) „ mittelharten „ „ 1 „ = 7 st_s + 2 st ,
- c) „ harten „ „ 1 „ = 15 st_s + 3 st .

19. Eine ebene Fläche scharieren kostet:

- a) bei weichen Steinen für 1 qm, schräg: 5 st_s + st; gerade 6 st_s + st ,
- b) „ mittelharten „ „ 1 „ „ 10 st_s + 2 st; „ 15 st_s + 2 st ,
- c) „ harten „ „ 1 „ „ 20 st_s + 3 st; „ 30 st_s + 3 st .

20. Eine runde Fläche bearbeiten kostet etwa doppelt so viel wie eine ebene Fläche.

21. Einen Quader trennen (schroten), wobei zuerst eine Rinne eingehauen und dann die Trennung mittels Stahlkeilen vorgenommen wird, kostet, da die Breite des Steins fast gar keinen Einfluß auf die Größe der Arbeit ausübt, für 1 m Rillenlänge:

- a) bei weichen Steinen = 0,7 st_s + 0,1 st ,
- b) „ mittelharten „ = 1,2 st_s + 0,2 st ,
- c) „ harten „ = 2,4 st_s + 0,4 st .

22. Quadern bearbeiten:

a) Glatte Quadern für Fundamentmauerwerk, alle 6 Flächen einigermaßen lagerhaft spizen, kostet:

- weiche Steine für 1 cbm = 6 st_s + 1,5 st ,
- mittelharte „ „ 1 „ = 9 st_s + 5 st ,
- harte „ „ 1 „ = 18 st_s + 8 st .

b) Glatte Quadern als Ansichtsquadern bei Brücken. 5 Flächen spizen, die Vorderfläche kröneln und die 4 Vorderkanten mit einem Schlag versehen, kostet etwa ein Drittel mehr als unter a).

c) Glatte Quadern als Auflagerquadern für eiserne Brücken. 4 Flächen spizen, 2 Flächen kröneln und 7 Kanten mit einem Schlag versehen, kostet etwa zwei Drittel mehr als unter a).

d) Gewölbequadern bearbeiten kostet etwa das Doppelte wie unter a).

23. Dreieckige Wassernasenrinne von 3 cm Breite und 2 cm Tiefe aushauen kostet:

- a) bei weichen Steinen für 1 m der Länge = 0,3 st_s ,
- b) „ mittelharten „ „ 1 m „ „ = 0,5 st_s ,
- c) „ harten „ „ 1 m „ „ = 1,0 st_s .

VIII. Kosten der Pflaster- und Wegebauarbeiten.

Stundenlohn des Pflasterers st_{pt}; von 40 Pf. bis 80 Pf.

„ „ Handlangers st; von 30 Pf. bis 65 Pf.

Die Materialien: Steine, Kies, Sand werden in der Regel in der größten Nähe der Verwendungsstelle angeliefert und es ist daher nur ein Transport von 25 m in der Folge in Rechnung gestellt.

Das Vorhalten der Pflastererwerkzeuge ist in dem Lohn einbegriffen. Für Unterhaltung der sonstigen Geräte (Steinschlägel, Schablonen, Karren usw.) ist ein vom Lohn unabhängiger Preis ausgeworfen.

Die in diesem Kapitel vorkommenden Pflasterarbeiten beziehen sich nur auf Pflaster in Sand; das in Mörtel ist im vorigen Kapitel VII unter 8 aufgeführt.

1. Das Sandbett einer Pflasterbahn bis 15 cm hoch einbringen und regulieren kostet für 1 qm = 0,5 st.

2. Pflaster aus Feldsteinen in Sand herstellen, die Steine in den eingebrachten Sand einbetten, mit Überhöhung setzen und nachher abrammen
für 1 qm = 0,6 st_{pf} + 0,6 st + 0,10 M.

3. Abrammen von Feldsteinpflaster mit viermännigen Handrammen von 50 kg Gewicht erfordert
für 1 qm Pflaster = 0,2 st.

4. Pflaster aus bearbeiteten Pflastersteinen in Sandbettung nach einer Schablone herstellen und abrammen:

a) Reihenpflaster, einschließlich Aussuchen der Steine zu den einzelnen Reihen,
für 1 qm = 1,5 st_{pf} + 2 st + 0,15 M.

b) Polygonpflaster, wenn das Aussuchen und Nachbearbeiten der Steine während der Arbeit auch vom Pflasterer ausgeführt wird,
für 1 qm = 2 st_{pf} + 2 st + 0,15 M.

5. Packlage (Kollierung, Unterbau) herstellen, dazu die Steine bis auf 25 m heranbringen, zerschlagen, auf ihre Lager setzen, die Spitzen abköpfen und mit diesen die Höhlungen aussteilen, kostet bei einer Stärke der Packlage von 12 bis 16 cm für 1 qm = 0,4 st_{pf} + 0,2 st + 0,05 M.

6. Schotter schlagen kostet für 1 cbm in Haufen gemessen:

a) bei weichen Steinen = 8 st,

b) „ mittelharten „ = 12 st,

c) „ harten „ = 18 st.

7. Schotter einbringen (auf die Packlage oder auf den Weg) und mit eisernen Rechen gleichmäßig verteilen kostet für 1 cbm Schotter, in Haufen gemessen = 1,2 st + 0,05 M.

8. Altes Feldstein- oder Bruchsteinpflaster in Sand aufreißen, einschließlich Fortschaffen der Steine auf 25 m Entfernung kostet für 1 qm = 0,15 st + 0,05 M.

9. Pflaster umlegen, also die Steine aufreißen, in Sandbettung setzen, Pflaster herstellen und zweimal, zuerst mit einer viermännigen, dann mit einer einmännigen Ramme, oder zweimal mit einer einmännigen Ramme abrammen, kostet für 1 qm:

a) beim Feldsteinpflaster 1,3 st_{pf} + 1,3 st + 0,15 M.

b) „ Polygonpflaster 1,8 „ + 2,0 „ + 0,10 M.

c) „ Reihenpflaster 2,3 „ + 2,3 „ + 0,10 M.

10. Kies einbringen in den Weg und planieren kostet für 1 cbm = 0,8 st + 0,05 M.

IX. Kosten der Zimmererarbeiten.

Stundenlohn des Zimmermanns st_z; von 35 Pf. bis 85 Pf. m. 1912,

„ „ Handlangers st; „ 30 Pf. „ 55 Pf. „ „ .

1. Das Abhobeln des Holzes erfordert, wenn U in Zentimetern den Umfang des Holzes bezeichnet, für 1 Meter der Länge

bei weichem Holz 0,008 U st_z,

„ hartem „ 0,012 U st_z.

Es kostet daher bei Stundenlohn $st_z = 50$ Pf. auf allen 4 Seiten abhobeln für 1 Meter Länge:

a) Balken:		Weiches Holz	Hartes Holz
bei 10 cm Breite und 10 cm Stärke . . .	=	0,16 M.	0,24 M.
" 20 " " " 20 " " . . .	=	0,32 "	0,48 "
" 24 " " " 28 " " . . .	=	0,42 "	0,61 "
b) Bretter, Dielen, Bohlen:			
bei 12 cm Breite und 5 cm Stärke . . .	=	0,14 M.	0,21 M.
" 20 " " " 7 " " . . .	=	0,22 "	0,33 "
" 30 " " " 10 " " . . .	=	0,32 "	0,48 "

2. Das Anarbeiten einer Spitze an einen Pfahl, der eingeschlagen oder eingerammt werden soll, wenn die vierseitige Spitze auf die oberen drei Viertel der Länge sehr scharf, das untere Viertel aber sehr stumpf angearbeitet ist, und die ganze Spitze etwa den zweifachen Pfahldurchmesser ausmacht, kostet, wenn $F =$ Pfahlquerschnittsfläche in Quadratcentimetern bezeichnet, für das Stück:

bei weichem Holz	=	$0,001 F \cdot st_z,$
" hartem "	=	$0,0015 F \cdot st_z .$

Es kostet daher bei Stundenlohn $st_z = 50$ Pf. das Anspitzen:

eines Pfahls von 20×20 cm	=	0,20 M.	0,30 M.
" " " 30×30 "	=	0,45 "	0,68 "
" " " 25 cm Durchmesser	=	0,25 "	0,38 "
" " " 30 " "	=	0,35 "	0,53 "
" " " 35 " "	=	0,46 "	0,69 "

3. Das Einhauen eines Zapfenloches in eine Schwelle, einen Holm, kostet für ein Loch:

bei weichem Holz	=	$0,6 st_z,$
" hartem "	=	$0,9 st_z .$

4. Das Ausarbeiten von 2 Nuten in einem Spundpfahl oder einer Spundbohle oder das Bearbeiten einer Geradspundung erfordert für 1 Meter Länge:

bei weichem Holz	=	$1,4 st_z,$
" hartem "	=	$2,0 st_z .$

5. Das Bearbeiten einer Feder aus hartem Holz für Spundpfähle oder Spundbohlen erfordert für 1 Meter Federlänge = $0,6 st_z .$

6. Das Anarbeiten der Zähne für verzahnte Balken, bei welcher Arbeit nicht nur ein genaues Einschnneiden und Ineinanderpassen der Zähne, sondern auch ein genaues Abhobeln und Aufeinanderpassen der ganzen Balkenflächen behufs Erzielung möglichst großer Reibung erforderlich ist, kostet einschließlich des Abschnürens, mehrmaligen Aufeinanderlegens der Balken und der Werkzeugabnutzung, wenn mit B die Breite (normal zu den Fasern) der Balken in Zentimetern bezeichnet wird, für das Meter der Balkenlängen bei einseitiger Verzahnung:

bei weichem Holz	=	$0,02 B \cdot st_z,$
" hartem "	=	$0,03 B \cdot st_z .$

Die Höhe der Zähne sowohl, als auch die Entfernung derselben voneinander hat fast gar keinen Einfluß auf die Größe der Arbeitszeit, da die genaue Bearbeitung der Fläche maßgebend ist.

Es kostet somit: einen Balken an der einen Seite mit Zähnen zu versehen, für 1 Meter seiner Länge und Stundenlohn $st_z = 50$ Pf., bei 20 cm Breite aus weichem Holz = 0,20 M., aus hartem Holz = 0,30 M.

7. Das Bohren von Löchern erfordert, wenn D den Lochdurchmesser in Zentimetern bedeutet, für 10 cm Lochtiefe:

$$\begin{aligned} \text{bei weichem Holz} & \dots\dots\dots = \frac{1}{100} D \cdot st_z, \\ \text{„ hartem „} & \dots\dots\dots = \frac{1}{60} D \cdot st_z. \end{aligned}$$

3. B. für $st_z = 50$ Pf., und je 10 Löcher bei 3 cm Lochweite 0,15 M. bzw. 0,25 M.

8. Das Einschlagen von Nägeln erfordert, wenn mit L ihre Länge in Zentimetern bezeichnet wird, für 100 Stück:

$$\begin{aligned} \text{bei weichem Holz} & \dots\dots\dots = 0,08 \cdot L \cdot st_z, \\ \text{„ hartem „} & \dots\dots\dots = 0,12 \cdot L \cdot st_z. \end{aligned}$$

Drahtstifte dringen beim Einschlagen zwar leichter ins Holz ein, erfordern dagegen, weil sie sich leichter verbiegen, beim Einschlagen größere Sorgfalt. Mithin kostet bei $st_z = 50$ Pf. Nägel oder Drahtstifte einschlagen je 100 Stück: bei 10 cm Länge in weiches Holz 0,40 M., in hartes Holz = 0,60 M.

VI. Abschnitt.

Die Kosten der wichtigsten Bauausführungen.

1. Erdbauten.

Beispiel einer Kostenberechnung nach den in Abschn. IV und V gemachten Angaben.

1. Beispiel. 150 cbm sandiger Lehm sollen aus einer Seitenentnahme gewonnen und auf 80 m horizontale mittlere Transportweite und 2,5 m Ansteigung der Fahrbahn, auf 80 m Länge gerechnet, gefördert und in die Schüttung eingebaut werden. Wie hoch stellt sich der vom Unternehmer zu fordernde Preis für 1 cbm Boden im Einschnitt gemessen?

Zunächst die geeignete Förderart.

Hauptsächlich wegen der starken Ansteigung der Transportbahn ist der Transport mit Schubkarren auf Karrbohlen zu wählen. Hierbei treten zwei Anordnungen in Vergleich, nämlich die eine, daß die Karrer den Boden selbst lösen und laden, und die andere, daß besondere Arbeiter das Lösen und Laden besorgen.

Vergleichende Zusammenstellung.

Lfd. Nr.	Bezeichnung	1. Anordnung: Die Karrer besorgen auch das Lösen und Laden des Bodens.	2. Anordnung: Besondere Arbeiter besorgen das Lösen u. Laden des Bodens.
1	2	3	4
1	Die Karrkolonne ist stark	30 Mann mit Karren	20 Mann mit 2 · 30 Karren
2	Die Schachtkolonne ist stark	Keine vorhanden	Lfd. Nr. 15 — 29 Mann
3	Die Karren fassen je	$\frac{1}{13}$ cbm	
4	Die Transportweite hin und zurück zusammen horizontal		$2 \cdot 80 = 160$ m
	Die Steigung hin	2,5 m = Zuschlag nach Abschn. V, B 50 · 2,5 = 125 "	
	Der Fall zurück	2,5 " = " " " " " " 12 · 2,5 = 30 "	
	Reduzierte Transportweite hin und zurück zusammen		315 m
5	Reduzierte Transportweite hin = zurück	$\frac{315}{2} = 158$ m	
6	Die Karrgeschwindigkeit	Auf der Horizontalen gerechnet 50 m in der Minute	
7	Aufenthalt an beiden Endstellen zusammen	1 Minute ohne Lösen und Laden	
8	Stundenlohn.		
	a) Für die Löser und Lader	} $st_e = 31$ Pf.	$st_e = 25$ Pf.
	b) " " Karrer		$st_e = 31$ "
9	a) Das Lösen erfordert je cbm	Nach VB_{IIa} rd. 1,3 st_e .	
	b) " " " " " " " "	" " " " " " " " 0,5 st_e .	
	c) " " Lösen und Laden erfordert je cbm	rd. 1,8 st_e .	
10	Der Ladefoeffizient q	Nach VB_{IIb} q = 1,2.	
11	Lösen und Laden für eine Karre	$\frac{1}{1,2} \cdot 1,8 \cdot \frac{1}{13}$ Stunden = 7 Minuten	
12	Fahrzeit für 315 m (Lfd. Nr. 5 u. 6)	$\frac{315}{50} = 6,3$ Minuten.	
13	Zeitdauer einer Hin- und Rückfahrt einschließl. der Aufenthalte	6,3 + 1 + 7 = 14,3 Min.	6,3 + 1 = 7,3 Min.

Lfd. Nr.	Bezeichnung	1. Anordnung: Die Karrer besorgen auch das Lösen und Laden des Bodens.	2. Anordnung: Besondere Arbeiter besorgen das Lösen u. Laden des Bodens.
1	2	3	4
14	Anzahl der Doppelfahrten in 1 Stunde	$\frac{60}{14,3} = 4,2.$	$\frac{60}{7,3} = 8,2.$
15	Anzahl der Schachtarbeiter, die in 7 Min. (Lfd. Nr. 11) die 30 Karren zu beladen haben, einschl. Lösen des Bodens	Lfd. Nr. 1 Keine besondern Arbeiter	$30 \cdot \frac{7}{7,3} = 29$ Mann.
16	In 1 Arbeitsstunde werden geleistet . . .	$4,2 \cdot 30 \cdot \frac{1}{13} \cdot \frac{1}{1,2} = 8,1$ cbm.	$8,2 \cdot 30 \cdot \frac{1}{13} \cdot \frac{1}{1,2} = 16$ cbm.
17	Die Kosten für 1 Arbeitsstunde betragen		
	a) an Arbeitslohn für Lösen und Laden für Karren	} $30 \cdot 0,31 \text{ M.} = 9,30 \text{ M.}$	$29 \cdot 0,25 \text{ M.} = 7,25 \text{ M.}$ $30 \cdot 0,31 \text{ „} = 9,30 \text{ „}$ <u>16,55 M.</u>
	b) an Schubkarren		Nach VB — $30 \cdot 1,2 \text{ Pf.} = 0,36 \text{ M.}$	Doppelte Anzahl: $2 \cdot 30 \cdot 1,2 \text{ Pf.} = 0,72 \text{ M.}$
	c) an Karrbahn. 80 m	„ „ $80 \cdot 0,3 \text{ Pf.} = 0,24 \text{ M.}$	$80 \cdot 0,3 \text{ Pf.} = 0,24 \text{ „}$
	b + c	<u>0,60 M.</u>	<u>0,96 M.</u>
	d) Zusammen: a + b + c	8,1 cbm kosten <u>9,90 M.</u>	16 cbm kosten <u>17,5 M.</u>
18	Arbeitskosten B. 1 cbm kostet	1,22 „	1,09 „

Die Ergebnisse unter lfd. Nr. 18 können auch mittels der Tabelle in Abschnitt V, B II Ia allerdings nur für die Transportkosten, gefunden werden. Die Kosten für Lösen und Laden ergeben sich sofort aus lfd. Nr. 9 der Zusammenstellung vorher.

Aus Spalte 9 der vorgenannten Tabelle kann für $x = 158$ m der Wert zwischen-gerechnet werden, wenn dabei die Zahlenwerte der lfd. Nr. 3, 8, 10, nämlich $\frac{1}{13}$ cbm, 31 Pf., 1,2 vorstehender Berechnung, mit den entsprechenden Werten, die der Tabelle zugrunde gelegt sind, nämlich $\frac{1}{12}$ cbm, 30 Pf., 1,5, in die zutreffende Verbindung gesetzt werden, wie weiterhin in den Beispielen gezeigt wird.

1. Anordnung. Kosten für 1 cbm.

Zusammenstellung lfd. Nr. 9.

Lösen und Laden $1,8 \text{ st.} = 1,8 \cdot 0,31 \text{ M.} \dots\dots\dots 0,56 \text{ M.}$

Tabelle Spalte 9.

Transportieren auf 158 m $\cdot 0,72 \cdot \frac{13}{12} \cdot \frac{31}{30} \cdot \frac{1,2}{1,5} \text{ M.} \dots\dots\dots 0,65 \text{ „}$

Lösen, Laden und Transportieren 1,21 M.
gegen 1,22 M. aus der Berechnung.

2. Anordnung. Kosten für 1 cbm.

Lösen und Laden $1,8 \text{ st.} = 1,8 \cdot 0,25 \text{ M.} \dots\dots\dots 0,45 \text{ M.}$

Transportieren wie vor 0,65 „

Lösen, Laden und Transportieren 1,10 M.
gegen 1,09 M. aus der Berechnung.

Gesamtkosten:

Es kommen z. B. für Anordnung 1 zu den Arbeitskosten $B = 1,22 \text{ M.}$

C. Hilfsmittelkosten, die hier auf Abnutzung der Werkzeuge beschränkt sind, nach Abschnitt V 6% der Kosten für Lösen und Laden, d. s.

nach Ifd. Nr. 8 u. 9 der Kalkulation	$\frac{6}{100} \cdot 31 \cdot 1,8 \text{ Pf.}$	$\dots = 3 \text{ Pf.}$
D. Verwaltungskosten 3 bis 5% des Betrages unter B, i. M.	$\frac{4}{100} \cdot 1,22 \text{ M.}$	$= 5 \text{ Pf.}$
E. Unkosten, etwa 5% von B,	$\frac{5}{100} \cdot 1,22 \text{ M.}$	$\dots = 6 \text{ Pf.}$
C bis E		<u>0,14 M.</u>
B bis E = Selbstkosten		<u>1,36 M.</u>
F. Baugewinn etwa 10% von B, d. f.	$\frac{10}{100} \cdot 1,22 \text{ M.}$	<u>0,12 „</u>
Mithin anschlagsmäßiger Preis für 1 cbm Boden im Einschnitt (Gesamtkosten)		<u>1,48 M.</u>

2. Böschungs- und Uferbefestigungen.

Preisangaben über Böschungsbefestigungen, vgl. auch Abschnitt VI 12, Eisenbahnbauten über Uferbefestigungen an Flüssen und Kanälen, Abschnitt VI 7, Fluß- und Kanalbauten. Im vorliegenden Teile sollen vorwiegend Uferdeckungen zu Bösch- und Ladezwecken behandelt werden.

Beispiel einer Bohlwand. Eine Anschüttung soll auf 2 m Höhe bei 50 m Länge durch eine Bohlwand gehalten werden. Die Preisabgabe wird für 1 Ifd. m Bohlwand gefordert. Der Unternehmer habe mit folgenden Einheitspreisen zu rechnen.

Kiefernes Rundholz frei Baustelle	35 M./cbm
scharfkantiges kiefernes Kantholz frei Baustelle	55 „
besäumte Kieferne Bohlen 7 cm st. frei Baustelle	6 M./qm
Stundenlohn des Zimmermanns	.st _z = 50 Pf.
„ „ Arbeiters	.st = 35 „ ¹⁾

Die in 1 1/4 m Abstand zu stellenden Rundpfähle von 27 cm mittlerem Durchmesser sind 2 m in den sandigen Boden einzurammen, wozu eine Zugamme zur Verfügung steht, und mit einem an den 2 Sichtflächen zu behobelnden Holm von 18/24 cm zu verzapfen. Die Hinterkleidungsbohlen sind unten 8 cm, oben 6 cm, i. M. 7 cm stark zu nehmen und mit heißem Karbolineum zweimal zu streichen.

Ifd. Nr.	Anzahl	Bezeichnung	Einheitspreis M.	Materialkosten M.	Arbeitskosten B M.
1	0,228	4,00 · 0,057 = 0,228 cbm			
2	1	cbm kiefernen Rundpfahl frei Baustelle liefern	35,00	7,98	
		Pfahl von 25 cm Zapfstärke anspielen, erfordert 0,011 · 491 · 0,50 M. (V, B IX)			0,27
3	1	Pfahl von 4 m Länge, 27 cm mittl. Durchmesser unter die Ramme bringen und 2 m tief in Sand einrammen erfordert 2,0 · 0,20 · 8,5 · 0,35 M. (V. B. VI c.)			11,90
Zu übertragen			35,00	7,98	12,17

¹⁾ Einzelkosten der Rammarbeiten s. Abschn. V, B VI.

Lfd. Nr.	Anzahl	Bezeichnung	Einheitspreis M.	Materialkosten A M.	Arbeitskosten B M.
		Übertrag	35,00	7,98	12,17
4	1	Pfahl mit Zapfen versehen erfordert etwa mehr als Lfd. Nr. 2			0,30
5		Holm von 18/24 cm Stärke auf 1,25 m Länge gerechnet $0,0432 \cdot 1,25 = 0,054$ cbm			
6	0,054 1	cbm kiefernes Kantholz frei Baustelle liefern Zapfenloch in den Holm einhauen für $0,6 \cdot 0,50$ M. (V. B. IX)	55,00	2,92	0,30
7	1,25	m Holm auf die Pfähle aufbringen und befestigen	1,00		1,25
8		$0,18 + 0,24 = 0,42$ m, halber Umfang, $0,42 \cdot 1,25 = 0,53$ qm			
	0,53	qm hobeln, 1 qm = 0,8 st.			
9		$0,53 \cdot 0,8 \cdot 0,50$ M.			0,21
		$2,00 - 0,18 = 1,82$ m hoch			
		$1,82 \cdot 1,25 = 2,28$ qm			
10	2,28	qm Bohlen von i. M. 7 cm Stärke, je qm Die Pfähle an der Hinterseite fluchtrecht mit dem Beil abflächen, auf die Höhe von 1,82 m etwa 40 Löcher für 7 mm Nägel von 15 cm Länge vorbohren, die Bohlen anpassen und annageln $1,82 \cdot 1,25 = 2,28$ qm	6,00	13,68	
11	40	Stück Nägel zu Lfd. Nr. 9	1,50		3,42
12	1	kg Karbolineum deckt 10 qm Fläche und kostet 30 Pf. Abschnitt IV für zweimaligen Anstrich von 2,28 qm Anstrichsfläche, $7 \cdot 1,25 \cdot 0,07 = 0,6$ qm Seitenflächen, zusammen rd. 3,0 qm, sind erforderlich, entsprechend $2 \cdot 2 \cdot 3,0 = 12$ qm $\approx 1,1$ kg dafür	0,05	2,00	
	1,5	kg Karbolineum liefern	0,30	0,45	
13	12	qm Karbolineumanstrich, 1 qm erfordert 0,5 st	0,175		2,10
14		Materialkosten A			19,75
15		Zusammen A + B			27,03
16		Für Aufsicht und Geräte etwa 11%			46,78
17		Zusammen für 1 Lfd. m $\frac{52,00}{1,25} \approx 41,6$ M.			5,22
					52,00

Bohlwerke, Uferschälung (Anmerkung des Herausgebers). Die Kosten derartiger Anlagen müssen einzeln berechnet werden, nach der in Abschnitt V angegebenen Unterlage (s. auch vorstehendes Beispiel).

Bohlwerke. Im allgemeinen macht es nicht viel Unterschied, ob derartige Anlagen zuerst als hochgezogene oder verholzte Spundwand (bis auf beabsichtigte Nutzhöhe) mit vorgelegtem Riegel und vorgeschlagenen Prellpfählen ausgeführt werden, oder ob die Spundwand unter N.-W. abgeschnitten und verholt wird zur Aufnahme einer sogenannten aufgeständerten Wand. Für Kostenüberschläge kann man annehmen, daß bei Höhen bis zu 2 m über vorliegender Flußsohle, wobei die auf Erddruck beanspruchten eingerammten Teile in rund 0,4 der Höhe unverankert frei stehen, unter Durchschnittsverhältnissen 35 bis 40 M. je Quadratmeter Ansichtsfläche (also über der Sohle) kosten, während höhere, verankerte Wände unter den gleichen Verhältnissen mit 60 bis 65 M. anzusehen sind.

Ufermauern. Die Kosten sind erheblich von der freien Höhe und dem Untergrunde abhängig und müssen daher je nach Art und Tiefe der Gründung aus den Angaben des Abschnittes V besonders berechnet werden.

Es mögen hier einige Beispiele nach den statistischen Nachweisungen usw., bearbeitet von Paul Koloff, zum Vergleich angegeben werden.

An 70 M. je Quadratmeter Ansichtsfläche über der Sohle bis zur Nutzungshöhe gemessen kosteten:

Ufermauer im Coseler Umschlagshafen. Mauerhöhe 7,35 m über der Sohle in Stampfbeton mit Klinkerverblendung, mit Granitplattenabdeckung, Gründung auf 1,0 m hohem Betonbett zwischen Spundwänden.

Ufermauer in Berlin (Kupfergraben). Mauerhöhe 6,55 m über der Sohle in Bruchsteinmauerwerk, im oberen Teile mit Sandstein, in den zwei unteren Schichten mit Granitstein verblendet. Granitplattenabdeckung. Gründung 2,25 m starkes Betonbett auf Pfählen zwischen Spundwänden.

Ufermauer im Kaiserhafen zu Ruhrort. 8,50 m Ansichtshöhe über der Sohle. Bruchsteinmauerwerk mit Sandsteinverblendung, Granitplattenabdeckung. Der Unterbau aus einzelnen Brunnen mit viereckigem Grundriß aus Bruchsteinmantel mit Betonfüllung. Der 4,5 m weite Zwischenraum zwischen den 3,50 m breiten Pfeilern ist durch Klinkergewölbe überspannt. Den hinteren Abschluß bildet ein Kostgitter aus I-Eisen, dahinter Schotter. Die Erdböschung unter den Gewölben ist in Neigung von 1 : 1 abgepflastert.

Zwischen 100 und 110 M. je Quadratmeter Ansichtsfläche kosteten:

Ufermauer in Glückstadt bei 6,8 m Höhe über der Sohle. Ausführung Klinkermauerwerk mit Granitplattenabdeckung und 14 m hohem Pfahlrost mit Bohlenbelag und hinterer Spundwand. Unter dem Bohlenrost 0,50 m starke Ziegelschicht.

Ufermauer in Berlin, bei 6,8 m Höhe, sonst wie oben angegeben, nur auf stärkeren Pfahlrost und eine Mauer an der Porzellanmanufaktur, die nur 4,50 m Ansichtshöhe hat und direkt auf 3 m hoher Betonschicht gegründet ist.

Anderseitig ausgeführte Raimauern an Hafenbecken in 12 bis 14 m Höhe über der Sohle kosten mindestens 120 M. je Quadratmeter Ansichtsfläche und sind im großen Durchschnitt mit 150 M. anzusehen. Fast in allen diesen Fällen war eine tief herunterreichende Pfahlrostgründung auf 13 bis 16 m langen Pfählen erforderlich.

Die Hafen-Raimauer in Köln a./Rh.¹⁾ Der Hafen ist 1898 eröffnet. Die

¹⁾ Zeitschrift für Arch.- und Ingenieurwesen, Wochenausgabe 1898, Nr. 38, S. 641.

Raimauer besteht vorne aus Säulenbasalt, sonst aus Bruchsteinen. Die Kosten dieser Raimauer betragen:

Mengen	Gegenstand	Kosten für die Einheit			Für 1 m Raimauer M.
		für das Material M.	für die Arbeit M.	im ganzen M.	
1,0	m vordere Spundwand 12 cm stark, mit Nut und Feder gehobelt	80,00	45,00	125,00	125,00
1,0	m Wasserhaltung	—	97,00	97,00	97,00
5,0	cbm Trahbeton in den untersten Fundament-schichten, 4,2 m breit und 1,2 m hoch, 1 K: 1 T:1½ S:5 Steine	4,50	6,50	11,00	55,00
5,0	cbm Zementbeton in den oberen Fundament-schichten, 4,2 m breit und 1,2 m hoch, 1 Z: 2 S:5 Steine	6,10	6,50	12,60	63,00
18,7	cbm Bruchsteinmauerwerk	10,50	7,20	17,70	331,00
6,6	qm Tafelbasalt-Verblendung	9,70	4,00	13,40	88,40
3,7	cbm Ziegelmauerwerk des Kanals	11,90	9,90	21,80	80,70
5,0	qm Ziegelverblendung desselben	2,30	2,70	5,00	25,00
1,3	cbm Haussteine	65,00	9,50	74,50	96,90
4,3	qm Zementputz	0,45	0,95	1,40	6,00
1,0	m Eisenteile	5,90	5,40	11,30	11,30
1,0	m Nebenarbeiten	—	—	—	20,70
Zusammen für 1 m Raimauer					1000,00

Die Raimauer ist etwa 10,5 m hoch.

Da bei einer mittleren Mauerstärke von $h/3$ die Kosten der Mauer für 1 m = $a + \frac{h^2}{3} \cdot b = 1000$ M. sind, wo $a = 125 + 97 = 222$ M. die Kosten für 1 m Spundwand samt Wasserhaltung bedeuten, so kostet das 1 m Raimauer bei h Meter Höhe = $a + 21,2 \cdot \frac{h^2}{3}$ rund $220 + 7 \cdot h^2 = 7(32 + h^2)$ M., wobei sich $b \approx 21,2$ M. als mittlere Kosten für 1 cbm des Gesamtmauerwerks ergeben.

3. Gründungen der Bauwerke.

Die Bauwerke werden mit dem Grund und Boden in unverrückbare Verbindung durch die Fundamente gebracht.

Die Bewertung des Baugrundes auf seine Tragfähigkeit erfolgt mangels exakter Bestimmungen durch Schätzungen und landläufige Bezeichnungen, wie „guter Baugrund“, „ziemlich guter Baugrund“ usw.

Mit Probelastungen können große vom Bauwerk zu erwartende Belastungen häufig nicht erzielt werden, und Proberammungen stützen sich auf die Anwendbarkeit mehr oder weniger theoretischer Formeln (siehe Abschnitt V).

Über den seitlichen Widerstand eingerammter Pfähle, der z. B. bei Uferwänden, namentlich bei biegungsfesten Konstruktionen, in Betracht kommt, sind Bestimmungsmethoden nicht bekannt.

Die lotrechte Tragfähigkeit des Untergrundes kann etwa angenommen werden:

für Sand- und Kiesboden zu	4 bis 6 kg/qcm
„ trockenen, festen Lehm und Ton zu	3 „ 4 „
„ weichen feuchten Ton zu	2 „

wobei vorausgesetzt ist, daß diese tragenden Schichten mindestens 3 m Mächtigkeit unter der Fundamentsohle haben.

Für Fels gilt als zulässige Belastung $\frac{1}{10}$ seiner Druckfestigkeit mit den Grenzen 5 und 15 kg/qcm, jedenfalls nicht mehr als die für das tragende Material zuzulassende Druckbeanspruchung (siehe Abschnitt III); nur Rammpfähle tragen durch die Reibung mit dem umschließenden Boden erheblich mehr, als auf ihre Querschnittsflächen an Sohlenpressung entfällt (siehe Abschnitt V).

Die Bemessung der Fundamentflächen ist bei gleichmäßiger Druckverteilung einfach, wenn die zulässigen Bodenpressungen bekannt sind; für exzentrische Belastungen kommt die Theorie vom Kern der Querschnitte in Anwendung.

Als sicherer Baugrund gilt:

1. Felsboden von genügender Ausdehnung und wagerechter Schichtung, wie Tuff, steiniges Erdreich, wenn gegen Abgleiten gesichert, Gerölle, Kies, grobkörniger Sand.
2. Feinkörniger Sand und trockene Lagen von Lehm und Ton mit Sand gemischt, jedoch nur bei einer Mächtigkeit von mindestens 4 bis 6 m; bei geringerer Mächtigkeit sind die Lagen mit gewalzten Schotterlagen, Betonsohlen oder Pflastersteinen zu befestigen oder durch Spundwände zum Schutz gegen seitliches Ausweichen.

Als unsicherer Baugrund gilt:

Nasser Lehm und Ton, wenn auch mit Sand gemischt, schwimmende Klöße, besonders bläulicher (toniger) Sand, Well- oder Trieb sand, sehr nasser Lehm, Morastboden, Wiesen- und Brucherde, Mergel, Letten, Torf, Mutterboden, aufgeschüttete Erde und Bauschutt, auch nach jahrhunderte langer Lagerung:

Die Tragfähigkeit nimmt mit der Mächtigkeit der tragenden Bodenschicht, ferner mit ihrer Rauigkeit und mit der Sohlenfläche des Bauwerkes zu:

Die für derartige Verhältnisse gegebenen Formeln haben jedoch wenig praktischen Wert¹⁾.

Beispiel zur Benutzung der folgenden Tabellen 1 u. 2.

Die in Tabelle 1 unter lfd. Nr. 9 und in Gruppe III mit 4 bezeichnete Betonfüllung kann überall da angewendet werden, wo in Tabelle 2 unter der Bezeichnung Gruppe III, Sohlen, (also in den Spalten 12 u. 19), die Zahl 9 steht, d. h. bei schwerem Baugrunde (B), wenn Wasser nicht vorhanden ist, (1), fester Baugrund in geringer Tiefe gefunden ist, (a); oder auch bei sehr schwerem Baugrunde (C), wenn Wasser vorhanden aber noch zu bewältigen ist (2) in größerer Tiefe (c), wobei nach Spalte 17 Erdaushub im Trocknen und Rassen, (lfd. Nr. 1 u. 2 Tabelle 1), und nach Spalte 23, Fangedämme, (lfd. Nr. 24 Tabelle 1), nötig sind oder aber die Stützen nach Spalte 22, Holzpfähle, (lfd. Nr. 22 oder Tabelle 1), dann ohne Erdaushub angebracht erscheinen.

¹⁾ Nähere Angaben siehe Brennecke Grundbau, Verlag der deutschen Bauzeitung, Berlin. Rheinhard-Schick, Ingenieurkalender 1909. Verlag J. F. Bergmann, Wiesbaden. Der Herausgeber.

Tabelle I. Einteilung der Gründungskonstruktionen.

Die Bauwerksgründungen können angesehen werden als Zusammenstellungen aus den folgenden Gründungskonstruktionen (vgl. Erläuterung auf der vorhergehenden Seite).

Lfd. Nr.	Gründungskonstruktionen	Anwendung auf die in Tabelle 2 vorgesehenen Bodenverhältnisse.	Kostenermittlungen sind zu ersehen in
Gruppe I. Erdaushub.			
1	1. Im Trockenen oder Feuchten	$A_{1a}, A_{2a}, A_{1b}, A_{2b}$ B_{1a}, B_{2a}, C_1, C_2	Abchnitt V, B II.
2	2. Im Wasser	$A_{2a}, A_{3a}, A_{2b}, A_{3b}$ $A_{3c}, B_{3a}, B_{3c}, C_2$	Abchnitt V, B II.
Gruppe II. Fundamentmauerwerk.			
3	1. in Steinen	A_{1a}, A_{2a}, A_{3c} B_{1a}, B_{2a}, B_{3c} C_1, C_3	Abchnitt V, B VII.
4	2. in Beton	wie vor.	} Abchnitt VI, 12.
5	3. in Eisenbeton	wie vor.	
Gruppe III. Sohlen u. Abdeckungen.			
6	1. Steinpackung	C_{1c}	} Abchnitt V, B.
7	2. Steinschüttung	A_{3a}, C_{2c}	
8	3. Sandschüttung	C_{1c}, C_{2c}, C_{3c}	
9	4. Betonschüttung	B_{1a}, B_{2a}, B_{3a}	Abchnitt VI, 12.
10	5. Verkehrte Gewölbe	C_{1c}, C_{2c}	Abchnitt V, B VII.
11	6. Schwellrost	C_{2c}	f. Beispiel.
12	7. Breite Senfkästen, als liegender Koff	C_{3c}	f. Senfkästen.
13	8. Bögen	$A_{1b, c}, A_{2b, c}, A_{3b}$	Abchnitt V, B VII.
14	9. Koffbelag	$A_{2b}, A_{3b}, A_{2c}, A_{3c}$ $B_{2b}, B_{3b}, B_{2c}, B_{3b}$	Beispiel f. unten.
15	10. Beton und Eisenbeton	$A_{2b}, A_{3b}, A_{2c}, A_{3c}$ $B_{2b}, B_{3b}, B_{2c}, B_{3c}$	Abchnitt VI, 12.
Gruppe IV. Pfeiler.			
16	1. Massive Pfeiler	A_{1b}, A_{2b}	Abchnitt VI, 4.
17	2. Senfkästen	$A_{1b}, A_{2b}, B_{3c}, C_{3c}$	Beispiel.
18	3. Senkbrunnen und	A_{1b}, A_{2c}, A_{3c}	Beispiel.
19	4. Raftenbrunnen	A_{1b}, A_{2b}, A_{3b}	
Gruppe V. Stützen.¹⁾			
20	1. Beton- und	$A_{1b, c}$	} Abchnitt VI, 12.
21	2. Eisenbetonpfähle	$A_{1b, c}, A_{2b, c}, A_{3b, c}, B_{1b, c}$ $B_{2b, c}, B_{3b, c}$	
22	3. Holzpfähle, bzw. stehender Pfahlrost	$A_{2b, c}, A_{3b, c}, B_{2b, c}, B_{3b, c}$ $C_{3b, c}$	Abchnitt V, B. u. Beispiel.
Gruppe VI. Umschließungen.			
23	1. Spundwände in Holz, Eisen	A_{1a}, A_{2a}, A_{3a} $B_{1a}, B_{2a}, B_{3a}, C_1$	Beispiel.
24	2. Jangedämme und mittelbare	$A_{2a}, A_{3a}, B_{2a}, B_{3a}$ C_1, C_2, C_3	Beispiel.
25	3. Luftdruckgründungsverfahren	A_{3c}, B_{3c}	} wechseln je n. Anwendung.
26	4. Gefriergründungsverfahren	A_{3c}, B_{3c}	

¹⁾ Eisernen Pfähle kommen in Deutschland selten, in den englischen und französischen Kolonien dagegen als Schraubpfähle ziemlich häufig auch bei großen Wassertiefen vor (der Herausgeber).

Tabelle 2. Wahl der Gründungskonstruktionen¹⁾.

> == Verbreiterung; () == unter Umständen anzuwenden; p = rechnerische Belastung des Baugrundes für 1 qcm Grundfläche; s = zulässige Beanspruchung des vorhandenen Baugrundes für 1 qcm Grundfläche.

Das Bauwerk ist verhältnismäßig	A. leicht, $\frac{p}{s} < 1$.			B. schwer, $\frac{p}{s} > 1$.			C. sehr schwer, $\frac{p}{s} >> 1$.			Bemerkungen												
	I. Gründungsmauerwerk	II. Gründungsböden	III. Gründungsböden u. Mauerwerk	IV. Gründungsböden	V. Gründungsböden	VI. Gründungsböden	I. Gründungsmauerwerk	II. Gründungsböden u. Mauerwerk	III. Gründungsböden u. Mauerwerk		IV. Gründungsböden	V. Gründungsböden	VI. Gründungsböden									
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
a) b) c)	Anzuwenden sind die in Tabelle 1 angegebenen laufenden Nummern der Gründungskonstruktionen:																					
	Bester Baugrund ist gefunden.																					
	a) In geringerer Tiefe. b) In mittlerer Tiefe. c) In größerer Tiefe.																					
a) b) c)	Bester Baugrund ist nicht gefunden.																					
	a) In geringerer Tiefe. b) In mittlerer Tiefe. c) In größerer Tiefe.																					
	Die angegebenen Nummern sind die in Tabelle 1 angegebenen laufenden Nummern der Gründungskonstruktionen:																					
a) b) c)	Wasser vorhanden																					
	a) In geringerer Tiefe. b) In mittlerer Tiefe. c) In größerer Tiefe.																					
	Die angegebenen Nummern sind die in Tabelle 1 angegebenen laufenden Nummern der Gründungskonstruktionen:																					
a) b) c)	Wasser vorhanden																					
	a) In geringerer Tiefe. b) In mittlerer Tiefe. c) In größerer Tiefe.																					
	Die angegebenen Nummern sind die in Tabelle 1 angegebenen laufenden Nummern der Gründungskonstruktionen:																					

¹⁾ Num. des Herausgebers: Bei der großen Verschiedenheit des Baugrundes und Möglichkeit der Anwendung der einzelnen Gründungsarten allein oder im Zusammenhange mit anderen kann diese Tabelle nur als annähernder Hinweis auf die Wahl der Konstruktionen gelten. Nebenforderung mit Grundwasserabsonderung, f. Schluß des Kapitels.

Zu Gruppe I. Erdaushub.

1. a) Im Trocknen.

Die Bodenmassen in offenen oder weitumschlossenen Baugruben zu gewinnen, an die Erdoberfläche zu schaffen und dieselben 50 m weit zu transportieren $st_e = 20$ Pf. (siehe Abschnitt V, B).

Tiefe der Fundamentsohle unter Erdoberfläche m	2	4	6	8	10	12	15
Feinen Sand für 1 cbm in M.	0,45	0,65	0,85	1,05	1,25	1,45	1,65
Groben Sand und Kies, weichen Boden für 1 cbm in M.	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,90
Lehmigen Kies " 1 " " "	0,75	0,95	1,15	1,35	1,55	1,75	2,05
Gewöhnlichen Lehm " 1 " " "	0,90	1,10	1,30	1,50	1,70	1,90	2,20
Ton, strenger Lehm, Gerölle " 1 " " "	1,10	1,30	1,50	1,70	1,90	2,10	2,40
Felsen von } " 1 " " " } bis }	2,00 3,00	2,20 3,20	2,40 3,40	2,60 3,60	2,80 3,80	3,00 4,00	3,30 4,30

b) Im Feuchten sind zu den vorstehenden Beträgen entsprechende Zuschläge bis zur Hälfte zu machen.

2. Im Wasser.

Das Baggern der Bodenmassen bei Brunnen- usw. Fundierungen mittels Handbagger oder Maschinen, samt Transport auf 50 m Entfernung, kostet:

Im leichten Sande für 1 cbm ~	4,00 M.
" groben Sande und Kiese " 1 " ~	5,50 "
" lehmigen Kiese " 1 " ~	7,00 "
" gewöhnlichen Lehm " 1 " ~	8,50 "
" Ton und strengen Lehm " 1 " ~	10,00 "

Beispiel zu Gruppe II. Fundamentmauerwerk.

1. Aus Ziegeln.

a) In Kalkmörtel, 1 cbm Mauerwerk erfordert:

400 Ziegel frei Baustelle bei 25 M. für 1000 Stück	10,00 M.
Mörtel, 0,25 cbm, bei 1 : 2 i. M. 10,00 M./cbm	2,50 "
Material	12,50 M.
1 cbm Mauerwerk in 3 m tiefer Baugrube herstellen, wenn Maurer- arbeitsstunde $st_m = 0,40$ M., Handarbeiterstunde $st = 0,30$ M. kostet, $5 \cdot 0,40 + (6 + 0,5 \cdot 3,0) \cdot 0,30$ (V. B. VII.)	4,25 M.
1 cbm Fundamentmauerwerk, Material und Arbeit	16,75 M.

Ohne Zuschlag für Aufsicht und Geräte.

b) In verlängertem Zementmörtel, für Brücken und Durchlässe in der Mischung 1 R. T. Zement + 1 R. T. Kalk + 5 R. T. Sand; bei einem Materialpreise von i. M. 25 M./cbm. Arbeitslohn wie vor

Mithin 400 Stück Ziegelsteine $\frac{400 \cdot 25}{1000}$ M.	10,00 M.
Mörtel $0,25 \cdot 25$ M.	6,25 "
Material	16,25 M.

	Übertrag 16,25 M.
Arbeitslohn wie vor	4,25 "
Material und Arbeit	20,50 M.
Hierzu für Aufsicht und Geräte, der entsprechende Zuschlag und 10%.	

2. Aus Bruchsteinen.

a) In Kalkmörtel, 1 cbm Mauerwerk erfordert 1,3 cbm aufgesetzte lagerhafte Bruchsteine und 0,30 cbm Mörtel. Within, wenn 1 cbm Bruchsteine frei Baustelle 5,00 M., 1,3 cbm 6,50 M.
Mörtel, 1 cbm 15,00 M.; 0,30 · 15,00 M. 4,50 "

Material	11,00 M.
Arbeitslohn für 1 cbm $6 \cdot 0,40 + (7 + 0,5 \cdot 3,0) 0,30$ M.	4,95 "
1 cbm Material und Arbeit	15,95 M.

Hierzu für Aufsicht und Geräte, der entsprechende Zuschlag und 10%.

b) In verlängertem Zementmörtel:

Bruchsteine wie vor	6,50 M.
Mörtel, 0,30 · 25,00 M.	7,50 "
Material und Arbeit	14,00 M.
Arbeitslohn wie vor	4,95 "
Material und Arbeit	18,95 M.

Hierzu für Aufsicht und Geräte, der entsprechende Zuschlag und 10%.

Beispiel zu Gruppe III. Sohlen und Abdeckungen.

Schwellrost.

Beispiel. In Entfernungen von 1,0 m liegen Grundschwelle von 20/20 cm Stärke, über welche der Quere nach Zangen von 20/20 cm Stärke in Entfernungen von 2,0 m eingelassen und verbolzt werden. Zwischen den Zangen werden Bohlen von 12 cm Stärke gelegt und auf die Schwellen mit geschmiedeten Nägeln genagelt.

1 cbm scharfkantiges Kiefernholz frei Baustelle kostet.	50,00 M.
1 qm 12 cm Bohlen II. Klasse ebenda	7,50 "
1 kg Bolzen und Nägel	0,60 "
und die Zimmererarbeitstunde $st_z = 50$ Pf.	
1 qm Schwellrost kostet an Material:	
1 Grundschwelle 20/20 cm 0,04 cbm · 50,00 M.	2,00 "
½ Zange 20/20 cm	1,00 "
1 qm Bohlen, 12 cm stark	7,50 "
1 Schraubbolzen, 16 mm stark, zwischen Kopf und Mutter $20 + \frac{2}{3} \cdot 20 = 33$ cm	
lang, 0,6 kg · 0,60 M.	0,40 "
Zu 5 Bohlen je 2 Nägel, 10 Nägel 20 cm lang, 100 Stück = 7 kg	0,40 "
Materialkosten	11,30 M.
Arbeitskosten 3 st_z : 3 · 0,50 M.	1,50 "
1 qm Schwellrost, Material und Arbeit	12,80 M.
Für Aufsicht und Geräte etwa 10%	1,30 "
Für den selbstausführenden Unternehmer 1 qm Schwellrost	14,10 M.

Beispiel zu Gruppe IV. Pfeiler.

Senfkästen.

Das Senken der Kästen geschieht entweder in Tagelohn, wobei für die Arbeitsstunde des Brunnenmacher-Gesellen je nach der Örtlichkeit, i. M. 0,50 M. und auf jeden der 4 Arbeitsleute 0,30 M. zu rechnen ist — in Berlin 0,80 M. bzw. 0,55 M. — oder nach Kubikmetern des auszugrabenden bzw. auszubohrenden Bodens.

a) Es kostet ein Senfkasten aus 8 cm starken Bohlen mit 12 bis 16 cm stark, diagonal getrennten, also im Querschnitt dreieckigen Eckstielen, einschließlich Holz, Nägel und Arbeitslohn, aufgestellt, berüstet und abgesteift frei Baustelle:

bei 3,0 m Kastenhöhe für 1 qm Kastengrundfläche etwa	10,00 M.
„ 6,0 „ „ „ 1 „ „ „	13,00 „

b) den Boden zum Senken ausheben 0,80 M./cbm

c) das Senken des Kastens unter Wasser:

in Sand	6,00 „
in Lehm	8,00 „
in Kies und Trieb sand	10,00 „

d) das Ausbetonieren des Kastens unter Wasser 1 cbm Beton etwa 16,00 „

e) das Ausmauern des Kastens für Mauerwerk „ 25,00 „

Die Kosten eines Senfkastens, fix und fertig hergestellt, abgesetzt, ausbetoniert und ausgemauert, wenn mit s in m die innere Seitenlänge des Kastens, mit T die Gesamttiefe des Kastens in m und mit t die Tiefe des Wasserstandes unter Terrain bedeutet, betragen für den Kasten, das Senken und Ausbetonieren, wenn der Kasten $4 \cdot s^2 \cdot T$ in M., das Senken wie unter c), das Ausbetonieren unter Wasser bei T_m Betonstärke = $(21,50 + 3,50) s^2 \cdot T = 25 s^2 \cdot T$ in M.

Zusammen:

in Sand	35 $s^2 \cdot T$ in M.
in Lehm	37 $s^2 \cdot T$ „ „
in Kies und Trieb sand	39 $s^2 \cdot T$ „ „

Hierzu für den Erdaushub im Trockenen $0,80 \cdot T^2 \cdot t$ in M., z. B. wenn $s = 1,50$ m und $T = 5$ m in Lehm, kostet 1 Senfkasten in lehmigem Boden 440,00 M.

Für Bodenaushub $0,80 \cdot 1,5^2 \cdot 5$ 9,00 „

Zusammen 1 Senfkasten von 1,5 m Quadratseite bei 5 m Tiefe 449,00 M.

Für Aufsicht und Geräte etwa 10% 45,00 „

Selbstkosten des selbstaushührenden Unternehmers für 1 Senfkasten wie vor 454,00 M.

Gesenkte Brunnen. Die Kosten für kreisrunde Brunnen in der Lichtweite von 1,0 bis 3,0 m betragen: 1)

a) Die Anzahl der Ziegel, welche zu solchen Brunnen für jeden Meter der Tiefe nötig sind, berechnen sich nach der Formel:

$$(d + a) \pi \cdot a \cdot 400 \text{ Stück,}$$

1) Die Kosten für rechteckige Brunnen und derjenige für Übergangsformen bei ausgedehnten, langgestreckten Brunnenfundierungen lassen sich unter ähnliche Annahme berechnen. Im allgemeinen erhöhen sich die Senfkosten bei letzteren Formen dadurch, daß ein größerer 10 bis 20% erreichender Nachsturz des Erdreichs stattfindet. Der Herausgeber.

wenn mit *a* die Stärke des Brunnenmauerwerks in Meter, *d* die lichte Weite des Brunnens in Meter bezeichnet wird. Dann ergibt sich folgende Tabelle:

d = Lichtweite des Brunnens m	Anzahl der Ziegel für 1 m Brunnentiefe, wenn die Wandstärke des Brunnens beträgt:		
	25 cm = 1 Stein Stück	38 cm = 1½ Stein Stück	51 cm = 2 Stein Stück
1,00	390	—	—
1,25	470	770	—
1,50	550	880	1260
1,75	630	990	1410
2,00	710	1100	1570
2,25	790	1200	1730
2,50	870	1310	1880
2,75	—	1420	2040
3,00	—	1530	2200

b) Ein Brunnenkranz von 25 cm Breite aus 3 Lagen 5 cm starker kieferner Bohlen mit einer Flacheisenband-Schneide wird unten auf die Sohle des Erdaushubes gelegt und der Brunnen darauf gemauert. Ein solcher Brunnenkranz kostet = 15 · *d* M., also:

für 1,00 m weite Brunnen	15,00 M.
" 1,25 " " "	19,00 " "
" 1,50 " " "	23,00 " "
" 1,75 " " "	26,00 " "
" 2,00 " " "	30,00 " "
" 2,25 " " "	34,00 " "
" 2,50 " " "	38,00 " "
" 2,75 " " "	41,00 " "
" 3,00 " " "	45,00 " "

c) Der Erdaushub, welcher bis zum Grundwasserspiegel, also im Trockenen geschieht, kostet für 1 cbm Boden etwa 0,60 M. Wird nun etwa 30% für Böschungen oder für Ausholzungen zu den Kosten zugeschlagen, so ergibt sich für jedes Meter der

Aushubtiefe = $\left(\frac{d + 2a}{2}\right)^2 \cdot 3,14 \cdot 0,80$ M., also:

für 1,0 m weite Brunnen	1,50 M.
" 1,5 " " "	2,50 " "
" 2,0 " " "	5,00 " "
" 2,5 " " "	7,00 " "
" 3,0 " " "	10,00 " "

d) Die Aufführung der Brunnenwand aus Ziegelmauerwerk in Zementmörtel, wobei in der Regel die äußere Fläche des Brunnens in Zementmörtel gepußt wird, um die Reibung des Brunnens an der Erde beim Senken zu verringern, kostet, einschließlich des Arbeitslohnes für den Puß, für 1 cbm Mauerwerk an Arbeitslohn 5 M. Demnach stellen sich die Kosten dieser Arbeit für 1 m Brunnenhöhe:

d = Lichtweite des Brunnens m	Kosten für Aufmauerung und Verputzen des Brunnens an Arbeitslohn einschl. Geräte und Gerüste für 1 m Brunntiefe bei einer Wandstärke des Brunnens von:		
	25 cm = 1 Stein M.	38 cm = 1½ Stein M.	51 cm = 2 Stein M.
1,00	5,00	—	—
1,25	6,00	9,60	—
1,50	7,00	11,00	15,70
1,75	8,00	12,30	17,70
2,00	9,00	13,70	19,60
2,25	10,00	15,00	21,60
2,50	11,00	16,40	23,50
2,75	—	17,80	25,50
3,00	—	19,10	27,50

e) Das Senken des Brunnens unter Wasser mittels des Trichterbohrers, der indischen Schaufel oder der Handbaggermaschine, sowie die ausgebagerte Erde beiseite zu schaffen, den Brunnen mit Eisen zu belasten, das Eisen heranzuschaffen und wieder fortzutransportieren, wobei der Transport des Eisens zur Baustelle, das Auf- und Abladen, das Verwiegen für eine Woche 0,30 M. für 100 kg; und den Brunnen mit Eisen zu belasten, später zu entlasten und das Eisen auf der Baustelle zu transportieren 0,50 M. für 100 kg (also für 1 Brunnen) kostet, erfordert an Arbeitslohn für die Masse des Erdaushubes, welcher gleich dem äußeren Rauminhalt des Brunnens ausmacht:

- bei steinigem Boden und im Triebsand für 1 cbm 8 bis 10 M.
- „ festem Lehm und Moor „ 1 „ 6 „ 8 „
- „ Sand „ 1 „ 4 „ 6 „

Demnach kostet ein Brunnen zu senken, vom Grundwasserspiegel ab gerechnet, für 1 m Tiefe des Brunnens

$$\left(\frac{d + 2a}{2}\right)^2 \cdot \pi (4 \text{ bis } 10) \text{ Mark,}$$

wenn d die lichte Weite und a die Wandstärke des Brunnens bedeutet.

Daraus ergibt sich folgende Tabelle:

d = Licht- weite des Brunnens m	Kosten des Brunnensentens für 1 m Brunntiefe in Mark:								
	Bei steinigem Boden (10 M.)			Bei lehmigem Boden (8 M.)			Bei sandigem Boden (6 M.)		
	Wenn die Wandstärke des Brunnens beträgt:								
	25 cm = 1 Stein	38 cm = 1½ St.	51 cm = 2 Stein	25 cm = 1 Stein	38 cm = 1½ St.	51 cm = 2 Stein	25 cm = 1 Stein	38 cm = 1½ St.	51 cm = 2 Stein
1,00	17,60	24,30	31,40	14,10	19,50	25,10	10,60	14,60	18,80
1,25	24,00	31,40	40,10	19,20	25,10	32,90	14,40	18,80	24,90
1,50	31,40	40,10	49,50	25,10	32,90	39,60	18,80	24,90	29,70
1,75	40,10	49,50	57,20	32,90	39,60	45,70	24,90	29,70	34,30
2,00	49,50	57,20	70,65	39,60	45,70	56,50	29,70	34,30	42,40
2,25	57,20	70,65	83,50	45,70	56,50	66,80	34,30	42,40	50,10
2,50	70,65	83,50	96,10	56,50	66,80	76,90	42,40	50,10	57,60
2,75	83,50	96,10	110,80	66,80	76,90	88,70	50,10	57,60	66,50
3,00	96,10	110,80	125,60	76,90	88,70	100,50	57,60	66,50	75,40

f) Einen Brunnen unter Wasser auszubetonieren 1,0 m hoch, den Beton anzumachen und in Rübeln hinunterzulassen, kostet für 1 cbm Beton an Arbeitslohn einschließlich Winden, Gerüste, Geräte usw. = 3,50 M.

Demnach betragen die Kosten für einen Brunnen von:

1,00 m Lichtweite bei 0,79 cbm Beton	2,80 M.
1,25 " " " 1,23 " "	4,30 "
1,50 " " " 1,74 " "	6,10 "
1,75 " " " 2,41 " "	8,40 "
2,00 " " " 3,14 " "	11,00 "
2,25 " " " 3,98 " "	13,90 "
2,50 " " " 4,91 " "	17,20 "
2,75 " " " 5,94 " "	20,80 "
3,00 " " " 7,07 " "	24,70 "

g) Einen Brunnen im Innern auszumauern, nachdem die Betonlage eingebracht ist, und vorher auszupumpen, kostet für 1 cbm 3,00 M.

Es betragen demnach die Kosten dieser Ausmauerung für einen Brunnen von:

$$d \text{ m Lichtweite für 1 m Brunnentiefe} = \left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot \pi \cdot 3 \text{ M.}$$

Bei 1,00 m Lichtweite für 1 m Brunnentiefe	2,40 M.
" 1,25 " " " 1 " "	3,70 "
" 1,50 " " " 1 " "	5,30 "
" 1,75 " " " 1 " "	7,20 "
" 2,00 " " " 1 " "	9,40 "
" 2,25 " " " 1 " "	12,00 "
" 2,50 " " " 1 " "	14,80 "
" 2,75 " " " 1 " "	17,90 "
" 3,00 " " " 1 " "	21,30 "

Es ist dabei nicht zu vergessen, bei der ganzen Brunnentiefe 1 m, der schon ausbetoniert ist, in Abzug zu bringen.

h) Es kostet somit ein Brunnen fix und fertig hergestellt, wenn mit d die Lichtweite desselben in Meter,

a die Wandstärke desselben in Meter,

T die Gesamttiefe desselben in Meter,

t die Tiefe des Wasserspiegels unter Oberkante Brunnen in Meter bezeichnet,

und ferner:

1 cbm Ziegelmauerwerk in Zementmörtel (1 : 2) für die Brunnenwand 30 M.,

1 " Ziegelmauerwerk zur Ausmauerung 25 M.,

1 " Beton 21,50 M. kostet:

1. Das Brunnenwand-Mauerwerk = $(d a) \pi \cdot a \cdot T \cdot 30 \text{ M.};$

2. der hölzerne Brunnenkranz = $d \cdot 15 \text{ M.};$

3. der Erdaushub im Trockenen = $\left(\frac{d + 2a}{2}\right)^2 \cdot \pi \cdot t \cdot 0,80 \text{ M.};$

4. das Senken des Brunnens unter Wasser = $\left(\frac{d + 2a}{2}\right)^2 \cdot \pi \cdot (T - t) \cdot 6 \text{ M.};$

5. der Beton = $\left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot \pi \cdot (21,50 + 3,50) \text{ in M.};$

6. die Ausmauerung des Brunneninnern = $\left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot \pi \cdot (T-1) \cdot 25 \text{ M.}$

Zusammen kostet somit der Brunnen bei T m Tiefe:

$$15 \cdot d + \left[(d + a) \cdot a \cdot T \cdot 30 + \left(\frac{d + 2d}{2}\right)^2 (6T - 5,2t) + \left(\frac{d}{2}\right)^2 \cdot T \cdot 25 \right] \text{ in M.}$$

Für d = 1,0 m; a = 0,25 m; T = 6,0 m und t = 2,0 m betragen die gesamten Brunnenkosten 354,00 M.

Für d = 2,0 m; a = 0,38 m; T = 6,0 m und t = 2,0 m dagegen 1159,00 M.

Wird im allgemeinen angenommen, daß t = 0,3 T und a = 0,2 · d sei, was kein so großer Fehler ist, so ergibt sich die Formel, welche für Überschläge genau genug ist:

$$d (15 + 50 \cdot d \cdot T) \text{ in Mark,}$$

als Gesamtkosten des Brunnens einschließlich Materialien, Arbeitslohn, Gerüste und Geräte.

Alsdann ergibt sich folgende Tabelle:

d = Durchmesser des Brunnens m	Gesamtkosten des Brunnens in Mark bei einer Brunnentiefe = T								
	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	9 m	10 m	12 m
1,00	165	215	265	315	365	415	465	515	615
1,25	253	331	409	488	566	644	722	800	956
1,50	360	473	585	698	810	923	1035	1148	1373
1,75	485	638	791	944	1097	1250	1403	1556	1862
2,00	630	830	1030	1230	1430	1630	1830	2030	2430
2,25	793	1046	1300	1552	1805	2058	2311	2564	3070
2,50	975	1288	1600	1913	2225	2538	2850	3163	3786
2,75	1175	1553	1931	2309	2687	3065	3443	3821	4578
3,00	1395	1845	2295	2745	3195	3645	4095	4545	5445

Kastenbrunnen von A. Goerke (D. R. P. Nr. 128 410).

Um die dem Senken des Brunnens sich entgegenstellenden Hindernisse, wie Wurzeln, Steine u. a., bequem beseitigen zu können, wird um den Brunnen herum ein Hohlraum von etwa 25 cm Weite dadurch hergestellt, daß Halbhölzer von dieser Stärke mit dem Brunnenmauerwerk durch Bolzen verbunden und außen mit einer glatten Bretterwand beskleidet werden. Diese Hohlräume ermöglichen die das Senken hindern- den Körper bequem aufzufinden und von oben her anzugreifen. Die Kosten stellen sich nach den Ausführungen niedriger als die der Senkbrunnen.

Beispiel zu Gruppe V. Stützen.

- 1. Betonpfähle } f. Abschn. VI, 12.
- 2. Eisenbetonpfähle }
- 3. Holzpfähle bzw. stehender Pfahlrost.

Die Kosten des Pfahlrostes setzen sich zusammen aus den Kosten der eingerammten und eingezapften Grundpfähle einerseits und aus den Kosten des Schwellrostes andererseits.

Beispiel. Bei einer Länge des Rostes von 10 m und einer Breite von 4 m betragen die Kosten der 40 Stück kiefernen Grundpfähle von 6 m Länge und 30 cm mittlerem Durchmesser, wenn Rundholz frei Baustelle 28,00 M., das Eisen zu den Pfahl-

Schüben und -ringen 0,80 M./kg kostet und der Stundenlohn des Zimmerers $st_z = 0,45$ M. und der Stundenlohn des Arbeiters $st = 0,25$ M. beträgt.

Ifd. Nr.	Anzahl	Bezeichnung	Einheitspreis M.	Materialkosten M.	Arbeitskosten M.
1	40	Rundpfähle, 6 m lang, 0,30 m mittlerer Durchmesser je 0,43 cbm, zus. 17,2 cbm .	28,00	481,60	
2	40	Pfähle von 25 cm Zapfstärke spizen, nach Abschn. V erforderlich 0,011 · 491 · 0,45 M.	0,24	—	9,60
3	40	eiserne Pfahlschuhe je 5 kg schwer = 200 kg	0,80	32,00	—
4	40	eiserne Schuhe befestigen	0,50	—	20,00
5	4	eiserne Ringe, nämlich für je 10 Pfähle 1 Ring, je 4 kg schwer = 16 kg samt Reparatur .	1,00	16,00	—
6	40	eiserne Ringe befestigen	0,30	—	12,00
7	40	Zapfen anschneiden, etwas mehr als Ifd Nr. 2	0,30	—	12,00
8	40	Zapfenlöcher in die Grundswellen des Rostes einhauen, siehe Abschn. V 0,6 · 0,45 M. .	0,27	—	10,80
9	40	Pfähle 5 m tief in weichen Boden einrammen nach Abschn. V 5,0 · 0,20 · 94 · 0,25 M. . .	23,50	—	940,00
10		Arbeitskosten	—	—	1004,40
11		Materialkosten	—	—	529,60
		Zusammen für 40 qm	—	—	1534,00
12	1	qm	—	—	38,40
		Dazu noch:			
13	1	qm Schwellrost	—	—	14,10
14	1	qm Pfahlrost	—	—	52,50
15	1	qm mit 2 Schichten Ziegeln in verlängerten Zementmörtel übermauern	—	—	2,50
16	1	qm Pfahlrost übermauert	—	—	55,00
17		Für Aufsicht und Geräte rund 10% . . .	—	—	5,50
18	1	qm Pfahlrost, 6 m lange Pfähle, übermauert an Selbstkosten des Unternehmers . . .	—	—	60,50

Für andere Pfahliefen kann der Einheitspreis in Ifd. Nr. 18 durch entsprechende Änderungen der Ifd. Nr. 1 und 9 angenähert ermittelt werden, der Betrag für Rammen, Ifd. Nr. 9, der im Beispiel $\frac{2}{3}$ der Gesamtkosten der Pfahlgründung ausmacht, ist und bleibt für das Veranschlagen unsicher.

Zu Gruppe VI. Umschließungen.

1. Hölzerne Spundwände.

Beispiel einer hölzernen Spundwand. Die 4 m langen Spundpfähle stehen in Entfernungen von 3 zu 3 m, zwischen ihnen die Spundbohlen.

Die Spundbohlen nimmt man für jedes Meter Länge über 2,5 m um 1,2 cm stärker als 10 cm, mithin für 4 m Länge $10 + 1,2 (4,0 - 2,5) = 12$ cm stark, die Spundpfähle etwa doppelt so stark, hier 25/25 cm.

Preise frei Baustelle:

Riefertanthonz	50 M.
Bohlen 12 cm	10,00 M./qm
1 kg Bolzen	0,60 „
1 kg eiserne Pfahlschuhe, Bohlenschuhe	0,80 M./kg
1 kg eiserne Ringe einschließlich Reparatur	1,00 „

Arbeitslöhne:

1 Zimmererstunde	st _z = 0,50 M.
1 Arbeiterstunde	st = 0,35 „

Der Untergrund ist Lehmboden, die Einramungstiefe beträgt 1,0 m.

Sfd. Nr.	Anzahl	Bezeichnung	Einheitspreis M.	Materialkosten M.	Arbeitskosten M.
1	1	Spundpfahl 25/25 cm, 4 m lang = 0,25 cbm	50,00	12,50	—
2	2	Zangen 14/20 cm, 3 m lang, 2 · 0,084 cbm = 0,168	50,00	8,40	—
3	1	Spitze an den Spundpfahl anarbeiten, siehe V, VII 2, 0,0011 · 625 · 0,45	—	—	0,30
4		Zwischen 2 Spundpfähle auf 3,0 — 0,25 = 2,75 m Länge kommen 12 Spundbohlen von 23 cm Nutbreite und $23 + \frac{12}{3} = 27$ cm Bohlenbreite (wegen der Spundung). An Bohlen werden erforderlich 12 · 0,27 · 4,0 = 13,0 qm	—	—	—
	13	qm Bohlen von 12 cm Stärke	7,50	97,50	—
5	1	Bolzen 2 · 14 + 12 = 40 cm lang, 16 mm Durchmesser, 0,8 kg	0,60	—	0,50
6	1	Spundpfahlschuh 8 kg	0,80	—	6,40
7	12	Spitzen an die Bohlen anarbeiten 0,001 · 23 · 12 · 0,45	0,15	—	1,80
8	12	Bohlenschuhe 3 kg schwer, je 3 · 0,80 M.	2,40	28,80	—
9	1	Spundpfahl und 12 Spundbohlen mit je 2 Nuten oder Spund und Nut versehen je Meter Länge 0,14 · 0,45 ~ 0,65 M., für 4 m je 2,60 M.	—	—	—
	13	Paar Spundungen	2,60	—	33,80
10	13	Schuhe befestigen	0,50	—	6,50
11	1	Spundpfahl 25/25 cm in Lehmboden 1 m tief einrammen, siehe V, V. 0,25 · (25 + 25) 2 · 0,25	—	—	6,25
12	12	Spundbohlen mit 2 · (27 + 12) ~ 80 cm Reibungsumfang einrammen, wie vor 0,25 · 80 · 0,25	5,00	—	60,00
13		Arbeitskosten	—	—	115,55
Zu übertragen			—	147,20	115,55

Lfd. Nr.	Anzahl	Bezeichnung	Einheitspreis M.	Materialkosten M.	Arbeitskosten M.
		Übertrag		147,20	115,55
14		Materialkosten	—	—	147,20
15		Zusammen für 3 m Länge	—	—	263,00
		Für 3 m Spundwandlänge, eigene Material- und Arbeitskosten	—	—	263,00
16		d. h. für 1 m Länge = 4 qm	—	—	88,00
17		d. h. für 1 qm Wandfläche	—	—	22,00
		Fehlen die Schuhe, so ermäßigen sich die Kosten in lfd. Nr. 15 um die Beträge in lfd. Nr. 6, 8, 10 auf	—	—	227,00
18		in lfd. Nr. 16 auf	—	—	76,00
19		in lfd. Nr. 17 auf	—	—	19,00
20		Wenn die Spundbohlen nur mit Doppelruten und Federn verbunden werden, betragen die Kosten der 3 m Wand, wenn Pfahl und Bohlenstühle erforderlich werden, nur	—	—	206,00
21		bzw. für 1 m Spundwand	—	—	69,00
22		bzw. für 1 qm Spundwand	—	—	17,00
23	1	m Mehrrammtiefe vergrößert die Kosten je Quadratmeter um rund	—	—	5,00

Kosten für Aufsicht und Geräte kommen noch zu allen vorstehenden Beträgen mit rund 10% hinzu.

Nachtrag vom Herausgeber.

Für die beim Tiefbau üblichen Kostenanschläge, bei deren Aufstellung die Durchführung der vorstehenden Einzelberechnung zu zeitraubend ist, ergeben nachfolgende aus verschiedenen Bauausführungen der letzten Jahre gesammelte Angaben der Wirklichkeit hinreichend nahekommende Werte. Voraussetzung: Ausführung von mindestens 600 qm Spundwand in leicht zugänglichen Baustellen bei mittelschwerem Boden bis grobkörnigem Kies ohne wesentliche Rammhindernisse und Ecken.

Bohlenstärke cm	Rammtiefe bis m	Kosten je qm in Mart	
		Rammkosten	Gesamtkosten
25	12	11	36
20	10	8	29
16	6	7	23
12	4,5	6	16
10	4,0	5	13

In den Gesamtkosten sind die für Eck- und Bundpfähle und für das Verholmen enthalten.

Eiserne Spundwände. Die früher angewandten Träger sind erst seit einigen Jahren mit Erfolg von den rationeller gewalzten eisernen Spundwandformen verdrängt, deren Absatz steigt, je schwieriger die rechtzeitige Beschaffung von Holzwänden wird.

Bauart Larssen ist die älteste Form: auf den einen Flansch der Zoresen ähnlich geformten Bohle ist ein Lappen aufgenietet zur Bildung einer Nut, in die der Flansch der benachbarten Bohle als Federpund eingreift und so Dichtschluß befördert. Die gerammte Wand bildet auf diese Weise eine Wellenlinie. Lieferant: Hüttenwerk Union, Dortmund. Die Zulässigkeit für die Annahme des Widerstandsmomentes bezogen auf die Symmetrielinie der vollen Wellen bezweifle ich mit anderen Anhängern dieser Form, halte dagegen für Vergleichszwecke wenigstens daran fest, daß das Widerstandsmoment auf die neutrale Achse jeder Halbwelle bezogen werden muß. Die Larssenform zeigt die in der Tabelle angegebenen vier Profile.

Bauart Ransom e zeigt beistehende Abbildung.



Sie ist zunächst in einem mittelschweren Walzprofil, ohne Nietung gewalzt, in den Handel gebracht, soll aber durch eine schwerere Form in Kürze ergänzt werden. Vertrieb durch Philipp Deutsch & Co., G. m. b. H., Berlin W. 35.

Bauart Lamp wird neuerdings von Wessels & Wilhelmi in Hamburg, den früheren Vertretern für Larssenwand in den Handel gebracht und ist in beistehender Abbildung wiedergegeben.



Die Verschlüsse ähneln denen der Ransomewand. Die in nachstehender Tabelle angegebenen Profile sind ebenfalls ohne Nietung gewalzt. Bei dieser Querschnittsform halte ich die Angabe des Widerstandsmomentes, bezogen auf die Symmetriechse der ganzen Welle, für durchaus zulässig.

In nachstehender Tabelle bezeichnet G das Gewicht je Quadratmeter Wand, W_s das Widerstandsmoment der vollen Welle, W_1 das Widerstandsmoment bezogen auf die neutrale Achse der Halbwelle, beides für 100 cm Wandlänge in cm^3 , h_1 und h_2 die entsprechende Stärke einer Holzwand, wobei für Eisen eine Beanspruchung von 1200 kg/qcm , bei h_1 eine solche von 60 kg/qcm und bei h_2 eine solche von 80 kg/qcm angenommen wurde.

	Profil	G	W_s	W_1	h_1	h_2	Bemerkungen
Larssen	I	103	550	178	16	13	} h_1 und h_2 verglichen mit dem Widerstandsmomente W_1
	II	154	1200	400	22	19	
	III	197	1750	600	27	24	
	IV	250,5	2473	—	—	—	
Ransom e	—	136	—	335	21	18	} h_1 und h_2 verglichen mit dem Widerstandsmomente W_s
Lamp	I	105	235	—	17	15	
	II	130	700	—	29	26	
	III	186	1700	—	45	36	

Ohne Zweifel geben diese eisernen Wände einen dichteren Schluß wie die hölzernen, namentlich bei schwerem mit grobem Kiese und kleinen Steinen durchsetzten Rammgrunde, auch bei solchem, der durch Holz verunreinigt ist, das von der Eisenwand meistens ohne erheblichen Schaden für die Wand durchrammt wird. Nach meiner Ansicht ist die Eisenwand überall dort — ohne Rücksicht auf den besseren Dichtschluß — mit geringen Kosten anzuordnen, wo 20 cm starke Spundwände erforderlich werden; wie weit sich Larssen und Lamp Profil I als Ersatz für Holzwand in den Stärken zwischen 13 und 15 cm eignen bzw. eignen werden — Ausführungen nach Bauart Lamp sind mir bisher unbekannt — kann ich nicht beurteilen.

Die Anwendungsmöglichkeit eiserner Wände ist jedenfalls erheblich größer wie die der hölzernen Wände. Stärkere sog. Bundpfähle sind bei der Eisenwand — wie übrigens auch bei Holzwänden von 15 cm Stärke und darüber — überflüssig; Eispfähle lassen sich leicht durch Annieten von Winkeln herstellen oder bei Ransome (wahrscheinlich auch bei Lamp) bei geschickter Anordnung der Bohlen durch Abrundung der Ecken im Halbmesser von etwa 90 cm ersetzen.

Die Preise werden nächst voraussichtlich durch den Wettbewerb hart an den Trägerpreis gedrückt werden, dürften aber bei Anschlägen zur Sicherheit mit 10 bis 20% Überpreis anzusehen sein.

Beispiel zu Gruppe VI. Umschließungen.

1. Fangedämme.

Bestehen bei einem Wasserüberdruck bis $1\frac{1}{2}$ m aus eingerammten Pfählen in etwa 1,5 m Abstand, gegen deren Verholmung 2 Lagen schräggestellte Bretter gelehnt und mit wasserundurchlässigem Boden beschüttet werden. Bei größerem Wasserdruck werden 2 Reihen Pfähle in Entfernungen bis 1,5 m voneinander eingerammt, verholmt und durch Zangen gegeneinander abgesteift, der zwischen ihnen durch doppelte Bretterwände hergestellte Kasten mit gut dichtendem Boden ausgestampft.

Die Stärke des Fangedamms nimmt man von $2\frac{1}{2}$ m Wasserdruckhöhe an um etwa $1\frac{1}{4}$ m größer als die Hälfte dieser Höhe. Wegen der örtlichen Verschiedenheiten hinsichtlich des Wasserandranges und der Schöpfarbeiten können allgemein gültige Kostenangaben füglich nicht gemacht werden. Als ungefähre Angaben können gelten:

Ein einfacher einseitiger Fangedamm von 1,5 m Höhe über der Sohle kostet für 1 m Länge etwa 20 M., für 1 qm Rußfläche etwa 14 M.

Ein Fangedamm mit doppelten Wänden, 2 m hoch, 1,5 m stark, kostet für 1 m Länge etwa 70 M., für 1 qm Rußfläche etwa 35 M., ein ebensolcher Fangedamm, 3 m hoch, $2\frac{3}{4}$ m stark, kostet entsprechend bzw. 120 M., bzw. 40 M.

2. Luftdruckgründungsverfahren.

Kommt nur für große Anlagen in Betracht und entzieht sich der schematischen Behandlung. Nachstehend einige Angaben von Bauausführungen.

23. Luftdruckgründung verschiedener Brücken. 1)

Laufende Nr.	Benennung des Flusses	Nähere Bezeichnung der Brücke	Zweck der Brücke	Kosten eines ganzen Pfeilers	Tiefe unter Niedrigwasser		Substrat des Pfeilers bis zum oberm	Kosten des Pfeilers bis Niedrigwasser, also des Grundkörpers		
					der Fundamentsohle m	der Pfeilspitze m		im ganzen	M.	
1.	Rhein	bei Bachs, Borsarberger Bahn	für 1 Gleis	78910	12,7	—	418	66080	158	
2.	"	" St. Margarethen, Borsarberger-Bahn	" 1 "	78207	13,0	—	428	67360	157	
3.	"	" Rehl	" 2 Gleise	634000	20,0	—	2600	531700	205	
4.	"	" Düsseldorf	" 2 "	—	13,2—15,1	—	740	80000	ohne Mauerwerk	
5.	Elbe	" Nauffig, Sächsisch-Nord-Weiß-Bahn	" 2 "	73192	unt. mittelm.	—	410	48800		119
6.	"	" Teschen, Sächsisch-Nord-Weiß-Bahn	" 2 "	307418	12,7	—	1658	210990	127	
7.	"	" Dresden, 3. Brücke	Straßenbrücke	—	6,8—9,2	—	904	99900	110	
8.	"	" Stendal, Berlin-Lehrter Bahn	für 2 Gleise	—	12,5	—	1112	25000	besgl.	
9.	"	" Dömitz, Wittenberg-Lüneburg-Bahn	" 2 "	—	12,2	—	1025	41830	besgl.	
10.	"	" Lauenburg, Lüneburg-Lübeck-Bahn	" 2 "	115760	12,4	—	1180	68760	58	
11.	Donau	" Mauthausen, Elisabeth-West-Bahn	" 2 "	212392	13,3	—	998	150328	151	
12.	"	" Steyeregg, Elisabeth-West-Bahn	" 2 "	144505	13,0	—	715	109147	153	
13.	"	" Ausdorf, Sächsisch-Nord-Weiß-Bahn	" 2 "	233283	15,5	—	1322	162621	123	
14.	"	" Wien, Kaiser Ferdinands Nord-Bahn	" 2 "	311699	16,6	—	1341	210380	157	
15.	"	" Wien, Neue Reichsstraße	Sährb. 11,4 m br. " VIII	—	16,4	—	1835	199757	109	
16.	Moldau	in Prag, Straßenbrücke von Podstäl nach Smichow	" 11,4 " " I	—	7,9	—	826	101920	123	
17.	Saßach	bei Saßach, Straßenbrücke	" 11,4 " " II	—	9,0	—	555	61910	111	
18.	Parnitz	" Parnitz	für 2 Gleise	—	13,2	—	854	35000	besgl.	
19.	Pregel	" Königsberg	" 2 "	—	15,7	—	1272	108000		
20.	Maas	" Rothenham	" 2 "	510000	21,3	—	3620	307000	85	
21.	Holl. Diep	" Moerdijk	" 1 Gleis	610000	17,3—21,3	—	1910	326000	170	
								Sum Durchschnitt		132

1) Deutsche Bauzeitung 1877, S. 72. — 1882, S. 589.

24. Luftdruckgründungen

Jahr	Ort und Verkehrsstraße	Fluß	F = Flußpfeiler L = Landpfeiler	Größe der Arbeitskammer					Blech- dicke	
				Um- fang p m	Grund- fläche Q qm	Q P m	Breite m	Höhe m	Mand mm	Decke mm
1858	Saltash; Cornwallis-Platz	Tamar	F	33,50	89,36	2,67		9,00		
1859	Rehl; Straßburg-Appenweier	Rhein	F L	49,00 61,00	122,50 164,50	2,5 2,7	7,00 7,00	3,67 3,67	8 8	
1860-61	La Boultte; Livron-Privas	Rhone	F	29,71	54,63	1,84	5,00	2,65	10	
1862	Lorient; Nantes-Brest	Scorff	F	28,20	39,72	1,41	3,50	3,04	13 10,8	10
1863-64	Nantes; Nantes la Roche sur Yonne	Loire	F	30,20	51,30	1,7	4,40	3,00	12 u. 8	8
1865-66	Arles; Arles-Lunel	Rhone	F	36,00	71,42	1,98	5,10	2,30	7	7
1866-68	Düsseldorf	Rhein	F		52,17					
1867	Saint-Rambert d'Albon	Rhone	F L	27,30 31,20	48,60 60,20	1,78 1,93	5,00 7,00	2,30 2,30	8 8	8 8
1868-69	Wichy; Staatsstraße	Allier	F L	25,32 30,48	37,82 50,00	1,49 1,64	3,96 7,34	2,20 2,20	7 7	7 7
1869-77 1870	Gründungen in Osterreich Collonges; Staatsstraße	Rhone	F	40,80	223,60 108,37	2,66	10,00	2,00	9	9
1873-74	Ofen-Pest	Donau	F L		151,00 97,00		7,50			
1873-74	Chamouillet; gr. Brücke Mont Denis } Bahn } fl. Brücke	Rhone	F L		55,96 63,50					
1874	Saint Pierre d'Albigny Chambry-Modane	Isère	F L	34,06 33,35	55,56 61,70	1,63 1,85	4,00 5,00	2,17 2,17	7 7	8 8
1875	Socnard; Nantes Chateaubriant	Fluß- u. Moor- d'hooc	F	26,20	46,58	1,78	5,15	2,16	7	7
1877	Crede; Collonges-Annemasse	Rhone	F	39,88	92,11	2,31	7,00	2,20	7	7
1877-78	Trebières, Annemasse Saint Gingolph	Arve	F L	20,54 18,26	26,87 21,62	1,31 1,19	3,60 4,00	2,00 2,00	6,5 6,5	6,5 6,5
1878-79	Remoulins	Gardon	F	28,70	46,28	1,61	4,20	2,05	6,5	6,5
1878-79	Bal Saint-Leger; äußere Gürtelbahn	ein Tal	F	35,89	75,44	2,1	6,40	2,00	6	6
1879	Valentine; Louise Bayonne	Garonne	F	23,00	31,84	1,39	3,70	2,17	6	6
1879-80	Cahor; Montauban Brives	Lot	F L	44,50 43,36	94,54 95,30	2,12 2,2	5,20 8,03	2,20 2,20	7 7	7 7
1880-81	Marmande; gr. Brücke Marmande } Casteljalout } Viadukt	Garonne	F L F L	32,00 38,33 25,10 33,85	74,03 90,38 45,17 67,31	2,32 2,38 1,8 1,99	7,10 7,00 5,50 6,00	2,06 2,06 2,06 2,06	6 6 6 6	6 6 6 6

1) Annales des ponts et chaussées 1883, Februar S. 92.

verschiedener Brücken 1).

Träger der Decke				Gewicht der Arbeitskammer			Mantel des Pfeilers	
Dicke	Höhe h	Entfernung	Verhältnis der Länge zur Höhe	im ganzen G	für 1 qm der Bodenfläche	Gewicht, ausgedrückt in der Form $G = m p + n Q^1$	Dicke	Gewicht für 1 qm einseit. Verfestigung
mm	m	m		kg	kg		mm	
				170000	1891,0			
10	0,50	1,30	11,6	103500	844,9			
10	0,50	1,30	11,6	138000	838,9			
8	0,45	0,97—1,90	11,1	27360	500,8		4	40,0
	0,70	2,15	5	27600	695,0	$612 \cdot p + 260,4 \cdot Q$	5; 4; 3	50,0
10	0,60	2,25	7,3	25600	499,0	$497,8 \cdot p + 206 \cdot Q$	8; 7; 6; 5	55,3
8 u. 10	0,50	0,98	10,2	27994	392,0	$442 \cdot p + 169,1 \cdot Q$	4	40,8
				20750	397,0			
8	0,50	0,95—1,08	10	19300	397,0	$417 \cdot p + 163 \cdot Q$	4	37,2
10	0,60	0,90—1,08	11,6	24100	400,0	$441 \cdot p + 172 \cdot Q$	4	37,2
6	0,45	1,04—1,14	8,8	15276	403,9	$378 \cdot p + 150,8 \cdot Q$	4	44,6
6	0,60	1,14	12,2	2278	349,6	$372,6 \cdot p + 153,8 \cdot Q$	4	45,5
				94809	424,0			
10	0,70	1,17	14,3	55201	509,4	$502,6 \cdot p + 320,1 \cdot Q$	4	35,4
				58918	390,0			
				39526	407,0			
				23782	425,0			
				24868	391,6			
				25782	415,8			
7,9	0,50	1,08	8	21250	382,4	$370 \cdot p + 155,7 \cdot Q$	4	40,2
7,9	0,50	0,92—1,08	10	23700	384,1	$395,8 \cdot p + 170 \cdot Q$	4	40,2
6	0,50	1,00—1,08	10,3	17400	371,4	$404,5 \cdot p + 145,9 \cdot Q$	4	32,8
7	0,75	1,04—1,07	9,4	32351	351,2	$425,3 \cdot p + 167 \cdot Q$	4	39,8
5	0,40	0,75—1,06	9	10036	373,5	$306,7 \cdot p + 139 \cdot Q$	4	39,5
5	0,40	1,09	10	7966	368,4	$287,2 \cdot p + 125,8 \cdot Q$	4	39,5
5	0,45	0,90—1,08	9,3	13913	300,6	$291,9 \cdot p + 119,6 \cdot Q$		
5	0,65	1,09	9,8	19963	263,0	$304 \cdot p + 120 \cdot Q$	2	
7,9	0,50	0,90—1,05	7,4	11813	371,0	$306,0 \cdot p + 149,8 \cdot Q$	3	30,9
7	0,50	0,92—1,16	10	30412	321,7	$387,2 \cdot p + 139,4 \cdot Q$	3; 5	36,5
6,7	0,50—0,65	0,88—1,18	9,8; 12,5	31714	332,8	$393,6 \cdot p + 153,7 \cdot Q$	3; 5	38,5
9 u. 8	0,60	1,10—1,15	12	18500	250,0	$278 \cdot p + 130 \cdot Q$	3	32,0
9 u. 8	0,60	1,10—1,15	11,7	21600	239,0	$277 \cdot p + 123 \cdot Q$	3	32,0
8 u. 7	0,45	1,10—1,15	12,2	12500	277,0	$271 \cdot p + 126 \cdot Q$		
8 u. 7	0,50	1,10—1,15	12	16700	248,0	$263 \cdot p + 116 \cdot Q$		

Gründung mit Grundwasserentfengung.

Vom Herausgeber.

Um die Baustelle herum werden Rohrbrunnen abgeteuft, die entweder in Gruppen oder alle zusammen luftdicht an eine ebenso verbundene Rohrleitung angeschlossen sind, aus der das Wasser durch Luftverdünnung mittels Kreiselpumpen abgesogen wird, so daß der Wasserspiegel innerhalb der Baugrube nach und nach bis zum völligen Trockenlegen sinkt. Die Senkung bleibt, selbst bei ringsum abgeschlossener Baugrube, niemals auf die Fläche der letzteren beschränkt, sondern erstreckt sich je nach der Durchlässigkeit des Untergrundes und dem Gefälle der in den Schichten vorhandenen Grundwasserströme auch auf die Umgebung.

Jeder Brunnen entnimmt das Wasser aus einem bestimmten Umkreise und einem Bodenkegel dessen Spitze am Brunnen selbst liegt. Die Neigung der Kegelfläche ist am letzten sehr steil, wird mit zunehmendem Abstand immer flacher und endet schließlich asymptotisch in der zurzeit vorhandenen Grundwasserfläche der Umgebung. Daraus folgt, daß die Zahl der Brunnen bzw. ihr Abstand voneinander begrenzt ist, daß man die Leistung der Brunnen nicht durch beliebige Vergrößerung der Brunnenzahl oder Verkleinerung des gegenseitigen Abstandes erhöhen kann.

Man ist in der Wahl des Abstandes zunächst noch auf anderweitige Erfahrungen bei ähnlichen Verhältnissen oder auf Versuche angewiesen.

Aber die Ausführung von Grundwasserentfengungen ist recht wenig in technischen Zeitschriften veröffentlicht, die nachfolgenden Angaben können daher nur ganz allgemein gelten und werden von Fall zu Fall der Korrektur bedürfen.

Die Grundwasserentfengung kann überall dort mit Aussicht auf Erfolg angeordnet werden, wo durchlässiger Boden vorhanden ist; der Grad der Durchlässigkeit beeinflusst selbstverständlich die Betriebskosten erheblich, die am höchsten im sog. Schlieffande ausfallen — feinstkörnigem Sande mit und ohne Tonbeimengungen unter Druck mit Wasser gesättigt —, der Wasser zwar sehr schnell annimmt aber es nur äußerst schwer wieder abgibt, so daß eine Absenkung oft erst nach wochenlangem, ja monatelangem Betriebe wahrnehmbar, dann aber auch verhältnismäßig schnell fortschreitend.

Man kann zwei Ausführungsarten in der Anordnung der Grundwasserentfengung unterscheiden: bei der ersten, älteren Art werden Brunnen ringsum die Baugrube in geschlossenem Kreise gesetzt, die an ein geschlossenes Rohrnetz das Wasser abgeben. In diesem Falle erhält also die Fördermaschine das Wasser aus zwei rechts und links vorhandenen, gleichlangen Rohrleitungsarmen, in die meistens die Zuleitung von den Brunnen nicht einzeln mündet: es werden vielmehr je nach der zu erwartenden Wasserzufuhr je 2 bis 6 Brunnen an einen zur Hauptleitung parallelen Röhrenstrang angeschlossen und letzterer wieder an geeigneten Stellen in die Hauptleitung geführt. Diese Nebenleitungen erhalten meist den gleichen Durchmesser, gewöhnlich 250 mm, der Durchmesser der Hauptleitung wächst zur Förderstelle hin, entsprechend der Zahl der Nebenanschlüsse etwa von 250 bis 350 mm. An den Anschlüssen der Nebenleitungen, ebenso auch in größeren Abständen in der Hauptleitung, werden Absperrschieber angeordnet, um Reparaturen ohne Stillstand des Gesamtbetriebes vornehmen zu können. Diese Ausführungsart bewährt sich überall dort, wo der Untergrund und der Wasserandrang zu den Brunnen nahezu gleich sind, und setzt dann die Benutzung der Dampfkraft als billigste Betriebsart voraus. Ist der Wasserandrang verschieden oder müssen einzelne Strecken der Baugrube besonders

gesichert werden, dann werden zwei oder mehrere Brunnen zu Gruppen verbunden und jede Gruppe für sich betrieben, die Brunnen sind hierbei u. a. nicht mehr in gleichen Abständen voneinander gesetzt. Hierbei eignet sich elektrischer Antrieb am besten.

Der Gruppenbetrieb hat den Vorteil, daß die dichtzuhaltende Rohrstraße nicht so lang ist und Fehlerquellen nicht den Betrieb der Gesamtanlage so empfindlich berühren. Es kommt hinzu, daß die Zahl der Brunnen sich jederzeit ohne Betriebsstörung vergrößern läßt: die anfänglich kleine Anlage wird durch Einfügen weiterer Brunnengruppen dem Absenkungsbedarf entsprechend vergrößert, wodurch Anlage- und Betriebskosten u. U. erheblich sinken.

Die Brunnen bestehen gewöhnlich aus einem 5 bis 7 m langen patentgeschweißten schmiedeeisernen Rohre (Aufsatzrohr) von mindestens 130 mm innerem Durchmesser und 3 mm Wandstärke, an das ein häufig verzinktes Eisenrohr, sog. Filterrohr, befestigt ist, das bei 5 m Länge einen inneren Durchmesser von mindestens 130 mm bei 2 bis 3,5 mm Wandstärke hat und mit Schlitzfenstern versehen ist, über welche zum Abhalten des feinsten Sandes verzinnertes kupfernes Treßengewebe befestigt ist. Das Fußende wird entweder ebenso oder durch eine Eisen- bzw. Holzplatte geschlossen. Zum Herunterbringen dieser Brunnen wird erst ein Bohrohr von rund 250 mm innerem Durchmesser eingebohrt, das, nachdem das Filter- und Aufsatzrohr eingehängt und in richtiger Lage befestigt ist, wieder herausgezogen wird. Das Aufsatzrohr erhält an seinem oberen Ende eine Rückschlagklappe, wird mit Flanschen an einem Krümmling befestigt und so mit dem Leitungsrohr verbunden, das nach dem Kreisfel zu einem Anstieg = 1 : 500 erhält. Im Aufsatz und Filterrohr hängt das Saugrohr von etwa 100 mm lichter Weite bei 2,5 bis 3,5 mm Wandstärke und mindestens 8,5 m Länge, das luftdicht an den Krümmling so befestigt wird, daß sein oberes Ende durch die vorerwähnte Rückschlagklappe selbsttätig dicht abzuschließen ist, während das untere Ende mindestens 0,5 m vom unteren Abschluß des Filters abbleiben soll. Der gegenseitige Abstand der Brunnen schwankt je nach dem anzunehmenden Wasserandrang und dem Boden zwischen 5 und 10 m. Es ist praktisch der Abstand der Brunnen zunächst an 10 m zu wählen, an der Leitung aber Anschlußstutzen dazwischen einzubauen, so daß sich die Brunnenzahl ohne wesentliche Betriebsstörung vergrößern läßt. Die Brunnen müssen so tief eingebohrt werden, daß das Saugrohr unter Berücksichtigung des Wasserabfalls unmittelbar am Brunnen niemals Luft saugen kann. Dieser Abfall kann unter Umständen an 3 m betragen, deshalb sind namentlich im kieseligen Untergrunde auch die Filterrohre dementsprechend tief einzubringen. Die Filterfläche kann vergrößert werden, wenn Bohrohre von größerer Lichtweite gewählt werden, und der Zwischenraum zwischen diesem und dem Filterrohr mit Kies ausgefüllt wird. Ebenso läßt sich die Ergiebigkeit der Brunnen durch Vergrößerung der Rohrweiten erhöhen.

Wenn auch die neuen Kreisfel eine Saughöhe von 8 m im allgemeinen glatt überwinden, scheint es doch bei länger andauernden größeren Betrieben angebracht, den Höhenunterschied zwischen abzusenkender Sohle und der Achse des Hauptleitungsrohres nicht über 4 m anzuspannen, sondern dann eine oder mehrere „Staffeln“ mit einem Höhenunterschiede nicht über 3,5 m anzuordnen. Für die zweite Staffel werden die Brunnen dann, nachdem der Bodenaushub entsprechend vorgeschritten ist, tunlichst zwischen die der oberen Staffel gesetzt. Die Druckhöhe kann u. a. auf 11 m, auch darüber, angenommen werden, sie beeinflusst zwar die Kosten, nicht aber die Betriebsicherheit, so stark wie größere Saughöhen. In den meisten Fällen wird die obere Staffel bereits kurz nach Inbetriebnahme der unteren ausgeschaltet und kann der Maschinen-

part dann als Reserve dienen, für die bei größeren Bauten unter allen Umständen zu sorgen ist.

Die Kosten können nach vorstehendem im allgemein brauchbarer Weise nicht angegeben werden, sind im einzelnen auch nach den anderweitigen Angaben des Abschnitts V und VI (für das Einbringen der Brunnen vgl. namentlich die Angaben im Abschnitt VI, 14 bis 16) zu ermitteln. Als dort nicht genannt sei angeführt, daß die Gesamtkosten der Rohrlegung für glatte Leitung, Anschlußstücke usw. in den Stärken zwischen 150 und 300 mm einschließlich aller Dichtungen und Unterhaltung für 6 Monate mit 3,00 bis 3,50 M. je m in den Anschlägen vorzusehen sind, ohne Lieferung des Rohrparfs, aber mit Lieferung der Dichtungstoffe.

Zur Beurteilung der Wasserförderungskosten ist die Kenntnis der Förderhöhe und der Wassermengen erforderlich. Erstere geht aus der Anordnung der Anlagen hervor, für letztere sind kaum Angaben zu erhalten.

Sie müßten außerdem erheblich schwanken, weil sie von zu vielen Umständen, namentlich aber von der Durchlässigkeit der einzelnen von den Filterbrunnen angeschnittenen Bodenarten abhängig sind. Vorsicht in der Anordnung der Höhenlage und Länge der Filterrohre bei wechselnden Bodenarten! Für gewöhnliche Verhältnisse halte ich bei 6 m Wassertiefe eine sekundliche Wasserentnahme von 0,11 je Quadratmeter der von den Brunnen eingeschlossener Fläche für mindestens ausreichend. Bei Berechnung aus diesem Werte besteht eine hinreichende Sicherheit selbst gegen unvorherzusehende Einbrüche. Die größte mir bekannte Fördermenge betrug nach der Zeitschrift für Bauwesen 1907 bei der Oberschleuse in Fürstenberg a. O. 0,125 l/qm sekundlich. Hier besteht der Untergrund aus scharfem bis feinem Sande, der allein einen derartig hohen Wasserandrang nicht rechtfertigen würde¹⁾. Der wesentlichste Faktor für die Kostenbestimmungen, die Dauer der Schöpfarbeit, ist nicht zu fassen, weil er nicht nur von der Zeit des Absenkens zur gewünschten Tiefe, sondern wesentlich auch von der Arbeitszeit für die unter Wasserhaltung auszuführenden Arbeiten abhängig ist. Ganz unverbindlich schlage ich für mittlere Verhältnisse sowohl bzw. des Bodens wie der Wasserführung als Anhalt die Annahme vor, daß für das Absenken auf einer brunnenumschlossenen Fläche von rund 2000 qm für die obersten 3 m unter normalem Grundwasserstande mindestens ein dreiwöchentlicher Betrieb vorzusehen ist; für jedes Meter Senkung bis zu 6 m dürften nach meinen Erfahrungen etwa 10 weitere Tage erforderlich sein. Die Absenkung dieser Fläche auf 6 m würde also 51 Tage erfordern. Hierzu kämen dann die aus der Arbeitsdisposition zu entnehmenden Tage für die Bauausführung, welche die Wasserhaltung nötig machen.

Schlußbemerkung. Die eingangs gemachten Angaben über Abmessungen sind als Beispiel noch wiederholt vorgekommen, ähnliche Ausführungen unter Verwendung sog. Handelsware gegeben, sie werden sich natürlich den Umständen nach ändern.

Wo nicht besondere Forderungen wie z. B. die gefahrdrohende Nähe anderer Baulichkeiten, die oft zur Erzielung von Ersparnissen gewünschte Anordnung von Eisenbeton in der Sohle und dem Unterteil der Wände usw. die Grundwasserseinkung erheischen, muß die Wirtschaftlichkeit gegenüber der Maßfundierung geprüft werden, die dann in vielen Fällen zugunsten der letzteren ausfallen wird, überall da, wo nicht größere Ersparnisse bei Herstellung der Umschließungswände zu erhoffen sind.

¹⁾ Die außergewöhnlich unglücklichen Verhältnisse bei der Schleusenreparatur in Kersdorf (0,31 l/sec.) kommen hier nicht in Betracht.

Grundwasserentfernung wird vorteilhaft angewandt bei Reparaturen alter Bauwerke, im Wasserbau und überall da, wo voraussichtlich bei schlechtem Rammgrunde (Stein, Holz, Schließsand) ein dichter Schluß der Umschließungswände nicht zu erzielen wäre, die Wasserhaltungskosten also sehr hoch ausfallen. Sie hat den erheblichen Vorzug, daß das Bauwerk gerade in den wesentlichsten Bestandteilen sichtbar ausgeführt werden kann.

4. Brückenbauten.

Nach den Osthoff'schen Angaben. Durchgesehen vom Herausgeber.

A. Berechnung der Brückenpfeiler für Balkenbrücken.

Die Pfeiler bestehen bei Eisenbahn- und Straßenbrücken aus den Mittel- und Endpfeilern. Bei hölzernen und eisernen Balkenbrücken haben die ersteren nur einen vertikalen Druck auszuhalten, die letzteren jedoch außer diesem noch einen horizontalen, der durch die dahinter liegende Erdschüttung hervorgerufen wird. Stets werden daher die Endpfeiler größere Stärke erhalten müssen als die Mittelpfeiler.

Mittelpfeiler.

Sie können aus Holz, Eisen oder Mauerwerk hergestellt sein. Holzpfeiler (Joche) finden nur bei hölzernen Überbauten Verwendung und erhalten dann öfters Steinfundamente. Zur Bestimmung der Stärken der zu den Pfeilern verwendeten Hölzer und des Querschnitts eiserner Säulen und Ständer ist die Vertikalkraft über denselben zu berechnen und diese als auf alle Pfeilerbalken gleichmäßig verteilt anzunehmen; man findet dann unter Berücksichtigung der Zerknickungsformel den Querschnitt.

Zur Berechnung der Zerknickung langer auf Druck beanspruchter Stäbe dient folgende Formel, also zur Berechnung der Holzpfeiler:

$$s = \frac{P}{F} \left(1 + K \frac{F \cdot L^2}{T} \right) \text{ in kg für 1 qcm,}$$

$$F = \frac{PT}{s \cdot T - KPL^2} \text{ in qcm,}$$

worin bedeutet:

- s = zulässige Beanspruchung auf Druck (siehe Abschnitt II und III);
- P = Kraft, welche auf den Querschnitt des Stabes drückend wirkt, in Kilogramm;
- F = Querschnitt des Stabes in Zentimetern;
- L = Länge " " " "
- T = Trägheitsmoment des Querschnitts des Stabes (auf Zentimeter bezogen);
- K = Koeffizient, welcher vom Material abhängig ist und welcher ist:
 - für Schmiedeeisen K = 0,000 08
 - " Gußeisen K = 0,000 25
 - " Holz K = 0,000 16

Die geringste obere Stärke der Steinpfeiler ist, wenn H die Höhe über dem Fundament, W die Entfernung von Mitte zu Mitte Pfeiler bedeutet:

$$d = 0,025 (W + H) + 1,0 \text{ in Metern.}$$

Genaue Berechnung der Bodenpressung ist unerlässlich.

Landpfeiler

haben den Vertikaldruck des Brücken- und Pfeilergewichts und den Horizontal Schub der Hinterfüllung aufzunehmen und sind danach zu berechnen, daß die Kantenpressung

das zulässige Maß nicht überschreitet. Die obere Stärke wird im allgemeinen nicht gern unter 0,60 m bei massiven Pfeilern angenommen (Frostbewegung!), richtet sich aber nach der Größe der Auflagerplatten.

Wo hölzerne Endpfeiler angeordnet werden, sind sie als Bohlwerk auszubilden, wenn man nicht die Brücke verlängert, die Endjoche nur als Tragjoche ausbildet und die Böschung steil abpflastert.

B. Hölzerne Brücken.

Belastung und Berechnung siehe unter VI, 4 D eiserne Brücken.

1. Die Gesamtkosten der Brücken mit hölzernem Überbau

über einer Öffnung setzen sich aus den 4 Flügeln, den 2 Pfeilern und dem hölzernen Überbau mit Fahrbahn zusammen.

Die Flügel sind 1½ fach geböschet und mit Sandsteinplatten abgedeckt.

Es bedeutet: K = Kosten für 1 cbm Mauerwerk im Mittel etwa

- für Ziegel-Mauerwerk = 25 M.
- „ Bruchstein-Mauerwerk = 22 „
- „ Sandstein-, Quader-, Verblend- und Ziegel-
oder Bruchstein-Füll-Mauerwerk = 35 „

H = freie sichtbare Höhe bis Fahrbahnoberkante in Metern;

W = Stützweite der Träger in Metern;

L = Lichtweite (volle Wegebrette) der Brücke in Metern;

a = Kosten der 4 Flügel = $K \cdot 0,45 \cdot H (H + 1) (H + 2)$ in Mark;

b = „ „ 2 Pfeiler = $K \cdot 0,6 \cdot H (H + 1) L$ in Mark;

c = „ des hölzernen Überbaues:

für Wegebrücken = $(1,6 \cdot W + 40) W \cdot L$ in Mark,

„ Eisenbahnbrücken = $(2 \cdot W + 30) W \cdot L$ in Mark.

Die Gesamtkosten der Brücke betragen:

$$a + b + c.$$

2. Kosten des hölzernen Überbaues samt Fahrbahn für Straßenbrücken

bei einer Breite der Brücke von 5,0 m.

Lichtweite in m	1	2	3	4	5	6	7	8
Stützweite in m	1,2	2,2	3,2	4,2	5,2	6,3	7,3	8,3
Anzahl der Hauptträger	4	4	4	5	5	6	6	6
Länge der Hauptträger in m	1,7	2,7	3,7	4,7	5,7	6,9	7,9	8,9
Inanspruchnahme des Holzes in kg für 1 qcm	60	60	60	60	60	60	60	60
Totale Belastung für 1 m der Brücke in kg .	27000	14000	9400	7400	6400	5600	5200	4800
Maximalmoment für 1 Träger in kgm	1200	2066	3000	3220	4260	4738	5718	6832
Widerstandsmoment für 1 Träger und cm . .	2000	3500	5000	5400	7100	7900	9600	11400
B = Breite des Balkens in cm	20	25	30	21	22	22	23	28
H = Höhe des Balkens in cm	25	30	32	40	44	47	50	50
Werte von $\frac{B \cdot H^2}{6}$ = Widerstandsmoment . .	2083	3666	5120	5600	7096	8100	9583	11666
Substanzhalt des Holzes in cbm	0,34	0,81	1,42	1,98	2,76	4,28	5,45	7,48
Dazu Mauerlatten in cbm	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Kosten des eichenen Überbaues in Mark (für 1 cbm 150 M.)	86	156	248	332	449	677	852	1157

a) **Fahrbahn: Doppelter 8 cm starker eichener Bohlenbelag¹⁾.**

Lichtweite in m	1	2	3	4	5	6	7	8
Kosten des eichenen Überbaues in M. . . .	86	156	248	332	449	677	852	1157
Kosten des Belags (21 M. je qm) M. . . .	126	231	336	441	546	662	767	872
Summe in M.	212	387	584	773	995	1339	1619	2029
Kosten für 1 m der Lichtweite M.	212	194	195	193	199	223	231	254

b) **Fahrbahn: Einfacher 8 cm starker eichener Bohlenbelag mit 13 cm starkem Eichenholzpfaster¹⁾.**

Kosten des eichenen Überbaues in M. . . .	86	156	248	332	449	677	852	1157
Kosten des Belags (25 M. je qm) M. . . .	150	275	400	525	650	788	913	1038
Summe in M.	236	431	648	877	1099	1465	1765	2195
Kosten für 1 m der Lichtweite M.	236	216	216	219	220	244	252	274

c) **Fahrbahn: Einfacher 8 cm starker eichener Belag mit 20 cm starkem Schotter¹⁾.**

Kosten des eichenen Überbaues in M. . . .	86	156	248	332	449	677	852	1157
Kosten des Belags (13 M. je qm) M. . . .	78	143	208	273	338	410	475	540
Summe in M.	164	299	456	605	787	1087	1327	1697
Kosten für 1 m der Lichtweite M.	164	150	152	151	157	181	189	212

d) Im allgemeinen können die Kosten des hölzernen Überbaues samt Fahrbahn bei 5 m Brückenbreite und für 1 m der Lichtweite (= W in Metern) veranschlagt werden:

$$\begin{aligned} \text{bei billiger Fahrbahn} &= 5 \cdot W + 150 \text{ M.}, \\ \text{„ teurer „} &= 5 \cdot W + 220 \text{ „} \end{aligned}$$

3. Kostenbeispiel einer hölzernen Brücke mit einem hölzernen Mitteljoche und zwei Landpfeilern aus Ziegeln.

Die Brücke hat 6 m Fahrbreite und 2 Fußwege von je 2,1 m Breite. Die lichte Weite der Brücke zwischen den Landpfeilern beträgt 9 m.

- 5,2 cbm Balken aus geschnittenem Eichenholze, 18 Stück je 4,8 m lang, 20 bis 30 cm stark, je 100 M. = 520 M.
- 0,84 cbm Holme aus geschnittenem Eichenholze, 3 Stück je 7,0 m lang, 20/20 cm stark, je 100 M. = 84 „
- 1,6 cbm eichene Fußwegschwelle, 18 Stück je 2,8 m lang und 16/20 cm stark, je 90 M. = 144 „
- 2,2 cbm eichene Quadratpfähle, 9 Stück je 6 m lang, 20/20 cm stark, je 100 M. = 220 „
- 34,5 qm eichene Überlagsbohlen: 7 Stück je 9 m lang, 36 cm breit und 4 cm stark, 19 Stück je 6,2 m lang, 10 cm breit und 4 cm stark, für 1 qm = 4 M. = 138 „
- 60,0 qm eichene Unterlagsbohlen, 7 cm stark, 9,2 m lang und 6,4 m breit, für 1 qm = 8 M. = 480 „

Zu übertragen = 1586 M.

¹⁾ Vgl. die ausführlicheren Angaben im Abschnitt VI, 4 D eiserne Brücken.

	Übertrag = 1586 M.
g) 38,7 qm eichene Fußgängerbohlen, 2 · 9,2 m lang, 2,1 m breit und 4 cm stark, für 1 qm = 4 M.	= 155 „
h) 18 m Geländer aus Eichenholz, je 6 M.	= 108 „
i) 60 kg Eisen zu Bolzen, Klammern und Nägel, je 0,50 M.	= 30 „
k) 9 Pfähle in Lehmboden 3,0 m tief einzurammen, für 1 m = 4 M. für 1 Pfahl = 12 M.; zusammen	= 108 „
l) 212 m Eichenholz abzuzimmern und abzubinden, je 0,60 M.	= 127 „
m) 133,2 qm eichene Bohlen aufzulegen und zu befestigen, je 0,10 M. =	14 „
n) 125 cbm Ziegelmauerwerk aus sehr harten Ziegeln in Zementmörtel herzustellen: 0,6 Tausend Ziegel je 30 M. = 18 M., 0,25 cbm Ze- mentmörtel je 36 M. = 8 M., Arbeitslohn für 1 Tausend Ziegel je 10 M. = 0,6 · 10 = 6 M., also für 1 cbm Mauerwerk = 32 M. . . =	4000 „
o) Für Unvorhergesehenes.	= 172 „
	Kosten der Brücke = 600 M.
also bei 92 qm Grundfläche, für 1 qm	= 68,50 „
oder für 1 m Brücke	= 700 „

4. Holzgerüste.

Verschiebbare Schuttgerüste kommen heutzutage selten mehr vor, da sie sehr un-
bequem sind. Dagegen wählt man um so lieber feste Gerüste, so lange nur das
Gelände ein Abwärtsfahren auf einseitigen Gleisen ohne Gefahr gestattet, und zwar
besonders, je lehmiger (toniger) der Boden ist und je mehr derselbe zu Rutschungen
oder starkem Sehen geneigt ist.

Die zum Gerüste benötigte Holzmasse kann überschläglich veranschlagt werden,
wenn h = Höhe des Gerüstes = Höhe des Dammes in Metern bedeutet:

- a) für 1 qm Ansichtsfläche = $0,006 \cdot h$ in Kubikmetern,
- b) „ 1 m Gerüßlänge = $0,006 \cdot h^2$ in Kubikmetern,
- c) „ 1 cbm Dammasse:

$$\text{bei } b \text{ m Kronenbreite des Dammes} = \frac{0,006 \cdot h}{b + 1,5 \cdot h} \text{ in Kubikmetern.}$$

Die Kosten des Gerüstes können überschläglich veranschlagt werden:

- a) für 1 qm Ansichtsfläche = $0,3 \cdot h$ in Mark,
- b) „ 1 m Gerüßlänge = $0,3 \cdot h^2$ in Mark,
- c) „ 1 cbm Dammasse:

$$\text{bei } b \text{ m Kronenbreite des Dammes} = \frac{0,3 \cdot h}{b + 1,5 \cdot h} \text{ in Mark.}$$

Dabei ist angenommen worden, daß:

- 1. das Gerüßholz für 1 cbm Holz kostet = 22 M.
 - 2. „ Anfahren für 1 cbm Holz kostet = 7 „
 - 3. „ Eisen zum Gerüste für 1 cbm Holz kostet = 4 „
 - 4. „ Abzimmern und Aufstellen für 1 cbm Holz kostet = 17 „
- zusammen für 1 cbm Holz des Gerüstes = 50 M.

C. Steinerne Brücken.

I. Berechnung der Gewölbe, Widerlager und Pfeiler gewölbter Brücken.

1. Gewölbe.

Die Stärke des Gewölbes hängt wesentlich von dem Verhältnisse der Pfeilerhöhe zu der lichten Weite und von der Güte der verwendeten Materialien ab. Ein fugenreiches Gewölbe ist besser als ein fugenarmes. Die zum Gewölbe verwendeten Quader sollen keine größere Länge haben als die dreifache Stärke, da sonst leicht ein Zerbrechen derselben eintritt.

Die zum Gewölbe verwendeten Materialien müssen so fest sein, daß dieselben die Pressungen, welche durch das Eigengewicht der Gewölbe und der darüberliegenden Anschüttung sowie durch die bewegliche Last ausgeübt werden, aushalten können, und dürfen unter keinen Umständen verwittern.

Die zulässige Beanspruchung des Mauerwerks aus verschiedenen Materialien gibt folgende Tabelle (soweit darüber nach Abschnitt II nicht besondere Vorschriften bestehen):

Lfd. Nr.	Mauerwerk aus	s = Zulässige Beanspruchung in kg für 1 qcm	Lfd. Nr.	Mauerwerk aus	s = Zulässige Beanspruchung in kg für 1 qcm
1	Tuffstein	4	12	Granit	39
2	Keuper sandstein	10	13	Diorit	47
3	Grünsandstein	11	14	Grünstein	52
4	Jurafalkstein	13	15	Ziegelmauerwerk in Kalkmörtel	5-6
5	Muschelfalkstein	15	16	vgl. in Zementmörtel	7-8
6	Molassefalkstein	19	17	Klinkermauerwerk in Zementmörtel	10-12
7	Trachyt	19	18	Zementbeton	6-8
8	Bunter Sandstein	23	19	Bruchsteinmauerwerk	8-10
9	Leithafalkstein	26			
10	Glümmerchiefer	30			
11	Dolomit	36			

Die Gewölbe üben einen Horizontalschub und einen Vertikalschub auf die Widerlager und Pfeiler aus.

Der Horizontalschub = H in Kilogramm ist in allen Teilen gleich groß und zwar:

$$H = \frac{G \cdot g}{f + 0,005 \cdot d} \text{ in kg.}$$

Es bezeichnet:

G = Gewicht der Brückenhälfte samt Anschüttung und beweglicher Last in Kilogramm auf 1 m der Brückenbreite bezogen;

g = Entfernung des Schwerpunktes der Last G von der inneren Kämpferfuge in Metern;

f = Pfeilhöhe der inneren Gewölblinie in Metern;

d = Stärke des Gewölbes im Scheitel in Zentimetern;

W = Lichtweite der Brücke in Metern;

s = Zulässige Beanspruchung des Mauerwerks in Kilogramm für 1 qcm.

$$d = \frac{H}{s} \text{ in cm.}$$

Die Stärke des Gewölbes = d ist anzunehmen bei Überschüttungen bis zu 2 m für Mauerwerk aus Quadern und harten Ziegeln.

Lfd. Nr.	Lichtweite der Brücke	Pfeilverhältnis $\frac{f}{w}$							
		$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{f}{w}$
d = Gewölbstärke im Scheitel in cm									
1	4 m	35	36	37	39	40	41	43	$d = 22 + 8,33 W \left(0,3 + \frac{0,04 f}{W} \right)$
2	5 m	38	40	41	43	45	46	48	
3	6 m	41	43	45	47	49	51	53	
4	7 m	44	47	49	51	54	56	58	
5	8 m	47	50	53	55	58	61	63	
6	9 m	51	54	57	60	63	66	69	
7	10 m	54	57	60	64	67	70	74	
8	11 m	57	61	64	68	72	75	79	
9	12 m	60	64	68	72	76	80	84	
10	15 m	70	75	80	85	90	95	100	
11	20 m	85	92	99	105	112	119	125	
12	25 m	101	110	118	126	135	143	151	

Bei Gewölben, welche eine größere Überschüttung als 2 m haben, welche mit h in Metern bezeichnet werden soll, kann gesetzt werden für

$$\text{Eisenbahnbrücken } d_h = d \sqrt{1 + 0,21 h} \text{ in cm}$$

$$\text{Wegebrücken } d_h = d \sqrt{1 + 0,14 h} \text{ " "}$$

Unter der Annahme, daß die Richtung der Mittellinie des Druckes normal durch die Kämpferfuge geht, drückt sich die aus der Horizontal- und Vertikalskraft resultierende Kraft = S im Kämpfer aus:

$$S = H \frac{1 + 4 \left(\frac{f}{W} \right)^2}{1 - 4 \left(\frac{f}{W} \right)^2} \text{ in kg.}$$

Auch hier am Kämpfer ist das Gewölbe so stark zu machen, daß die Pressung für 1 qcm nicht mehr als s in Kilogramm beträgt. Da angenommen wird, daß sich die Mittellinie des Drucks auf $\frac{1}{3}$ der Gewölbstärke entweder der äußeren oder inneren Gewöblinie nähert, so wird der Kantendruck doppelt so groß als der mittlere Druck.

Der Kantendruck darf:

bei Quadergewölben nicht mehr als 10 bis 12 kg für 1 qcm

„ Klinkergewölben „ „ „ 8 „ 10 „ „ 1 „

sein.

Die Überschüttungsmasse über dem Gewölbe ist rechnerisch in Mauerwerk zu verwandeln, nach Verhältnis beider Gewichte.

Zur Bestimmung der beweglichen Last, welche ebenfalls in Mauerwerk zu verwandeln ist, diene folgendes:

Auf der Mitte des Gewölbes stehe Lokomotive von a Meter Länge mit einem Gesamtgewichte von P in Kilogramm. Der dahinter gehängte Tender sei b Meter lang und Q Kilogramm schwer. Die Schwellen, welche den Druck auf eine Bettung

von h Meter Höhe zu übertragen haben, seien c Meter lang, alsdann hat das Mauerwerk, welches die Lokomotive an Gewicht ersetzt, eine Höhe von:

$$h_1 = \frac{P}{a(c + 2h)g} \text{ in m}$$

und das Mauerwerk, welches das Gewicht des Tenders ersetzt, eine Höhe von:

$$h_2 = \frac{Q}{b(c + 2h)g} \text{ in m,}$$

worin g das absolute Gewicht von 1 cbm Mauerwerk = 2000 bis 2400 kg bedeutet. Eine gleiche Betrachtung führt bei Fuhrwerksbelastungen und Menschengedränge für Straßenbrücken zu ähnlichem Ziele.

Ist auf diese Weise die Belastungshöhe = h_0 , welche sich aus der Gewölbstärke der auf Mauerwerk umgewandelten Kiesstärke und der beweglichen Belastung ergibt, gefunden, so ist die Gewölbstärke:

$$d = \frac{H}{s} = \frac{g \cdot h_0 \left(r + \frac{d}{2} \right)}{s} \text{ in cm,}$$

wenn der Radius r der inneren Gewöblinie in Zentimetern, g das absolute Gewicht 1 cbm Mauerwerks, und h_0 die Belastungshöhe in Zentimetern bedeutet.

Die Stärke der Übersüttung soll bei Bahn- und Straßenbrücken mindestens 30 cm (zwischen Oberkante Gewölbabdeckung und Oberkante Schwelle oder Pflaster) betragen.

Die Stärke der Gewölbe am Rämpfer ist in der Regel das 1,25 bis 1,33fache der Stärke am Scheitel, und es geschieht diese Verstärkung (außer an den Stirnen) bei Quader-, Ziegel- und Bruchsteingewölben in Absätzen.

Die Bogenlänge des Gewölbes wird bestimmt:

$$a = r \pi \frac{\varphi^0}{180^0} \text{ in m,}$$

worin r der Radius des Bogens in Metern, φ der Zentriwinkel in Graden und $\pi = 3,14$ bezeichnet, und worin der Winkel φ bestimmt durch:

$$\sin \frac{\varphi}{2} = \frac{W}{2r} \quad (W = \text{Richtweite in m}).$$

Eine Näherungsformel:

$$a = W \left[\frac{2}{3} \left(\frac{f}{W} \right)^2 + \sqrt{1 + 4 \left(\frac{f}{W} \right)^2} \right]$$

ist genauer als die folgende:

$$a = W \left[1 + \frac{8}{3} \left(\frac{f}{W} \right)^2 \right].$$

2. Mittelpfeiler.

Die Mittelpfeiler werden durch den Horizontalschub im Rämpfer am ungünstigsten beansprucht, wenn die eine Öffnung belastet, die andere unbelastet ist. Alsdann sucht die Differenz der von jeder Seite wirkenden Horizontalbrücke den Pfeiler um seine untere Kante zu drehen. Diesem widersteht sein eigenes Gewicht und das Gewicht der einen belasteten und der anderen unbelasteten Brückenhälfte an einem Hebelarme wirkend gleich der Entfernung des Schwerpunktes dieser Belastungen von der Dreh-

kante. Eine noch ungünstigere Beanspruchung eines Mittelpfeilers kann jedoch stattfinden, wenn die eine Öffnung der Brücke überwölbt, und das Lehrgerüst derselben entfernt ist, die andere Öffnung aber ohne Gewölbe dasteht. Für einen derartigen Fall ist der Pfeiler besonders stark zu konstruieren. Um letzteres zu vermeiden, sind stets alle Öffnungen entweder zu gleicher Zeit zu wölben, oder eine Öffnung nach der andern, aber auf festen (nicht an die Pfeiler gesprengten) Lehrgerüsten, welche so lange stehen bleiben müssen, bis alle Öffnungen gewölbt sind und zu gleicher Zeit ausgerüstet werden können. Sehr oft teilt man dagegen die ganze Brückenlänge in einzelne Abschnitte, von denen jeder mehrere Öffnungen in sich schließt, und trennt dieselben durch einen kräftigen Pfeiler, welcher den Schub des auf nur einer Seite ausgeführten Gewölbes aufnehmen kann.

Die Stärke des Mittelpfeilers hängt zwar von der Lichtweite der Öffnungen sowohl als auch von dem Pfeilverhältnisse derselben ab, jedoch nehmen die empirischen Formeln auf letzteres keine Rücksicht. Dieselbe kann bestimmt werden zu $d_1 = 0,1 W + 0,6$ in Metern ($W =$ Lichtweite der Öffnung in Metern), ist jedoch am einfachsten auf graphischem Wege infolge der Konstruktion der Mittellinie des Druckes zu bestimmen.

Die Mittelpfeiler erhalten sehr oft einen Anlauf von $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{10}$ und im allgemeinen dieselbe Ausführung wie die der Balkenbrücken.

3. Widerlager.

Die Widerlager der gewölbten Brücken sollen vor allen Dingen die durch die mobile Belastung, durch die Überschüttung und das Eigengewicht des Gewölbes hervorgebrachte Mittellast, welche im Kämpferquader angreift, auf die Fundamente übertragen, und es ist erforderlich, daß dieselbe noch im mittleren Drittel des Widerlagers und Fundaments bleibt.

Die Stärke des Widerlagers kann folgendermaßen bestimmt werden: Es wird der Horizontalschub im Scheitel bestimmt, wenn die eine Brückenhälfte mit der mobilen Last bedeckt ist, die andere aber unbelastet ist. Bezeichnet nun h die senkrechte Entfernung des Angriffspunktes der Horizontalkraft H im Scheitel von der äußersten Drehkante des Widerlagers, V die Vertikalraft im Scheitel, b die horizontale Entfernung dieser Kraft von der Drehkante des Widerlagers, G das Gewicht der unbelasteten Bogenhälfte samt der darüberliegenden Schüttung, g den Hebelarm dieser Kraft, gleich der horizontalen Entfernung des Schwerpunktes dieser Belastung von der Drehkante des Widerlagers, G_1 das Gewicht des Widerlagers samt der darüberliegenden Schüttung und g_1 den horizontalen Abstand des Schwerpunktes dieses Gewichtes von dem Drehpunkte des Widerlagers, so soll bei n -facher Sicherheit gegen das Umkippen sein:

$$n \cdot H \cdot h = V b + G \cdot g + G_1 g_1,$$

woraus sich die Mauermaße und die untere Fundamentstärke des Widerlagers ergibt. Gewöhnlich wird $n = 1,5$ bis 2 angenommen.

Empirische Formeln für die Widerlagerstärken sind folgende:

$$d_2 = 0,25 W + 0,6 \text{ in Metern für flache Bogen}$$

$$d_2 = 0,2 W + 0,6 \text{ „ „ „ halbkreisförmige Bogen,}$$

hierbei ist ein Widerlager mit hinten und vorn senkrechten Wänden gedacht. Ferner nach von Raven:

$$d_2 = \left[0,42 + 0,0854 \frac{W}{f + 0,5 d} + 0,044 H \right] \sqrt{W} \text{ in m,}$$

Dr. Gaspary Mischmaschinen

zum Mischen von **Mörtel** und **Beton** sind

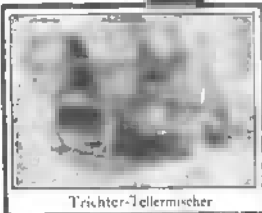
bewährte Konstruktionen

10 verschiedene Systeme 10

Man verlange Spezial-Offerte!



Bettmischer für große Leistung



Trichter-Tellermischer

Besuch erbeten!

Viele Maschinen
in Betrieb!

Katalog
Nr. 7
frei!



Universal-
Kipptrogmischmaschine

Ingenieur-
besuch auf
Wunsch!

Sand- u. Kieswaschmaschinen

bewährtes Gegenstromprinzip und Gegenstrom mit Trogwaschsystem

Komplette Schotteranlagen

Steinbrecher, Walzwerke, Kollergänge, Sortiertrommeln,
Desintegratoren, Kegelbrecher, Schlagkreuzmühlen

Formen für Kanalisationsrohre

Stampfformen

für Treppenstufen, Betonpfosten, Bortschwellen und alle Baustücke usw.

Bauwinden, Kranausleger

Alle Maschinen

u. Formen zur Zementwarenfabrikation

Betonhohlblockmaschinen
Zementdachziegelmaschinen
Zementmauersteinmaschinen

Pressen für Platten aller Art
Schleif- und Poliermaschinen
L. C. M.-Zementfarben

Spezialmaschinenfabrik

Dr. Gaspary & Co., Markkranstädt bei Leipzig

Ein bewährtes Gegenstück zu „Osthoff“ ist der „Schwatlo“:

Kostenberechnungen für Hochbauten

Begründet von **C. Schwatlo**. 16. gänzlich umgearbeitete und vermehrte Auflage. Bearbeitet und herausgegeben von **Stadtbauinspektor H. Winterstein**, Charlottenburg. Über 900 Seiten Lexikonformat. Geb. M. 25.—

Inhaltsübersicht:

I. Kostenüberschläge von Hochbauten. Kostenüberschläge nach Nutzeinheiten — Kostenüberschläge nach bebauter Fläche und umbautem Raum — Besondere Einflüsse auf die Baukosten — Überschlägliche Kostenangaben von einzelnen Gebäudegattungen.

II. Einzelpreise: Fuhr- und Frachtkosten — Erdarbeiten — Maurerarbeiten — Maurerbaustoffe — Zementarbeiten — Steinmetzarbeiten — Zimmerarbeiten — Schmiede- und Eisenarbeiten — Dachdeckerarbeiten — Klempnerarbeiten — Sonstige Rohbauarbeiten — Ausbau in Putz und Stein — Ausbau in Holz — Ausbau in Metall — Ausbau in Glas — Anstrich- und Malerarbeiten — Klebe- und Spannarbeiten — Heiz-, Kühl- und Lüftungsanlagen — Wasseranlagen, Aborte — Beleuchtungsanlagen — Kraft- und Meldeanlagen — Nebenanschläge — (Grundstückskosten — Geländeherrichtungskosten — Betriebsanlagen außerhalb der Gebäude — Kosten für lose Einrichtungsgegenstände — Baubetriebskosten).

Zentralblatt der Bauverwaltung: Für die notwendig gewordene Umarbeitung des altbekannten und bewährten „Schwatlo“ hat auf eine Anfrage hin der Vorstand des Berliner Architektenvereins den Verfasser vorgeschlagen; nach dem vorliegenden, übersichtlichen, eingehend und gewissenhaft durchgearbeiteten Werk kann die Wahl als eine sehr glückliche bezeichnet werden . . . Im einzelnen ist die Durcharbeitung überaus gründlich, klar, in gutem Deutsch geschrieben und ohne die besonders bei den technischen Bedingungen üblichen Längen.

Deutsche Bauhütte: Selten wohl hat ein Bauhandbuch eine solche große Verbreitung erhalten wie Schwatlos Werk, das im Bücherregal jeder großen Baustube zu finden ist. Nun liegt es in einer vollkommen neuen Bearbeitung vor, und seine bewährte Zuverlässigkeit zeigt sich in jedem Abschnitte, die auch die entferntesten Arbeitszweige für das gesamte Baugewerbe in höchst eingehender Weise berücksichtigen.

Der Profanbau: Das Werk muß, in seiner neuen Bearbeitung noch mehr als die früheren Auflagen, als eine ganz vorzügliche Unterlage für das Veranschlagen bezeichnet werden, und zwar nicht allein etwa für den Anfänger, sondern auch für den mit der Sache vollständig Vertrauten. Sein Inhalt ist derartig umfanglich, zweckmäßig und gut gegliedert, daß das Werk als ein vorzügliches Lehrbuch für Veranschlagung von Hochbauten empfohlen werden kann.

Eine wertvolle Ergänzung zum „Schwatlo“ bildet:

Kostenüberschläge für Hochbauten

Mit Kostenangaben ausgeführter Gebäude aller Art. Herausgeg. von **Hans Winterstein**, Stadtbauinspektor. Etwa 400 Seit. Lexikonformat. Geb. M. 14.—

Der Profanbau: Wer die richtigen Lehren aus dem verdienstvollen Werke zu ziehen versteht, dem werden die Irrtümer und Enttäuschungen erspart bleiben, die bei der üblichen Vernachlässigung der statistischen Grundlagen des Bauwesens sehr zum Schaden von Architekt und Bauherrn ständig auf der Tagesordnung zu sein pflegen.

Verlag von Otto Spamer in Leipzig

morin W die Lichtweite der Öffnung in Metern, f die Pfeilhöhe in Metern, d die Gewölbstärke im Scheitel in Metern und H die Widerlagerhöhe vom Fundamentabsatz bis zum Kämpfer in Metern bezeichnet. Auch hier bezieht sich die Stärke wieder auf ein Widerlager mit senkrechten Wänden.

Gewöhnlich wird dem Widerlager hinten eine Neigung von $1:1\frac{1}{3}$ bis $1:1\frac{1}{2}$ gegeben, um dessen Stabilität zu vermehren.

Der hinter dem Widerlager durch die Hinterfüllung auftretende, dem Gewölbedruck entgegenwirkende Schub wird nicht berücksichtigt.

II. Kostenangaben.

1. Die Kosten gewölbter Brücken

mit 1,0 m tiefen Fundamenten, mit Mauer- und Flügelstärken von 0,3 m der Höhe, mit $1\frac{1}{2}$ fach geböschten Flügeln, können samt Rüstung veranschlagt werden, wenn:

W = Lichtweite der Brücke in Metern,

H = Lichte Höhe bis zum Scheitel des Gewölbes in Metern,

L = Länge (Breite) der Brücke in Metern,

K_1 = Kosten des Ziegel-Mauerwerks = 25 M. für 1 cbm

K_2 = " " Bruchstein-Mauerwerks = 22 " " 1 "

K_3 = " " Quader-Verblend-Mauerwerks = 35 " " 1 "

K_4 = " " reinen Gewölbquader-Mauerwerks = 130 " " 1 "

bezeichnet:

a) Die ganze Brücke besteht aus Ziegeln, Stirnen und Flügel sind mit Sandsteinplatten abgedeckt:

$$22,5 (H + 0,1 W) (H + 0,1 W + 1) (H + 0,1 W + 2) + 2,5 L [6 H (H + 1) + W^2] M.$$

b) Die Brücke besteht aus Bruchstein, Gewölbe aus Sandstein, sonst wie bei a):

$$20 (H + 0,1 W) (H + 0,1 W + 1) (H + 0,1 W + 2) + 13 \cdot L [H (H + 1) + W^2] M.$$

c) Die Brücke besteht aus Quaderverblendung mit Füllmauerwerk aus Ziegeln oder Bruchstein, Gewölbe aus Sandsteinquadern, sonst wie bei a):

$$32 (H + 0,1 W) (H + 0,1 W + 1) (H + 0,1 W + 2) + 13 L [1,6 H (H + 1) + W^2] M.$$

Anmerkung des Herausgebers. Diese von Osthoff s. 3. angegebenen Formeln, deren Ursprung nicht festzustellen war, ergeben nur Näherungswerte, die mit Vorsicht anzuwenden sind. In größeren Städten, wo derartige Brücken einheitlich aus annähernd denselben Baustoffen und bei nicht zu sehr wechselnden Straßenbreiten hergestellt werden, läßt sich vielleicht ein auf qm Aufsichtsfläche bezogenen Näherungs-Einheitswert berechnen. Der Versuch aus den zugänglichen Unterlagen einen brauchbaren Wert für Überschlüsse im Allgemeinen zu errechnen, ist dem Herausgeber nicht gelungen, weder für 1 qm Aufsichtsfläche noch für 1 obm lichten Raumes zwischen den Stirnen.

2. Die Kosten der geschlossenen Durchlässe

sind aus den Angaben des Abschn. VI, Kap. 11 Eisenbahnbau zu entnehmen.

3. Brücken in Beton und Eisenbeton s. Abschn. VI, 12.

4. Gewölbte Berliner Straßenbrücken.¹⁾

Name	Stärke der Eingelassungen	Mittelpfeiler	Länge zw. den Landpfeilern	Brückenbreite		Kosten		Bemerkungen
				Stärke der Bahnen	Stärke der Fußwege	Zusammen zw. Geländer	Zusammen M.		qm Auflicht M.
Schillingbrücke	5 × 12,3	2,19	70,30	9,42	2 × 2,42	15,06	—	Pfeiler und Gewölbe in Klinkern. Verblendung in schleißigem Granit und schleißigem Sandstein.
Wallenbrücke	2 × 18,48 + 20	3,00	62,96	12,00	2 × 4,19	20,38	685 000	Pfeiler und Gewölbe in Klinkern. Verblendung in rotem Main-Sandstein.
Kurfürstenbrücke	2 × 15 + 8	3,25	44,50	10,00	2 × 3,90	17,80	715 000	Pfeiler und Gewölbe in Klinkern. Verblendung in Rudova-Sandstein.
Kaiser-Wilhelm-Brücke	2 × 8,2 + 22,2	5,00	48,60	15,00	2 × 5,50	26,00	1 292 300	Pfeiler und Gewölbe unter Wasser in hellgelbem, bayerischem Granit. Verblendung in bläulich-schwazem Granit aus dem hiesigen Oberrhein.
Friedrichsbrücke	2 × 14,3 + 17,0	3,00	51,60	15,00	2 × 5,50	26,00	612 000	Pfeiler und Gewölbe aus Klinkern. Verblendung aus schleißigem Mi-Barthauer Sandstein, Geländer Rudova-Sandstein.
Lutherbrücke	2 × 16,3 + 17,0	2,60	54,80	15,00	2 × 5,75	26,50	561 600	Gewölbe aus Ziegeln. Kämpfersteine aus Sandstein, Gewölbezwickeln aus Ziegeln.
Moabit-Brücke	2 × 16,3 + 17,0	2,80	55,20	11,00	2 × 4,40	19,80	393 900	Pfeiler und Gewölbe aus Klinkern. Stützbekleidung, Geländer und Giebeln aus Palastlava.
Vertrautenbrücke	18,0	—	18,00	12,00	2 × 5,00	22,00	270 000	aus Befaltrava.
Wotbauer Brücke	20,0	—	20,00	16,00	2 × 5,00	26,00	230 600	aus Klinkern mit Verblendung der Stirnen aus schleißigem Sandstein.
Brücke im Zuge der Wiener Straße	24,4	—	24,40	12,00	2 × 4,00	20,00	312 000	aus Klinkern mit Verblendung aus rotem Mittener Sandstein.
v. d. Seydlitzbrücke	20,0	—	20,00	10,00	2 × 3,00	16,00	312 000	aus Quatern von rotem Main-Sandstein.

¹⁾ Nach Berlin und seine Bauten 1896.

D. Eisernen Brücken.

I. Belastungen und Gewichte der eisernen Überbauten.

Die Kosten der eisernen Überbauten sind abhängig vom Gewichte der Eisenkonstruktion und von der Lage und Beschaffenheit der Baustelle. Der Materialaufwand und somit das Gewicht der Eisenkonstruktion ist bedingt durch die angreifenden Kräfte: 1. bewegliche oder Verkehrslasten, 2. ruhende Lasten oder Eigengewichte, 3. zufällige Lasten.

A. Eisenbahnbrücken.

Von Zivilingenieur Ernst Walther.

a) Normale Brücken für Normalspur.

1. Bewegliche oder Verkehrslasten.

Als ungünstigste Belastung werden eine oder zwei der schwersten auf der Strecke verkehrenden Lokomotiven in ungünstigster Zusammen- und Aufstellung mit einer Reihe einseitig angehängter Güterwagen angenommen. Zurzeit sind auf den bezüglichen Strecken nachstehende Lastenzüge den Berechnungen und somit den Ermittlungen der Gewichte der Überbauten zugrunde zu legen:

1. Lastenzug der preussischen Staatsbahn. Erlaß des Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 1. Mai 1903 — I D 3216. Bemerkung: Radstände durch 1,5 teilbar. Zwei Lokomotiven, eventuell Kopf an Kopf und beliebige Anzahl Wagen. Für kleinere Brücken und die Jahrbahntafeln aller Brücken sind Achsen mit umstehenden Abmessungen und Achsdrücken einzuführen.
2. Lastenzug der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen vom Oktober 1897. Zwei mit Schornstein voranfahrende Lokomotiven und beliebige Anzahl Wagen.
3. Lastenzug der bayerischen Staatsbahnen vom April 1898. Drei Lokomotiven und beliebige Anzahl Wagen. Radstände durch 1,4 teilbar.
4. Lastenzug der sächsischen Staatsbahnen vom April 1895. Zwei Lokomotiven und beliebige Anzahl Wagen.
5. Lastenzug der badischen Staatsbahnen.

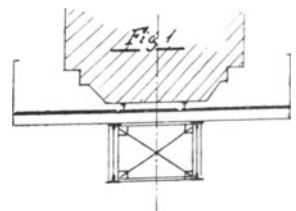
Die Ermittlungen der Biegemomente und der Querkräfte aus diesen Verkehrslasten erfolgt am besten und einfachsten nach den in oben angeführten Ministerialbestimmungen gegebenen Tabellen.

2. Ruhende Lasten.

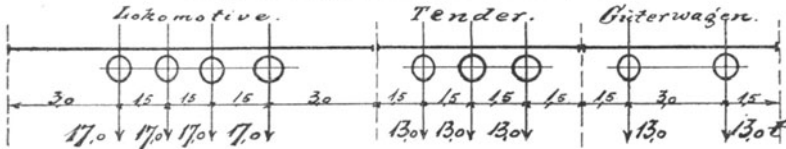
Zur Ermittlung der Momente und Querkräfte aus den ruhenden Lasten oder Eigengewichten sind zunächst die Gewichte selbst zu bestimmen. Von den hierfür existierenden Formeln sind die von F. Dierksen im Zentralblatt der Bauverwaltung 1904 gegebenen die einfachsten und geben am genauesten den den Lasten des Ministerial-Erlasses von 1905 entsprechenden Materialaufwand an, während die von Borries und anderen gegebenen Formeln den Lasten des Ministerial-Erlasses von 1895 bzw. denen früherer Ministerial-Erlasse entsprechen.

a) Blechträgerbrücken, Schwellen direkt auf dem Hauptträger, ohne eiserne Fußwegkonstruktion, letzterer vielmehr auf den Schwellen angeordnet (siehe Fig. 1). Hierfür:

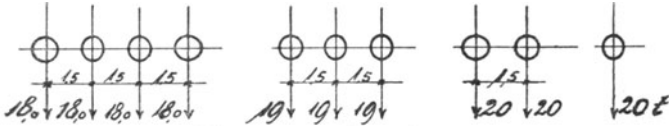
$$G = 240 + 54 L \text{ (Kilogramm je Meter Brücke).}$$



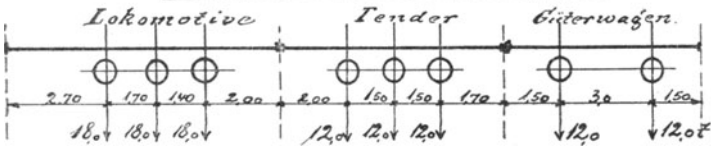
Preussen-Hessen.



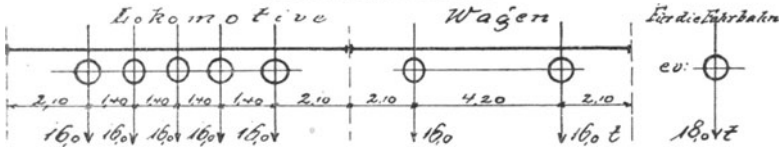
Lasten für die Fahrbahn.



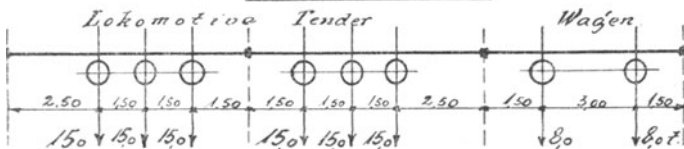
Elsass-Lothringen.



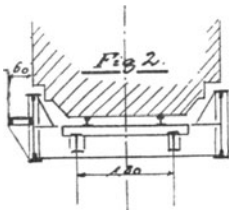
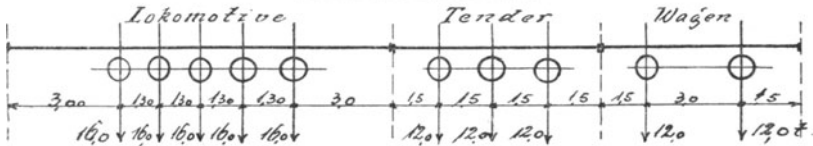
Bayern.



Sachsen.



Baden.



b) Blechträgerbrücken, Fahrbahn versenkt. Schwellen auf Längs- und Querträgern, Fußweg einseitig, 60 cm breit auf Konsolen, Windverband am Untergurt (siehe Fig. 2). Hierfür Hauptträgergewicht:

$$G_n = 270 + 44 L \text{ (Kilogramm je 1 Meter Brücke).}$$

L = Stützweite in Metern.

Die Stehblechstärken betragen dabei 12 mm.

Bei Stützweiten unter 15 m sind Gleitlager, bei solchen über 15 m Rollenlager angeordnet.

Für die bei versenkter Fahrbahn notwendigen Quer- und Längsträger ergibt sich die beste Ausnutzung des Materials bei Feldweiten von 3,3 bis 3,7 m. Die Veränderung der Feldweite ist in diesen Grenzen von ganz geringem Einfluß auf das Gewicht der Fahrbahn. Es beträgt bei einer

Brückenbreite von	3,0	3,3	3,7 m
Fahrbahngewicht	380	430	520 kg je m Brücke

und somit ist das Gesamtgewicht der ganzen Eisenkonstruktion bei

Brückenbreite von 3,0 m	$G = 650 + 44 L$	} kg je m Brücke
" " 3,3 m	$G = 700 + 44 L$	
" " 3,7 m	$G = 790 + 44 L$	

c) Bei Verwendung von Fachwerkträgern beträgt das Gewicht der Hauptträger einschließlich Windverband und Lager:

bei $L = 20-40$ m: $G_n = 540 + 27 L$ Kilogramm je Meter Brücke,

" $L = 40-60$ m: $G_n = 680 + 27 L$ " " " "

Bei den Stützweiten über 40 m ist noch ein oberer Windverband angeordnet.

Die Längs- und Querträger sind am günstigsten ausgenutzt bei den Stützweiten bzw. Feldbreiten von 4,8 bis 5 m, für welche die Abmessungen betragen bei einer

Brückenbreite von . .	4,8	4,9	5,0 m
Fahrbahngewicht . .	600	625	670 kg je m Brücke

Bei Brücken mit Fahrbahnen oben ist das Gewicht der Fahrbahn nach Fig. 3 und 4 angenähert das gleiche, und zwar kann gesetzt werden für

$b = 2,5$ m	$G_f = 490$	} kg je m Brücke
$b = 3,5$ m	$G_f = 580$	

Hauptträger siehe oben unter c).

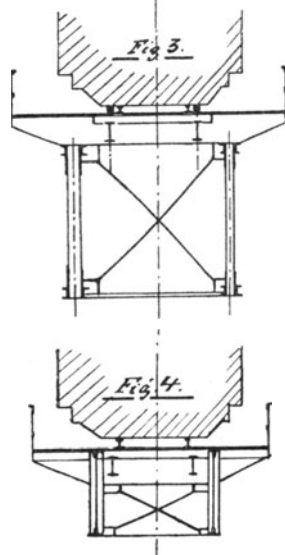
Das Gesamtgewicht der Fachwerkbrücke beträgt bei

1. Fahrbahn versenkt.

	Brückenbreite b	4,8	4,9	5,0
Stützweite 20-40 m	Gewicht $G =$	1040 + 27 L	1165 + 27 L	1210 + 27 L
" 40-60 m	" $G =$	1280 + 27 L	1305 + 27 L	1350 + 27 L

2. Fahrbahn oben.

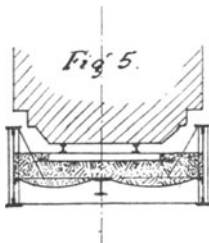
Brückenbreite 2,5 m	$G = 1030 + 27 L$	} kg je m Brücke
" 3,5 m	$G = 1120 + 27 L$	



d) Blechträgerbrücken mit durchgeführtem Schotterbett auf Buckelplatten. Das Eigengewicht der Hauptträger nebst Lagern und Windverband ermittelt sich zu

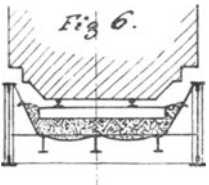
$$G_n = 270 + 49 L.$$

Die Fahrbahnkonstruktion wird auch hier am günstigsten ausgenutzt bei Feldweiten von 3,3 bis 3,7 m. Bei Begrenzung des Schotterbettes durch den Hauptträger (vgl. Fig. 5) beträgt das Gewicht der Fahrbahn:



bei Brückenbreite von 3,3 m	} je m Brücke
„ „ „ 3,7 m	
	$G_f = 670 \text{ kg}$
	$G_f = 840 \text{ kg}$

Bei Anordnung eines besonderen Randträgers zur Begrenzung des Schotterbettes (Fig. 6) beträgt das Fahrbahngewicht:



bei Brückenbreite von 3,3 m	} je m Brücke
„ „ „ 3,7 m	
	$G_f = 770 \text{ kg}$
	$G_f = 940 \text{ kg}$

Das gesamte Eisengewicht der Brücke beträgt:

nach Abbildung 5		Abbildung 6	
3,3 m	3,7 m	3,3 m	3,7 m
940 + 49 L	1110 + 49 L	1040 + 49 L	1210 + 49 L

Bei Trägern auf mehreren Stützen empfiehlt es sich, das Gewicht der Eisenkonstruktion nach vorstehenden Formeln, für jede Öffnung getrennt, zu ermitteln und für die Säulen besondere Zuschläge zu machen. Es kann gesetzt werden:

für Säulen aus Flußeisen $g = 0,75 \text{ t}$ je Stück

„ „ „ Gußeisen $g = 1,5 \text{ t}$ „ „

Für Brücken mit beschränkter Konstruktionshöhe ist ein Zuschlag von 20% zu dem nach den gegebenen Formeln ermittelten Gewicht zu machen, während der Einfluß schiefer oder schiefer Brückenenden mit einem Zuschlag von 15% genügend hoch berücksichtigt ist.

Bogenträger als Hauptträger.

Bei Anordnung von Bogenträgern als Hauptträgersystem kann das Gewicht der Bogenträger nach Engesser, „Zeitschrift für Baukunde 1884“ bestimmt werden. Es ist dann für die Bogenträger einschließlich Wind- und Querverband:

bei $L = 10$	20	30	40	50	60	70	80	90	100	m
$g = 450$	750	1050	1330	1650	1950	2250	2560	2890	3280	kg/m Brücke

3. Zufällige Lasten.

Von den zufälligen Lasten kann auf den Materialverbrauch den größten Einfluß der Winddruck haben. Nach den Ministerialbestimmungen von 1905 ist zu setzen:

für belastete Brücken $W = 0,150 \text{ t/qm}$ senkrecht getroffener Fläche,

„ unbelastete „ $W = 0,250$ „ „ „ „

Für den ersten Fall ist ein 3 m hohes Verkehrsband auf den Brücken anzunehmen, welches mit den vertikalen Verkehrslasten über die Brücken wandert.

Sonst können von zufälligen Kräften die Fliehkräfte bei Brücken in Kurven, die Bremskraft bei Brücken vor Bahnhöfen, alle Kräfte aber besonders bei Brücken auf Pfeilern von größerem Einfluß auf den Materialaufwand sein.

b) Normale Brücken für Schmalspur oder Nebenbahnen bei 75 cm Spurweite.

1. Jahrbahn zwischen Hauptträgern; hölzerne Querschwellen auf sekundären Längsträgern.

Eisengewicht: $p_1 = (8 + 10 d + 0,375 L) L + 270 = \text{kg/m Gleis};$

Eigengewicht der Brücke: $p = p_1 + 120 = \text{kg/m Gleis}.$

Dabei Abdeckung zwischen und neben den Schienen durch 4 cm starke Bohlen.

2. Jahrbahn zwischen den Hauptträgern, Kiesbahn.

Eisengewicht: $p_1 = (9 + 11 d + 0,4 L) L + 330 = \text{kg/m Gleis};$

Eigengewicht der Brücke: $p = p_1 + 1060 \text{ für } 1 \text{ m Gleis}.$

3. Jahrbahn auf den Hauptträgern.

Eisengewicht: $p_1 = (5,5 + 8,2 d + 0,5 L) L + 140 = \text{kg/m Gleis};$

Eigengewicht der Brücke: $p = p_1 + 120 \text{ kg für } 1 \text{ m Gleis}.$

4. Für Gewichtsüberschläge.

Eisengewicht: $p_1 = 50 + 29 L \text{ in kg/m Gleis}.$

In allen diesen Formeln ist

$L =$ Stützweite der Hauptträger in Metern,

$d =$ Stehblechdicke der Hauptträger in Zentimetern.

Nach den Tabellen von Seefehlner ist (gh für Haupt- und gn für Nebenbahnen).

bei Verwendung von Blechträgern:

Stützweite l	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18 m	
g {	Jahrbahn oben gh	610	450	500	550	560	600	700	840	950	1060	1410 kg/m
	" unten gn	—	—	—	—	730	780	870	970	1050	1100	1210 "

für Fachwerkträger:

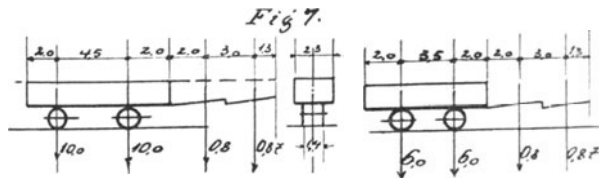
Hauptträger = Stützweite . .	1	25	30	40	50	60	70	80	90	100 m
Parabel-, Schwedler- u. Pauli-Träger	gh	1090	1320	1460	1550	2080	2260	2660	2830	3300 kg/m
Halbparabel- und Parallelträger	gn	1140	1380	1500	1600	2120	2300	2700	3080	3370 "

B. Straßenbrücken.

Bei Ermittlung des Materialaufwandes für Straßenbrücken ist die Lage bzw. der Zweck des Bauwerkes maßgebend.

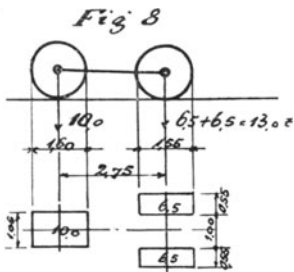
1. Bewegliche oder Verkehrslasten.

Die Verkehrslasten bestehen aus einem Zuge oder mehreren nebeneinander befindlichen Zügen von zwei- oder mehrspännigen Lastfuhrwerken, welche nach Winkler mit nebenstehenden Abmessungen und Lasten anzunehmen sind. Die neben den Wagenzügen freibleibenden Brückenteile werden mit Menschen zu 400 kg/m^2 besetzt.



Winkler unterscheidet dabei leichte und schwere Fuhrwerke und gibt die für diese Fuhrwerksarten anzunehmenden gleichmäßigen Belastungen für 1 Quadratmeter Brücke wie folgt an.

	Breite der Brücke	L = der Stützweite der Brücke in m											
		1	2	3	4	5	6	7	8	10	15	20	30
I Leichtes Fuhrwerk I . . .	2,0 m	3000	1500	1000	750	600	570	550	530	480	450	450	450
II Schweres Fuhrwerk II . . .	2,5 m	6000	2500	2000	1500	1200	1000	900	800	700	600	550	550



Sodann sind als Verkehrslasten Dampfstraßenwalzen mit nebenstehenden Abmessungen und Gewichten vorgeschrieben.

Endlich werden Straßenbrücken mit Menschengedränge berechnet, wobei angenommen wird, daß auf 1 qm 5 bis 6 Mann zu je 70 kg stehen und sich bewegen können. Hieraus ergibt sich eine Belastung von 350 bis 420 kg oder rund 400 kg je Quadratmeter. Im allgemeinen rechnet man für die Jahrbahnkonstruktionen das Menschengedränge auf den durch Wagen nicht bedeckten Brückenflächen zu 400 kg,

für Fußwegkonstruktionen zu 500 kg je Quadratmeter. Bei größeren Brücken (über 30 m Stützweite) wird gewöhnlich nur Menschengedränge als ungünstigste Belastung angenommen. Für Brücken in Dörfern und auf Landstraßen kann man mit dem Menschengedränge bis auf 300 kg/qm herabgehen.

Als Windlasten sind dieselben Werte einzusetzen wie bei den Eisenbahnbrücken (siehe dort).

2. Ruhende Lasten oder Eigengewichte.

Das Eigengewicht der Brücke für 1 lfd. m eingleisiger Brücke bestimmt Schwedler nach der Formel

$$p = C \cdot L + f_g .$$

Hierin ist: f_g das Gewicht der Fahrbahn je lfd. Meter Brücke = $B \cdot b = B (b_1 + b_2)$
 = Brückenbreite \times (Fahrbahn + Fahrbahngerippe),

L = die Stützweite der Brücke in Metern,

B = die Breite der Brücke in Metern,

C = eine von der Konstruktion der Brücke abhängige Größe, und zwar

$$C = \frac{1}{10 \alpha}$$

$\alpha = 0,004$ bei Parallelträgern,

$\alpha = 0,0033$ bei parabolischen Trägern.

Aus nachstehender Tabelle sind die Werte für b_1 und b_2 zu entnehmen.

Tabelle für $b = b_1 + b_2 = \text{Fahrbahn} + \text{Fahrbahngerippe}$ für 1 qm der Brücke in Kilogramm.

Nr.	Fahrbahnanordnung		b ₁		b ₂		b = b ₁ + b ₂	
			Fahrbahngewicht für 1 qm Brücke		Fahrbahngerippe für		Gesamtgewicht pro qm Brücke für	
	Fahrbahnbedeckung	Unterlage	einzel	zusammen	I. leichtes	II. schweres	I. leichtes	II. schweres
1	Belagbohlen	2 × Eiche je 7 cm	70	140	45	80	185	220
2		2 × Kiefernbelag 11 + 8 cm stark		237	55	80	292	317
3	Schotter	20 cm stark	480	550	60	95	610	645
4		auf 7 cm starken Eichenbohlen 20 cm stark	70		60	95	600	635
5	"	auf 6 mm starkem Wellblech 20 cm stark	480	540	60	95	600	635
6		auf Schmiedeeisernen Budelplatten	60		60	95	600	635
7	"	20 cm stark	480	580	60	95	640	675
7		auf Joresseisen	100		60	95	640	675
		Ziegelmauerwerk ein Stein stark zwischen eisernen Trägern	480	1180	70	110	1250	1290
			700		70	110	1250	1290
8	Steinpflaster	12 cm stark	400	560	60	95	620	655
9		auf Sandfüllung 6 cm in Wellblech 6 mm stark	100		60	95	620	655
10	"	12 cm stark	400	560	60	95	620	655
10		auf Sandfüllung 6 cm Schmiedeeiserne Budelplatten 16 cm stark	100		60	95	620	655
11	"	auf Sandfüllung 5 cm Schmiedeeiserne Budelplatten 18 cm stark	85	685	65	100	750	785
11		auf Sandfüllung 5 cm auf Ziegelmauerwerk 25 cm stark zwischen eisernen Trägern	60		65	100	750	785
			100	1400	75	120	1475	1520
			700		75	120	1475	1520
12	Holzpflaster	15 cm stark, Eiche	160	230	55	80	285	310
13		auf 7 cm Bohlen aus Eiche 15 cm stark, Eiche	70		55	80	285	310
14	"	auf 6 cm starkem Asphalt über 8 mm starken Budelplatten, die mit Beton ausgefüllt	160	420	55	80	475	500
14		12 cm stark	100		55	80	475	500
		10 cm Beton	130	440	55	80	495	520
		auf glattem, ausgesteiften Bleche	200		55	80	495	520
			110	110	55	80	495	520
					b ₁ + b ₂ = b für Fußwege			
		Fußwege			innerhalb	außerhalb	innerhalb	außerhalb
15	Einfache Eichenbohlen	8 cm stark	80	110	45	65	155	175
16		auf Schwellen von Eiche	30		45	65	445	465
17	Steinplatten	Granit 15 cm stark	400	230	45	65	275	295
	Asphaltbedeckung	2 cm stark auf Joresseisen		230	45	65	275	295

Nach Engesser beträgt das Gewicht für

a) Straßenbrücken mit eisernen Fachwerk- (Ballen-)trägern

$$\text{mit } h = \frac{1}{8} - \frac{1}{10} L$$

für Spannweiten von 10—100 m in Kilogramm je qm Grundfläche der Brücke:

1. Landstraßenbrücken mit doppeltem Bohlenbelag.

Eigengewicht je Quadratmeter: $q = 215 + 2,3 L + 0,02 L^2$ (hierin Bohlenbelag: 110 kg),

Eisengewicht je Quadratmeter: $q_e = 105 + 2,3 L + 0,02 L^2$.

Werden außerhalb der Hauptträger besondere Fußwege angeordnet, welche mit einfachem Bohlenbelag abgedeckt werden, so ist das Eisengewicht der Fußwegkonstruktion

$$q_f = 60 + 2,3 L \text{ (kg/qm)}.$$

Das Mehrgewicht der Hauptträger ist in letzterer Formel für g_f enthalten.

2. Landstraßenbrücken mit Schotter.

Eigengewicht je Quadratmeter: $q = 590 + 2,8 L + 0,025 L^2$ (hierin Schotter zu 400 kg/qm),

Eisengewicht je Quadratmeter: $q_e = 190 + 2,8 L + 0,025 L^2$,

Eisengewicht der Fußwege: $q_f = 60 + 2,3 L$.

3. Stadtstraßenbrücken mit doppeltem Bohlenbelag.

Eigengewicht je Quadratmeter: $q = 295 + 2,7 L + 0,021 L^2$ (Bohlenbelag: 140 kg/qm),

Eisengewicht je Quadratmeter: $q_e = 155 + 2,7 L + 0,021 L^2$.

Eisengewicht der Fußwege: $q_f = 80 + 2,7 L$.

4. Stadtstraßenbrücken mit Schotter.

Eigengewicht je Quadratmeter: $q = 730 + 3,2 L + 0,028 L^2$ (hierin Schotter: 480 kg/qm),

Eisengewicht je Quadratmeter: $q_e = 250 + 3,2 L + 0,028 L^2$,

Eisengewicht der Fußwege: $q_f = 80 + 2,7 L$.

5. Stadtstraßenbrücken mit Pflaster.

Eigengewicht je Quadratmeter: $q = 960 + 3,7 L + 0,029 L^2$ (Pflaster = 700 kg/qm),

Eisengewicht je Quadratmeter: $q_e = 260 + 3,7 L + 0,029 L^2$,

Eisengewicht der Fußwege: $q_f = 80 + 2,7 L$.

b) Für Straßenbrücken mit Bogenträgern

kann nach Engesser (Theorie und Berechnung der Bogenschwerkräger) das Eigengewicht je Quadratmeter Grundriß angenommen werden:

1. Für Landstraßenbrücken mit $2 \times$ Bohlenbelag zu 170 kg: $q = 250 + 1,9 L + 0,017 L^2$

2. " " " Schotter " 510 " : $= 610 + 2,1 L + 0,022 L^2$

3. " Stadtstraßenbrücken " " " 540 " : $= 655 + 2,1 L + 0,022 L^2$

4. " " " Steinpflaster " 600 " : $= 712 + 6,0 L + 0,01 L^2$

5. " " " Holzpflaster " 420 " : $= 532 + 5,4 L + 0,01 L^2$.

Das Gewicht etwa angeordneter Fußwege ist nach a) 1—5 zu ermitteln.

c) Die Gewichte der Hauptträger für 1 qm Grundfläche.

α) Für Balkenbrücken

kann man ebenfalls nach Engesser bestimmen:

Art der Brücke und Anordnung der Fahrbahn	Parallelträger	mit 1 oder 2 gekrümmten Gurten
1. Landstraßenbrücken mit doppeltem Bohlenbelag	$q_h = 3,45 \text{ L}$	$q_h = 3,12 \text{ L}$
2. Landstraßenbrücken mit Schotter auf eiserner Unterkonstruktion	$q_h = 5,50 \text{ L}$	$q_h = 5,00 \text{ L}$
3. Stadtstraßenbrücken mit Schotter auf eiserner Unterkonstruktion	$q_h = 6,10 \text{ L}$	$q_h = 5,50 \text{ L}$
4. Stadtstraßenbrücken mit Steinpflaster in Kies-Fahrbahn auf Budelplatten	$q_h = 6,77 \text{ L}$	$q_h = 6,10 \text{ L}$
Die Fußwege müssen im Hauptträgergewicht pro qm Fußweg berücksichtigt werden mit	$q_h' = 3,84 \text{ L}$	$q_h' = 3,45 \text{ L}$

β) Für Bogenbrücken

Bezeichnet B die Brückenbreite in Metern,
n die Anzahl der Hauptträger,

C einen von der Stützweite und Fahrbahnausbildung abhängigen Wert,
so ist das Gewicht der Hauptträger bei Verwendung von Zweigelenbögen für das lfd. Meter Brücke (ebenfalls nach Engesser):

$$q_h = (C \cdot B + 35 n).$$

Die Werte C sind nachstehender Zahlenreihe zu entnehmen:

Stützweite =	L	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100 m
Fahrbahn mit doppeltem Bohlenbelag	C	28	53	80	110	144	180	220	260	305	355
Fahrbahn mit Beschotterung	C	32	62	94	129	168	209	255	300	350	410

In diesen Zahlen nimmt das Pfeilverhältnis von $\frac{1}{7}$ bei $L = 10 \text{ m}$ bis $\frac{1}{11}$ für $L = 100 \text{ m}$ gleichmäßig ab.

Bei Verwendung von Dreigelenbögen können die mit obiger Formel errechneten Werte um 15% verringert werden.

C. Angaben über die Konstruktionselemente.

Im Brückenbau kommt heute fast nur Flußeisen, und zwar Siemens-Martin- oder Thomas-Flußeisen zur Verwendung. Die Brückenmaterialien müssen den „Normalbedingungen, aufgestellt vom Verbande deutscher Architekten- und Ingenieur-Bereine, Verein deutscher Ingenieure und dem Verein deutscher Eisenhüttenleute“, oder den „Besonderen Bedingungen für die Anfertigung, Lieferung und Aufstellung von größeren Eisenkonstruktionen (Erlaß des Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 25. November 1891)“ genügen. Sie werden auf dem Lieferungswek nach den in den genannten Bestimmungen gegebenen Regeln geprüft und abgenommen. Vgl. auch Abschnitt II.

a) Bleche kommen zur Verwendung beim Brückenbau in Stärken von 8 bis 20 mm, sind jedoch auch in größeren Stärken erhältlich. Breite 600 bis 1800 mm.

Größere Breiten erfordern Überpreise.

Die Länge der Bleche richtet sich nach der Breite und dem Gewicht der Blechtafel, und gilt als normales Gewicht 500 kg; erfordert Länge und Breite ein größeres Gewicht als 500 kg, so gelten besondere Überpreise, die den Listen des Lieferwerkes zu entnehmen sind. Das größte Gewicht kann 1000 kg betragen. Außer den ebenen Blechen für Stehbleche der Blechträger, für Querträger, für Gurtungen größerer Brücken und Knotenbleche kommen zur Verwendung besondere Formbleche, wie Budelplatten, Tonnenbleche, Riffel- und Warzenbleche.

b) Universal- und Flacheisen. Zu den Universalisen rechnet man alle Flacheisen über 178 mm, zu den Flacheisen solche unter 178 mm Breite. Die größte Breite der Universalisen ist je nach den Einrichtungen der Walzwerke sehr verschieden. Die meisten Werke liefern Universalisen mit $b_{\max} = 600$ mm. Größere Breiten werden z. B. geliefert vom Aachener Hütten-Aktien-Verein Rote Erde, Aachen (bis zu 1 m Breite).

Flacheisen unter 5 mm Dicke (Bandeisen) kommen im Brückenbau kaum vor.

c) Winkelseisen gleichschenkelig und ungleichschenkelig. Größte Breite für gleichschenkelige Winkel 160 mm; für ungleichschenkelige Winkel 200×100 mm. Schenkelstärken 8 bis 20 mm. Normale Länge der Winkelseisen 12 m. Größere Längen bis zu 20 und mehr Meter, je nach den betreffenden Profilen, dafür jedoch besondere Überpreise.

d) Walzträger, über I-, \square und Belageisen siehe Abschnitt III.

e) Riete. Durchmesser von 8 bis 26 mm, ausnahmsweise 30 mm, aus Fluß- oder Schweißeisen. Der Durchmesser wird gewählt nach den zu verwendenden Schenkel- bzw. Blechdicken. Es empfiehlt sich, zu nehmen bei

Eisendicken	Nietdurchmesser (δ)
< 8 mm	bis 16 mm
8—10 "	" 20 "
10—13 "	" 23 "
13—20 "	" 26 "

Größte Nietlänge möglichst nicht über 4 d.

Werden größere Längen erforderlich, dann empfiehlt sich die Anordnung von Schrauben, am besten solcher mit konischem Schaft. Als Nietentfernungen werden gewählt:

$$e \geq 3 d,$$

Randentfernung in der Krafttrichtung $a \geq 2 d,$

senkrecht zur Krafttrichtung $a \geq 1,5 d.$

Die Nietanzahl richtet sich nach der Tragfähigkeit eines Nietes, dieselbe ist

auf Abscherung $T = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot k_s$ für eine Scherfläche,

auf Lochlaibungsdruck $T = d \cdot \delta \cdot k_l$ für eine Laibungsfläche;

hierin bedeutet d = Nietdurchmesser in Zentimetern,

δ = Blechstärke in Zentimetern,

k_s = zulässige Scherspannung = $0,8 k_z,$

k_l = zulässiger Lochlaibungsdruck = $2 k_z,$

k_z = die zulässige Zugspannung des durch den Niet angeschlossenen Konstruktionsteiles.

f) Die Auflager. Die untere Gurtung eines jeden Trägers liegt auf den Pfeilern auf einem gußeisernen Auflager oder einem solchen von Stahlguß. Zur Ermöglichung der Ausdehnung und Zusammenziehung der Träger bei Temperaturänderungen wird das eine Trägerende auf die Auflagerplatte lose aufgelegt (bewegliches Auflager). Zur Sicherung gegen Herabschieben des Trägers vom Auflager ist das andere Trägerende mit seiner Auflagerplatte fest verbunden.

Die Ausdehnung

$$\left. \begin{array}{l} \text{des Stahles und Flußeisens} = 0,000\ 012\ L \text{ für } 1^\circ\text{C,} \\ \text{des Gußeisens} = 0,000\ 011\ L \text{ für } 1^\circ\text{C.} \end{array} \right\} L = \text{Stützweite in m.}$$

Zur Ermöglichung von Durchbiegungen infolge der Belastung werden die oberen Flächen der Auflagerplatten einfach gekrümmt oder ballig ausgebildet.

Bei Brücken über 15 m Stützweite werden zur Ermöglichung der Durchbiegung Ripplager, bei sehr breiten Brücken wegen der Durchbiegung der Querkonstruktionen oft auch Kugellager angeordnet.

Das bewegliche Auflager der Brücken über 15 m Stützweite wird mit Pendeln oder Rollen versehen, damit an Stelle der sonst auftretenden gleitenden Reibung rollende Reibung berücksichtigt zu werden braucht.

Die Größe der Platten ist abhängig von der Beschaffenheit des gewählten Auflagersteins.

Es wird

$$f = \frac{A}{\sigma},$$

worin ist A der größte Auflagerdruck,

σ die zulässige Beanspruchung des Auflagerquaders.

Die Dicke der Auflagerplatte ergibt sich aus dem Biegemoment, welches durch die Beanspruchung des Quaders σ in der Platte erzeugt wird.

Meist genügt dafür

$$\delta = 4 + 0,09\ L \text{ in Zentimetern,}$$

worin L = Stützweite der Brücke in Metern.

Als Länge λ der Platte empfiehlt sich zu nehmen

$$\lambda = 0,35 + 0,008\ L.$$

D. Angaben über die Fahrbahnträger der eisernen Eisenbahnbrücken.

a) Die Zwischenträger (Längsträger) werden am besten ausgenutzt bei Längen von 3,3 bis 3,7 m. Sie werden jedoch auch in kürzeren Längen sowie in Längen bis zu 6 m ausgeführt. Sie sind in die Querträger eingehängt und werden über den Auflagern auf besondere Quadern gelegt. Es empfiehlt sich, bei der Größenbemessung dieses Quaders 20 bis 30% für Stöße zum größten Auflagerdruck hinzuzuschlagen.

Gewöhnlich werden die Längsträger aus Walzträgern (I- oder Differdinger Profile) gebildet, bei größeren Längen aus Blech-, seltener aus Fachwerkträgern.

Das Gewicht eines Zwischenträgers ist nach Winkler, wenn l die Länge des Trägers ist:

$$\begin{array}{l} g_1 = 261 \text{ für } 1\text{ m Zwischenträger als Walzträger,} \\ g_1 = 16 + 161 \text{ für } 1\text{ m Zwischenträger als Blechträger.} \end{array}$$

Das Gewicht der Anschlußmaterialien ist besonders zuzuschlagen.

b) Die Querträger übertragen die Reaktionen der Längsträger auf die Hauptträger, versteifen letztere gegeneinander und bilden die Vertikalen des Windverbandes. Auch die Querträger sollen nach Möglichkeit aus Walzträgern gebildet werden, wobei die Differdinger Spezialprofile mit den hohen Stegen gute Dienste leisten.

Bei beschränkten Konstruktionshöhen wird man oft zur Verwendung von Blechträgern greifen müssen, doch wird man auch hier die breitflanschigen Differdinger Spezialprofile mit gutem Erfolge verwenden können.

Das Gewicht eines Querträgers ist etwa

$$g_2 = (90 + 9,01) l_1 \text{ in Kilogramm für 1 m Querträger der eingleisigen Brücke,}$$

$$g_2 = (77 + 7,31) l_1 \text{ „ „ „ 1 „ „ „ zweigleisigen „}$$

dabei ist $l =$ Länge der Zwischen- oder Längsträger,

$l_1 =$ Länge der Querträger.

c) Das geringste Eigengewicht der Fahrbahnträger (Zwischen- und Querträger) ist nach Winkler

$$g = 130 + 39 l_1 \text{ für 1 m Gleis für eingleisige Brücken,}$$

$$g = 157 + 31 l_1 \text{ „ 1 „ „ „ zweigleisige „}$$

wobei angenommen ist, daß

$$\begin{array}{l} \text{für eingleisige Brücken} \\ \text{für zweigleisige Brücken} \end{array} \left\{ \begin{array}{l} l = 1,25 \sqrt{l} \text{ in Metern für Zwischenträger aus I-Eisen,} \\ l = 1,76 \sqrt{l} \text{ „ „ „ „ „ „ Blechträgern} \\ l = 1,15 \sqrt{l}; \text{ in Metern für Zwischenträger aus I-Eisen,} \\ l = 1,60 \sqrt{l}; \text{ in Metern für Zwischenträger aus Blech-} \\ \text{trägern.} \end{array} \right.$$

E. Angaben über die Fahrbahn und Fahrbahnträger der eisernen Straßenbrücken.

a) Die hölzerne Brückentafel der Fahrbahn besteht aus Nadel- oder Eichenholz, seltener aus Buchenbohlen in Stärken von 8 bis 15 cm. Die oberen oder Fahrbohlen werden mit der Faserrichtung normal zur Fahrtrichtung gelegt und auf die untere Bohlenlage aufgenagelt. Es ist notwendig, zwischen diesen Bohlen Zwischenräume von 1,5 bis 2 cm zu lassen, damit der Luft Zutritt gewährt wird und die Bohlen so vor zu frühem Verfaulen geschützt werden.

Die Dicke der Bohlen ist, wenn mit R der Raddruck in Kilogramm,

a die freie Länge der Bohlen von Unterlage zu Unterlage in Zentimetern,

b die Bohlenbreite und

s die zulässige Beanspruchung des Holzes in $\text{kg/qcm} = 60$ bezeichnet wird.

$$d = \sqrt{\frac{3 R \cdot a}{2 s \cdot b}} = 0,16 \sqrt{\frac{R \cdot a}{b}}.$$

b) Gußeisenplatten als Brückentafel sind nur noch sehr selten in Verwendung.

c) Flußeisen als Brückentafel kommt in allen Formen vor, und zwar als Belag- oder Zoresen, Winkel-, T- und I-Eisen, als Wellbleche, glatte Bleche, Hänge-, Buckel- oder Tonnenbleche.

Ist auch hier R der Raddruck in Tonnen und
 a die freie Länge in Zentimetern,

so ist nach Winkler in Kilogramm für 1 m Brückenbreite:

I-Eisen	$g = 71 + 0,271 \cdot R a$
Zorseisen	$g = 32 + 0,121 \cdot R a$
Wellbleche	$g = 15 + 0,184 \cdot R a$
Hängebleche	$g = 31 + 0,056 \cdot R a$
Blechgewölbe oder Tonnenbleche.	$g = 38 + 0,068 \cdot R a$
Stehende Buckelplatten	$g = 21 + 8,0 \cdot R$ (kommen selten vor)
Hängende Buckelplatten	$g = 18 + 7,0 \cdot R$.

Bei den Buckelplatten ist angenommen, daß die lichte Pfeilhöhe gleich $\frac{1}{10}$ der lichten Weite des Buckels ist. Ihre Blechstärke ist 6 bis 10 mm, sie sind erhältlich in Größen von 1,2 bis 1,8 qm. Die Buckelbleche haben die Form eines flachen Kloostergewölbes und werden mit den flachen Rändern auf nehförmig angeordnete Träger aufgenietet. Der hängende Buckel wird mit Schotter und Beton ausgefüllt; hierüber liegt dann die Fahrbahndecke. Im tiefsten Punkt erhalten die Buckelplatten je ein Loch zum Wasserabfluß. Das Wasser wird in untergehängten Rinnen nach den Auflagern geleitet.

Die Wellbleche haben eine Dicke von 2 bis 6 mm. Die Wellen sind nach Kreisbögen gekrümmt. Die Wellbleche liegen quer über den Balken aus I-Eisen, deren Entfernung ca. 70 cm, deren Höhe bei 3 bis 8 m Spannweite 175 bis 300 mm und deren Gewicht 24 bis 54 kg für 1 m eines Trägers beträgt.

Die Wellen werden mit Schotter, Beton oder Kies ausgefüllt, auf welcher Schicht dann die Fahrbahndecke liegt.

Das Trägheitsmoment eines Wellbleches ist nach Winkler

$$T = \left(0,11 + 0,16 \frac{h}{b} \right) h \cdot b^2 \delta, \text{ wenn mit}$$

b = die Länge einer Welle in Zentimetern, mit

h = die ganze Höhe in Zentimetern und mit

δ = die Blechdicke in Zentimetern bezeichnet wird.

Das Gewicht ist dann $G = 102 \delta$ in Kilogramm für 1 qm, wenn

$$h = 0,35 b \text{ ist.}$$

d) Steinerne Gewölbe als Brückentafel kommen wegen ihres großen Gewichtes nur noch sehr selten vor. Man nimmt dazu Ziegel, welche zwischen eiserne Träger gespannt sind. Zur Verringerung des Eigengewichts verwendet man auch Hohlziegel. Viel mehr als Ziegelgewölbe sind solche aus Beton in Anwendung.

Die Rappen werden meist parallel zur Fahrtrichtung gespannt. Die Rappen der Endfelder müssen sich gegen den letzten Querträger legen, nicht gegen das Widerlagermauerwerk, damit bei Temperaturänderungen der Unterbau frei von der Bewegung des Oberbaues bleibt.

Bei Anordnung von Gewölben als Brückentafel ist ein Windverband nicht erforderlich.

Die Rappen sind am Rücken sorgfältig abzudecken (Asphalt, Filz usw.), damit keine Feuchtigkeit eindringen kann. Auch ist für eine gute Abwässerung zu sorgen.

Die Spannweite eines Gewölbes ist etwa 1 bis 2 m bei $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{20}$ Stich.

Nach Winkler ist die Gewölbstärke

$$d = \frac{0,002}{h} (R \cdot l + \sqrt{R \cdot l(490 h^2 + R \cdot l)}) \text{ in Metern,}$$

worin R den Raddruck in Tonnen,

h die Pfeilhöhe in Zentimetern,

l die Spannweite in Metern bezeichnet

und die Länge, auf welche sich ein Raddruck verteilt, zu 0,5 m angenommen ist.

Das Gewölbgewicht ist nach Winkler

$$g = 0,08 + 0,08 P + 0,04 P \cdot l \text{ in t/qm.}$$

e) Steinplatten als Brückentafel kommen auch nur noch verhältnismäßig selten vor. Die Platten werden auf 2 oder 4 Seiten gestützt. Die Fugen sind mit Zement-, Leer- oder Asphaltmörtel zu füllen. Die Größe der Platten ist etwa 0,75 bis 1,0 qm, und es ist nach Winkler die Stärke

$$\text{der zweiseitig gestützten Platte } d = \sqrt{\frac{3 \cdot R \cdot l}{2 s b}} \text{ in Zentimetern,}$$

$$\text{der vierseitig gestützten Platte } d = \sqrt{\frac{9 \cdot R \cdot l}{8 s b}} \text{ in Zentimetern,}$$

worin R der Raddruck in Kilogramm,

l die Spannweite,

b die Plattenbreite in Metern und

s die zulässige Beanspruchung der Platte auf Bruch (siehe Abschnitt II u. III).

Das Gewicht der Platte ist

$$g = 0,14 + 0,056 R \text{ in Tonnen für 1 qm für spez. leichte Platten,}$$

$$g = 0,20 + 0,082 R \text{ „ „ „ 1 „ „ „ schwere Platten.}$$

F. Die Bahn der Fußwege.

1. Bohlen von 5 bis 8 cm Stärke, aus Eichen- oder Kiefernholz, die entweder längs oder quer zur Brücke, direkt auf der eisernen Unterkonstruktion oder mit besonderen Längsschwellen befestigt werden. Zwischen den einzelnen Bohlen sind Fugen zu lassen zur Abwässerung und Luftzuführung.

Zur Berechnung der Bohlendecke wird angenommen, daß auf einer Bohle von 0,5 m Länge ein Mann mit Gepäck, 100 kg schwer, stehen kann. Dafür kann, einschließlich des Bohlengewichtes, gerechnet werden für 1 m Bohlenbreite = 170 kg, und es ergibt sich

$$d = 0,15 \frac{a}{\sqrt{b}} \text{ in Zentimetern,}$$

wobei a die freitragende Länge der Bohle und

b die Bohlenbreite in Zentimetern bedeutet.

2. Guß- und Schmiedeeisen findet in derselben Form bei Fußwegen Verwendung wie bei der Fahrbahn.

3. Für Steinplatten ist $d = 10a$ in Zentimetern für Platten von geringer Festigkeit,

$$d = 4a \text{ in Zentimetern für Platten von großer Festigkeit,}$$

worin a = die freitragende Länge in Metern bedeutet.

Das Plattengewicht schwankt zwischen 120 a bis 200 a kg für 1 qm (a in Metern).

G. Zwischenträger für Straßenbrücken.

Dieselben erhalten im allgemeinen die gleiche Konstruktion wie die der Eisenbahnbrücken, nur wird ihre Entfernung voneinander eine geringere sein, da dieselbe in den meisten Fällen abhängig ist von der Konstruktion der Brückentafel. Zur Berechnung der Zwischenträger genügt es nach Winkler, das Gewicht der Brückentafel und Brückendecke zu

$$390 + 20 R \cdot c \text{ in Kilogramm für 1 qm}$$

und für Brückentafel, Brückendecke und Zwischenträger zu

$$410 + 24 R \cdot c \text{ in Kilogramm für 1 qm}$$

anzunehmen, wenn mit R der Raddruck in Tonnen und mit c der Abstand der Zwischenträger in Metern bezeichnet wird. Das Gewicht der Zwischenträger in Kilogramm für

1 m ergibt sich für I-Träger zu $g = 21 + 5,6 \frac{M}{s}$, und für Blechträger zu $g = 18 \sqrt{\frac{M}{s}}$,

wenn mit M das größte Biegemoment in kgm und mit s die zulässige Beanspruchung in Kilogramm für 1 qcm bezeichnet wird. Dann ergibt sich nach Winkler das Gewicht der Zwischenträger:

	für I-Träger	für Blechträger
I. für leichte Wagen ($R = 1,5$ Tonnen)	$p = 21 + (2,9 + 2,1 c) l$;	$11,0 + (1 + 0,23 c) (1 + 0,37 l)$
II. „ schwere „ ($R = 5,0$ „)	$p = 22 + (6,6 + 5,2 c) l$;	$16,5 + (1 + 0,26 c) (1 + 0,37 l)$

in Kilogramm für 1 qm.

Die zweckmäßigste Entfernung der Zwischenträger sowie das Gewicht der Zwischenträger samt der Brückentafel in Kilogramm für 1 qm ist nach (Winkler, Querkonstruktionen) in folgender Tabelle gegeben:

Bezeichnung der Wagenart	R = Raddruck in Tonnen	e in m			g in kg für 1 qm		
		Zweckmäßigste Entfernung der Zwischenträger für eine Brückentafel			Gewicht der Zwischenträger samt Brückentafel, für eine letztere von		
		Zorseisen	Wellblech	Hängeblech	Zorseisen	Wellblech	Hängeblech
I-Träger							
I Leichte Wagen	1,5	1,09+0,063 l	0,88+0,051 l	1,60+0,093 l	72+4,7 l	64+4,9 l	54+3,7 l
II Schwere Wagen	5,0	0,62+0,066 l	0,50+0,054 l	0,91+0,097 l	107+13,1 l	107+15,1 l	84+8,6 l
Blechträger							
I Leichte Wagen	1,5	0,86+0,104 l	0,69+0,084 l	1,26+0,152 l	66+4,8 l	56+5,7 l	55+3,6 l
II Schwere Wagen	5,0	0,57+0,069 l	0,46+1,056 l	0,84+0,102 l	106+9,9 l	105+8,6 l	83+7,2 l

Im allgemeinen ist das Gewicht für Zwischenträger und Brückentafel nach Winkler:

$$g = 45 + 2,31 + 11 R + 1,7 R \cdot l \text{ in Kilogramm für 1 qm,}$$

worin R den Raddruck in Tonnen und

l die Länge der Zwischenträger in Metern bezeichnet.

H. Querträger für Straßenbrücken.

Die Konstruktion der Querträger für Straßenbrücken ist kaum von der Konstruktion derselben für Eisenbahnbrücken verschieden.

Der Druck, den der Querträger von dem Zwischenträger durch die bewegliche Last erhält, ist nach Winkler

$$D = \left(0,39 + 0,76 \frac{1}{a}\right) R \text{ in Tonnen,}$$

wenn mit l die Länge der Zwischenträger in Metern, mit
 a der Abstand der Fuhrwerke in Metern und mit
 R der Raddruck in Tonnen bezeichnet wird.

Das Eigengewicht der Brückendecke, der Brückentafel und der Zwischenträger läßt sich zur Bestimmung der Abmessungen der Querträger bestimmen:

I. für leichte Wagen: $g = 412 + 4,9 l$ kg für 1 qm ,

II. „ schwere „ $g = 550 + 10,8 l$ „ „ 1 „

ferner die bewegliche Last:

I. für leichte Wagen: $K = 0,41 + \frac{0,59}{l}$ in Tonnen für 1 qm ,

II. „ schwere „ $K = 0,56 + \frac{1,29}{l}$ „ „ „ 1 „

worin l die Länge der Zwischenträger in Metern bezeichnet.

Der Querträgerabstand = der Länge der Zwischenträger ist nach Winkler, wenn l_1 die Länge der Querträger bedeutet:

	Zwischenträger aus I-Eisen	aus Blechträgern
I. leichte Wagen	$l = 2,57 + 0,25 l_1$	$2,41 + 0,31 l_1$
II. schwere Wagen	$l = 1,44 + 0,25 l_1$	$1,04 + 0,31 l_1$

Das Eigengewicht der Querträger ist nach Winkler:

I. für leichte Wagen $p = (8,3 + 1,4 l) \left(1 + \frac{0,38}{c}\right) l_1$ in Kilogr. für 1 m der Querträger,

II. „ schwere Wagen $p = (12,5 + 1,4 l) \left(1 + \frac{0,38}{c}\right) l_1$ in Kilogr. für 1 m der Querträger.

Gewicht der Fahrbahn und Fahrbahnträger nach Winkler:

Brückentafel: $g = 38 + 8,5 R + (0,55 + 0,37 R) l_1$ in Kilogramm für 1 qm ,

Quer- und Zwischenträger: $g = 30 + 8,5 R + (1,40 + 0,80 R) l_1$ in Kilogramm für 1 qm ,

somit das Gewicht der Brückentafel und Fahrbahnträger

$$g = 68 + 17 R + (1,9 + 1,2 R) l_1 \text{ in Kilogramm für } 1 \text{ qm,}$$

worin bedeutet R den Raddruck in Tonnen,

$$l_1 = \text{Länge der Querträger in Metern.}$$

II. Die Kosten der eisernen Brücken.

Nächst den Gewichten ist die Lage und Beschaffenheit der Baustelle von Einfluß auf den Preis der eisernen Überbauten.

1. Die Kosten der genieteten Trägerkonstruktion, frei auf den der Baustelle zunächst gelegenen Bahnhof angeliefert, betragen einschließlich Lieferung der gußeisernen Auflagerplatten, fertig montiert und einmal grundiert, aber ausschließlich der Kosten für die Montagegerüste, dem Holzbelag bzw. der Chausfierung:

für Brücken bis ca. 10,0 m Stützweite	ca. 21,00 M. pro 100 kg
„ „ über 10,0 m „ „	24,00 „ „ 100 „

Die Fuhrkosten für den Transport von diesem Bahnhofs bis zur Baustelle sind nach Abschnitt IV zu ermitteln.

2. Die Kosten der hölzernen Montagegerüste lassen sich bestimmen für die ganze Brücke nach der Formel

$$K = H \cdot \sqrt{G} \text{ in Mark,}$$

worin bezeichnet

H = die Höhe der Brückenoberkante über Flußsohle oder Gelände in Metern,
 G = Eisengewicht der ganzen Brücke in Kilogramm.

3. Die Kosten des Montierens der Trägerkonstruktion einschließlich des Ausschens der Eisenteile, des Zusammenbaues und Aufstellens der Teile, der Vernietung und Ausbesserung schadhafter Stellen des Grundanstriches kostet:

1. bei Brücken bis 10 m Stützweite (wobei Quer- und Längsträger, ebenso die Hauptträger in einem Stück versandt sind) für 100 kg . ca. 2,50 M.
2. bei Brücken von 10 bis 20 m Stützweite (Hauptträger in einzelnen Stücken versandt) 100 kg ca. 3,00 „
3. bei größeren Brücken (deren Hauptträger in vielen Teilen versandt werden) für 100 kg ca. 4,00 bis 5,00 „

4. Die Anstrichkosten werden entweder je Quadratmeter oder je 100 kg berechnet. Es kostet ein zweimaliger Ölfarbenastrich einschließlich der erforderlichen Hilfsrüstungen:

1. bei Blechträgerbrücken je qm 0,70 M.
 2. „ Fachwerkträgerbrücken je qm 0,80 „
- oder für beide Arten 100 kg 0,60 bis 0,70 „

Zur Veranschlagung genügt die Annahme, daß die anzustreichende Fläche beträgt, wenn L die Stützweite für 1 Öffnung eines eingleisigen Überbaues bezeichnet:

a) bei Blechträgerbrücken

$$F = (0,50 L + 3,5) \text{ qm zu } 70 \text{ Pf.} = (0,35 L + 2,45) \text{ Mark,}$$

b) bei gegliederten Systemen

$$F = (0,4 L + 3,5) \text{ qm zu } 80 \text{ Pf.} = (0,32 L + 2,80) \text{ Mark.}$$

Für beide Brückenarten je kg 0,60 : 0,70 M.

5. Kosten der Fahrbahn oder des Brückenbelages für Straßenbrücken für 1 qm Fahrbahn:

- a) doppelter 8 cm starker Belag aus eichenen Bohlen.

2 qm eichene Bohlen 8 cm stark à 10,00 M. = 20,00 M. 0,16 cbm Holz fertig aufzubringen einschließlich Befestigungsmittel je cbm 5,00 M. = 1,00 M. Zusammen 21,00 M.

Der hölzerne Brückenbelag der festen Rheinbrücke zu Köln a. R.¹⁾ mit 5 m breiter Fahrbahn, einem Unterbelag aus Eichenholz von 8 cm, einem Oberbelag von 6,5 cm Stärke (zum Teil aus Eichen-, zum Teil aus Buchenholz) kostete:

1. Eichenholz 6,5 cm stark, Dauer 2½ Jahre, Preis je cbm 84,00 M., für 1 qm = 5,46 M. Kosten für 1 Jahr und 1 qm = $\frac{84 \cdot 0,065}{2,5}$ 2,18 M.

2. Buchenholz 6,5 cm stark, Dauer 3 Jahre, Preis je cbm 41,00 M., für 1 qm = 2,67 M. Kosten für 1 Jahr und 1 qm = $\frac{41 \cdot 0,065}{5}$ 0,89 M.

b) 8 cm starker einfacher Belag aus Eichenbohlen mit 13 cm starkem Eichenholzpflaster.

1 qm Eichenholzbelag (wie unter a) $\frac{21}{2}$ 10,50 M.

1 qm 13 cm starke Eichenholzflöße = 0,13 cbm je 100 M. 13,00 "

0,13 cbm Eichenholzflöße aufzubringen einschließlich Befestigungsmittel, je 8,00 M. 1,50 "
 25,00 M.

c) 8 cm starker einfacher Bohlenbelag aus Eichenholzbohlen mit 20 cm starkem Schotter.

1 qm Eichenbohlenbelag (wie unter b). 10,50 M.

Das Schotterbett erfordert:

0,30 cbm Bruchsteine à 3,00 M. = 0,90 M.

0,20 " desgl. zu zerschlagen à 2,40 " = 0,48 "

0,07 " Ries sand à 0,80 " = 0,06 "

0,30 " Stein- und Sandtransport à 1,50 " = 0,45 "

0,20 " Schotter aufzubringen à 0,27 " = 0,05 "

0,07 " Ries sand à 0,18 " = 0,01 "

1,00 qm Chauffierung abwalzen 0,30 "

Abrundung 0,25 "

1 qm Schotterbett 2,50 M. = 2,50 M.

1 qm Fahrbahn 13,00 M.

d) Schotter, 20 cm stark, als Fahrbahn für Straßenbrücken mit Wellblech, Buckelplatten usw. für 1 qm Fahrbahn 2,50 "

e) Steinpflaster, 18 cm stark, für Straßenbrücken mit Wellblech, Buckelplatten usw.

1 qm Pflastersteine zu Reihenpflaster, 18 cm stark 4,00 "

0,18 cbm Steine zu transportieren à cbm 6,00 M. 1,08 "

0,06 " Sand einschließlich Transport à cbm 1,50 M. 0,09 "

1 qm Pflaster herzustellen 0,60 "

zur Abrundung 0,08 "

für 1 qm Fahrbahn 5,85 M.

¹⁾ Deutsche Bauzeitung 1879, S. 493.

f) Steinplatten, 12 cm stark mit 20 cm starkem Schotter darauf als Fahrbahn.	
1 qm mittelharte Platte, 12 cm stark	5,40 M.
0,12 cbm Platten zu transportieren à 6,00 M.	0,72 „
1 qm Platten zu verlegen und mit Zementmörtel zu vergießen .	2,20 „
Zementmörtel	0,08 „
	Steinplatten für 1 qm 8,40 M.
	1 qm Schotter (wie unter c) 2,50 „
	1 qm Fahrbahn 10,90 M.
g) Kosten des Ziegelgewölbes, 25 cm (1 Stein) stark, mit 20 cm starkem Schotter darauf als Fahrbahn für Straßenbrücken. (Das Ziegelgewölbe ist zwischen eisernen Trägern gespannt.) Die Kosten für 1 qm Fahrbahn berechnen sich:	
140 Stück Ziegel (samt Bruch) für 1 Tausend 25,00 M. . . .	3,50 M.
140 „ „ zu transportieren für 1 Tausend 6,00 M. . . .	0,87 „
0,06 cbm Zementmörtel (1 Z : 2 S) je 35,12 M.	2,11 „
0,25 „ Gewölbemauerwerk herzustellen (bei 1,0 m Lichtweite und 10 m Höhe des Gewölbes über Gelände) je 4,30 M. . .	1,08 „
	für 1 qm Gewölbe 7,56 M.
	1 qm Schotter, 20 cm stark (wie c) 2,50 „
	für 1 qm Fahrbahn 10,06 M.
h) Kosten des Ziegelgewölbes, 25 cm stark, mit 18 cm starkem Steinpflaster in Sand als Fahrbahn für Straßenbrücken kostet für 1 qm Fahrbahn:	
1 qm Ziegelgewölbe (wie g)	7,56 M.
1 „ Pflaster aus Pflastersteinen (wie e)	5,85 „
	für 1 qm Fahrbahn 13,41 M.
i) Kosten des einfachen, 4 cm starken Belages aus eichenen Dielen als Fußweg für Brücken kostet für 1 qm:	
1 qm eichener Belag aus 4 cm starken Dielen	4,80 M.
0,04 cbm Holz aufzubringen usw. (wie a) je 5,00 M.	0,20 „
	für 1 qm Fußweg 5,00 M.
k) Kosten der Asphaltabdeckung, 3 cm stark in Sand als Fußweg auf Brücken mit Wellblech usw. kostet für 1 qm:	
0,03 cbm Sand als Unterlage samt Transport, je 1,50 M. . .	0,05 M.
45 kg Asphalt für 100 kg = 12,00 M.	5,40 „
0,018 cbm Sand zum Asphalt je 1,50 M.	0,05 „
1 qm Asphaltdecke herzustellen	0,55 „
	für 1 qm Fußweg rund 6,05 M.
l) Kosten des einfachen, 4 cm starken Belags aus eichenen Dielen mit 3 cm starker Asphaltdecke in Sand als Fußweg auf Brücken kostet für 1 qm:	
1 qm eichener Belag 4 cm stark (wie i)	4,80 M.
1 „ Asphaltdecke 3 cm stark (wie k)	6,05 „
	für 1 qm Fußweg 10,85 M.

6. Kosten des eisernen Überbaues samt Fahrbahn der Straßenbrücken.

a) Die Kosten des Überbaues bei Brücken betragen

für 100 kg an Eisenkonstruktion, einschließlich Montage	bis zu 10 m	über 10 m
	21,00 M.	24,00 M.
Transport vom Bahnhofe bis zur Baustelle	1,00 "	1,00 "
Montagegerüst	10,00 "	10,00 "
Ölfarbenanstrich	1,00 "	1,00 "
zusammen für 100 kg	33,00 M.	36,00 M.

- b) Die Gesamtkosten für Überbau und Fahrbahn können:
- α) bei leichten Brücken (für leichte 2spännige Fuhrwerke und leichter Fahrbahn) veranschlagt werden, bei 5 m Breite, für 1 m Stützweite (8 L + 200) in M.
 - β) bei schweren Brücken (für schwere 2spännige Fuhrwerke und schwerer Fahrbahn) veranschlagt werden, bei 5 m Breite und für 1 m Stützweite (10 L + 400) in M.
worin L in m die Stützweite der Träger bedeutet.

7. Kosten des eisernen Überbaues samt Fahrbahn der eingleisigen Eisenbahnbrücken können veranschlagt werden

- α) für leichte Brücken (Nebenbahnen) zu
8 L + 130 M. für 1 m der Stützweite
- β) für schwere Brücken (Hauptbahnen) zu
10 L + 200 M. für 1 m der Stützweite.

Genauer ist folgende Tabelle für schwere Brücken:

a) Bis zu 10 m Stützweite:

L Stützweite in m	1	2	3	4	5	6	8	10
Eisengewicht für 1 m in kg	530	560	580	600	620	640	670	700
Querschwellen, Belag für 1 m in cbm	1,00	0,75	0,60	0,50	0,45	0,43	0,38	0,34
Kosten des Eisens für 1 m in M. (für 100 kg = 33 M.)	175	186	192	198	204	212	222	231
" " Eichenholzes für 1 m in M. (für 1 cbm = 150 M.)	150	120	90	75	70	65	60	50
Summe der Kosten für 1 m Stützweite in M.	325	306	282	273	274	277	282	281

b) Über 10 m Stützweite:

L Stützweite in m	12	15	18	21	24	27	30	40	50	60
Eisengewicht für 1 m in kg	760	850	940	1030	1120	1210	1300	1600	1900	2200
Querschwellen, Belag für 1 m in cbm	0,32	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Kosten des Eisens für 1 m in M. (für 100 kg = 36 M.)	275	308	339	371	403	435	467	573	690	795
Kosten des Eichenholzes für 1 m in M. (für 1 cbm = 150 M.)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Summe der Kosten für 1 m Stützweite in M.	325	358	389	421	453	485	517	623	740	845

Für Brücken mit Trägern auf mehreren Stützen genügen zur allgemeinen Veranschlagung die Formeln

1. für Hauptbahnen: $K = [b \cdot h \cdot l (3 + n) + n L (2 + 0,3 L)] \cdot 30$ in *Mark*.
2. „ Nebenbahnen: $K = [b \cdot h \cdot l (3 + n) + n L (1 + 0,3 L)] \cdot 30$ in *Mark*.
3. „ Kleinbahnen: $K = [b \cdot h \cdot l (3 + n) + n L (0,5 + 0,3 L)] \cdot 30$ in *Mark*.

Hierin bezeichnet

K = die Kosten der Brücke in *Mark*,

b, l und h die Breite, bzw. Länge, bzw. Höhe des Pfeilers in Metern.

n = die Anzahl der Öffnungen,

L = die Lichtweite der Öffnungen.

8. Gesamtkosten der Brücken mit eisernem Überbau.

Die Gesamtkosten der Brücken mit eisernem Überbau über eine Öffnung setzen sich zusammen aus den Kosten

- der 4 Flügel
- der 2 Landpfeiler,
- des eisernen Überbaues mit Fahrbahnträgern
- und Fahrbahn.

Die Flügel sind mit 1½facher Böschung angenommen und oben mit Sandsteinplatten abgedeckt.

Die Kosten K für 1 obm Mauerwerk betragen samt Rüstung und Abdeckplatten für Ziegelmauerwerk	25,00 <i>M</i> .
„ Bruchsteinmauerwerk	22,00 „
„ Sandstein-, Quader-, Verblend- mit Ziegel- oder Bruchstein-Füllmauerwerk	35,00 „

Wenn bedeutet

H = Höhe zwischen Weg- und Schienenoberkante in Metern;

L = Stützweite der Träger in Metern;

l = Länge (Wegbreite oder Eisenbahnbreite) der Brücke in Metern;

so können die Kosten der Brücke veranschlagt werden:

a = Kosten der 4 Flügel = $K \cdot 0,45 H (H + 1) (H + 2)$ *Mark*,

b = „ „ 2 Pfeiler = $K \cdot 0,6 H (H + 1) l$ *Mark*,

c = „ des Überbaus:

α) für Wegebrücken

bei leichtem Überbau = $(1,6 L + 40) L \cdot l$ in *Mark*

„ schwerem „ = $(2 L + 80) L \cdot l$ in *Mark*.

β) für Eisenbahnbrücken

bei leichtem Überbau = $(2 L + 30) L \cdot l$ in *Mark*

„ schwerem „ = $(2,8 L + 50) L \cdot l$ in *Mark*.

Die Gesamtkosten der Brücke sind somit

$a + b + c$ in *Mark*,

also

$$H \cdot K (H + 1) [0,45 (H + 2)] + 0,6 l \cdot \begin{cases} (L \cdot l \cdot (1,6 L + 40)) \\ (L \cdot l \cdot (2,0 L + 80)) \end{cases} \text{ für Wegebrücken}$$

$$\begin{cases} (L \cdot l \cdot (2,0 L + 30)) \\ (L \cdot l \cdot (2,8 L + 50)) \end{cases} \text{ für Eisenbahnbrücken.}$$

E. Brücken in Beton und Eisenbeton

siehe Abschnitt VI, 12. Bauausführungen in Beton und Eisenbeton.

Schlußbemerkung des Herausgebers.

Auf die Wiedergabe der Kosten für einzelne ausgeführte eiserne Brücken glaubte der Herausgeber verzichten zu müssen.

Diese Angaben haben einen praktischen Wert nur dann, wenn sie alle die Kosten bestimmenden Einzelheiten enthalten; dadurch würde aber einmal der Umfang des Wertes zum Nachteil seiner Zweckbestimmung unverhältnismäßig vergrößert werden, ferner aber ein völlig befriedigendes Material für Sonderentwürfe doch nicht gebracht werden können, weil sich — wenn auch die Entwurfsgrundsätze hierfür vielleicht in irgend einer verwertbaren Übersichtsform zu ordnen wären — die Kosten ganz wesentlich nach den örtlichen Verhältnissen richten.

Der Herr Verfasser hat auf Grund praktischer Erfahrungen alle Unterlagen für die Veranschlagung derartiger Bauwerke gegeben und ist damit dem Zwecke des Wertes gerecht geworden.

5. Städtischer Straßenbau¹⁾.

Bearbeitet von Regierungs- und Geheimen Baurat Sched.

I. Allgemeine Bauregeln.

Die Anordnung des Pflasters, seine Dauer und die Kosten der Unterhaltung sind wesentlich von der Benutzungsart abhängig. Bei gleichen Lasten wächst die Abnutzung mit abnehmendem Raddurchmesser und abnehmender Felgenbreite.

Gewöhnliche Größe des Raddurchmessers in Metern:

	Vorderräder	Hinterräder
Land- und Frachtfuhrwerk gewöhnlicher Art	0,90—1,40	1,10—1,50
Personenfuhrwerk, Kutschen, Omnibusse	0,85—1,00	1,10—1,40
Schwere Transport- (Brücken-) Wagen, Möbelwagen	0,75	0,90

Die meistens bei Vorder- und Hinterrädern gleiche Spurweite schwankt bei Land- und Personenfuhrwerken, sowie Möbelwagen zwischen rund 1,30 und 1,50 m, beträgt bei schweren Transportwagen etwa 1,10 m. Die Felgenbreite sollte so bemessen sein, daß 1 qcm Felgenbreite höchstens mit 160 kg belastet wird; sie schwankt zwischen 8 und 18 cm, die Normalbreite beträgt 12—13 cm.

Der Achsenstand beträgt in Metern für:

Land- und Frachtfuhrwerk, Möbelwagen usw.	2,00—4,00,
Personenfuhrwerk	1,50—2,50.

Bei Langholzwagen ist der Achsenabstand etwa gleich zwei Drittel der Stammlänge. Die Gesamtlänge der Wagen einschl. Deichsel ist durchschnittlich für Personenfuhrwerk zu 5,5—6,0 m, für Land- und Frachtfuhrwerk zu 6,0—7,5 m, für Möbelwagen bis zu 12,0 m anzunehmen. Die größte Breite, für welche die Straßenfahrbahn anzuordnen ist, beträgt bei Möbelwagen und ähnlich im Unterbau beschaffenen Frachtwagen etwa 2,5 m, Ernte- und Heuwagen laden 4,0—4,5 m breit. Die größte Höhe der Wagen auf stark beanspruchten städtischen Straßen ist zu 4,0, bei Erntewagen zu 4,5 m anzunehmen.

¹⁾ Vgl. auch die Sonderangaben in Abschn. VI, 11B Straßenbahnen unter Arbeiten für Veränderung der Straßenbefestigung.

Gewichte in Kilogramm durchschnittlich:

	Eigengewicht	Rußlast
Gewöhnliches Landfuhrwerk . . .	600—700	2000—2500
Schweres Frachtfuhrwerk	1500	3500—4500
Möbelwagen	2500	bis 6000

Die Straßenbreiten sollten bei Neuanlagen auch in kleinen Städten nicht unter 8 m betragen, wovon 5,0 auf die Pflasterbahn, je 1,5 m auf die Fußwege entfallen. Bei 5,3 m Pflasterbahn kann noch ein Straßenbahngleis eingelegt werden.

Längsgefälle der Straßen $\leq 0,02$,

Quergefälle nach Baumeister:

für Chausseierung	0,03	—0,06,
„ Steinpflaster	0,02	—0,04,
„ Klinker- und Holzpflaster	0,015	—0,03,
„ Asphalt	0,005	—0,02,
Fußwege in Steinpflaster	0,03	—0,04,
„ mit Platten und Asphalt	0,02	—0,03.

Bei Asphaltfußwegen kann das Quergefälle noch bedeutend flacher gehalten werden.

II. Kostenermittlung für die Fahrbahn.

Die Tagelohnsätze der Pflasterer und Asphaltarbeiter schwanken erheblich je nach den verschiedenen Gegenden und ziehen meistens bei größeren Bauausführungen plötzlich stark an. Es sind deshalb in den folgenden Angaben die durchschnittlich im Jahre 1907/08 bezahlten Kosten des Selbstbetriebes ohne Unternehmergeinn, aber einschl. Amortisation usw. der Werkzeuge, der Geräte und der sonstigen Nebenkosten für verschiedene Gegenden angegeben.

Die Lohnsätze (Selbstkosten) sind am Schlusse dieses Kapitels mitgeteilt.

Die Baustoffe werden in unmittelbarer Nähe der Arbeitsstelle aufgesetzt, so daß für die Kostenberechnung nur ein Transport von 25—30 m in Frage kommt.

In der Angabe „fertiges Pflaster“ sind die Lieferungen einschl. Anfuhr von Steinen usw., Kies und sonstigem Bettungsmaterial, sowie das Einebnen des Grundes mit enthalten.

Es bezeichnet im folgenden G den Lohnsatz für 1 Gesellenstunde, A den für 1 Arbeiterstunde.

1. Schotter- und Kiesstraßen.

In den Städten kommt eine derartige Straßenbefeichtigung nur sehr selten und meistens dann nur als Provisorium vor. Die Kosten vgl. Abschn. VI, 6.

2. Gewöhnliches Rundsteinpflaster, auch Durchschlagpflaster

(aus Steinen, die mit Hammerschlag gespalten wurden) in Sandbettung.

Der Baustoff wird aus kleinen Findlingen, meistens Granit, gewonnen, so daß die Herstellung örtlich auf den Osten und Nordosten Deutschlands beschränkt bleibt. In bergigen Gegenden werden beim Vorhandensein von genügend hartem Baustoff, ja selbst bei Kalkstein, die Abfälle der Steinbrüche sortiert und zum Pflastern benutzt. Die Kosten des fertigen Straßenpflasters schwanken dann je nach Entfernung der Brüche um ± 10 bis 15%. Höhe des Steinpflasters 15 bis 20 cm.

Reine Pflasterkosten einschl. Heranschaffen der Baustoffe, Rammen, Bekieseln und Rässen (Kosten für 1 qm etwa 0,06 G + 0,06 A + 0,06):

in den östlichen Provinzen durchschnittlich . . .	0,70 M.
„ der Mark Brandenburg (auschl. Berlin) . . .	0,75 „
„ den östlichen Küstengegenden	0,65 „

In den westlichen Gegenden wird es nicht angewandt.

Fertiges Pflaster einschl. Lieferung der Baustoffe je Quadratmeter:

in den östlichen Provinzen	2,25 bis 3,00 M.,
„ der Mark Brandenburg	2,50 „ 3,30 „
„ den östlichen Küstengegenden	3,00 „ 3,50 „

In den westlichen Gegenden wird es nicht angewandt.

Umpflastern von altem Rundsteinpflaster einschl. Aufreißen des alten Pflasters und allen Nebenarbeiten an Arbeitslohn je Quadratmeter 0,1 G + 0,1 A + 0,10 M.

3. Bielediges Kopfsteinpflaster, Bruchsteinpflaster in Sandbettung.

Preise je Quadratmeter.

Reine Pflasterkosten einschl. Heranschaffen der Baustoffe, Rammen, Bekieseln und Rässen:

Aus weichen Steinen für 1 qm =	0,06 G + 0,06 A + 0,02 M.
„ mittelharten Steinen für 1 qm =	0,07 G + 0,06 A + 0,04 „
„ harten Steinen für 1 qm =	0,08 G + 0,06 A + 0,06 „

in den östlichen Gegenden	0,65 bis 0,75 M.
„ der Mark Brandenburg (auschl. Berlin) . . .	0,65 „ 0,75 „
„ den östlichen Küstengegenden	0,55 „ 0,60 „
„ den westlichen Gegenden	1,10 „ 1,15 „

Fertiges Pflaster einschl. Lieferung der Baustoffe:

in den östlichen Gegenden	4,50 bis 5,00 M.,
„ der Mark Brandenburg	5,00 „ 5,25 „
„ den östlichen Küstengegenden	4,50 „ 5,25 „
„ den westlichen Gegenden	6,00 „ 7,05 „

Für Aufreißen des alten Pflasters und Umpflastern usw. erhöhen sich die reinen Pflasterkosten durchschnittlich um 0,20 bis 0,25 M. je Quadratmeter.

4. Reihenpflaster in Sandbettung¹⁾.

Preise je Quadratmeter.

a) Pflaster IV. Klasse. Kopffläche 15—18 cm breit, 18—25 cm lang, Unterfläche $\cong \frac{2}{3}$ der Kopffläche, Höhe 16—21 cm aber für dieselbe Pflasterstrecke möglichst gleich groß.

Reine Pflasterkosten einschl. Heranschaffen der Baustoffe, Rammen, Bekieseln und Rässen:

in den östlichen Gegenden	0,70 bis 0,75 M.,
„ der Mark Brandenburg	0,75 „ 0,80 „
„ den östlichen Küstengegenden	0,60 „ 0,65 „

¹⁾ Vgl. die Angaben im IV. Abschnitt B unter c) Pflastersteine. Die Abmessungen der Steine schwanken namentlich in der Höhe je nach den Verkehrslasten recht erheblich.

Für Aufreißen des alten Pflasters und Umpflastern usw. erhöhen sich die reinen Pflasterkosten um 0,20 bis 0,25 M. je Quadratmeter.

Fertiges Pflaster einschl. Lieferung der Baustoffe:

in den östlichen Gegenden	5,50 bis 7,00 M.,
„ der Mark Brandenburg	6,00 „ 6,30 „
„ den östlichen Küstengegenden	5,40 „ 5,80 „
„ den westlichen Gegenden je nach Material und Nähe der Steinbrüche	5,50 „ 7,50 „

b) Pflaster III. Klasse; die Gestalt der Steine wie bei dem Pflaster IV. Klasse, jedoch mit schärferen Kanten, die Unterfläche roh überarbeitet.

Keine Pflasterkosten einschl. Heranschaffen der Baustoffe, Rammen, Bekieseln und Nüssen:

in den östlichen Gegenden	0,70 bis 0,75 M.,
„ der Mark Brandenburg	0,90 „ 1,10 „
„ den östlichen Küstengegenden	0,85 „ 0,90 „
„ den westlichen Gegenden	0,90 „ 1,15 „

Fertiges Pflaster einschl. Lieferung der Baustoffe:

in den östlichen Gegenden	6,50 bis 7,60 M.,
„ der Mark Brandenburg	6,50 „ 7,30 „
„ den östlichen Küstengegenden	5,70 „ 6,30 „
„ den westlichen Gegenden je nach Material und Nähe der Steinbrüche	6,00 „ 8,00 „

Für Aufreißen des alten Pflasters und Umpflastern erhöhen sich die reinen Pflasterkosten um etwa 0,30 M. je Quadratmeter.

c) Pflaster II. Klasse. Kopffläche in der Breite von 12—14 cm und in der Länge von 15—30 cm. Höhe 19—20 cm. Unterfläche 15—20 % von Kopffläche abweichend. Für Großberlin $\geq \frac{4}{5}$ der Kopffläche.

Die Kosten betragen:

in den östlichen Gegenden	reine Pflasterkosten 0,85 M.,	fertiges Pflaster 9,50 M.,
„ der Mark Brandenburg	desgl. 1,15 „	desgl. 10,55 „
„ den östlichen Küstengegenden	desgl. 0,85 „	desgl. 7,70 „
„ den westlichen Gegenden	desgl. 1,20 „	desgl. 7,50—10,50 „

Die Kosten erhöhen sich bei Pechfugendichtung um 0,35 M. für Arbeitslohn und um 1,00 M. einschl. aller Baustoffe; bei Zementfugenguß um 0,30 bis 0,35 M. für Arbeitslohn und bis 1,15 M. einschl. Lieferung aller Baustoffe.

d) Pflaster I. Klasse. Kopffläche in gleichmäßigen Abmessungen der Breite von 12—16 cm, der Länge von 15—30 cm; Höhe 15—17 cm. Die Unterfläche gleich der Kopffläche.

In östlichen Gegenden	reine Pflasterkosten 0,85 M.,	fertiges Pflaster 12,20 M.,
„ der Mark Brandenburg	desgl. 1,15 „	desgl. 11,30 „
„ den östlichen Küstengegenden	desgl. 1,05 „	desgl. 9,00 „
„ den westlichen Gegenden	desgl. 1,10 „	desgl. 10—14 „

(der niedrigere Preis gilt für Hartbasalt, der höhere für Granit).

Pechfugenverguß kostet je Quadratmeter mehr 0,10 M. an Arbeitslohn und 1,00 M. einschl. Lieferung der Baustoffe; Zementfugenverguß kostet je Quadratmeter mehr 0,30 bis 0,35 M. an Arbeitslohn und 1,20 bis 1,50 M. einschl. Lieferung aller Baustoffe.

e) Brückenpflaster auf Sandbettung.

Die Abmessungen sind ähnlich wie die des Reihenpflasters I. und II. Klasse, jedoch muß die Höhe ganz gleich sein, etwa 16 cm. Vielfach wird die Kopffläche noch nachgeputzt. Die Preise sind annähernd dieselben wie bei Reihenpflaster I. Klasse, in manchen Gegenden in der Nähe der Steinbrüche sogar erheblich, bis zu 20%, niedriger.

f) Würfelpflaster auf Sandbettung in allen Abmessungen gleich, meistens 18 cm Seitenlänge, selten bis 20 cm.

In den östlichen Gegenden	reine Pflasterkosten	0,90 M.	fertiges Pflaster	16,00 M.
„ der Mark Brandenburg	desgl.	1,15 „	desgl.	12,50 „
„ den östlichen Küstengegenden	desgl.	1,05 „	desgl.	10,60 „
„ den westlichen Gegenden	desgl.	1,10 „	desgl.	16—17 „

Alle Preise verstehen sich für Granit. Fugenverguß wie bei d).

5. Würfelpflaster auf Beton.

auf 0,20—0,25 m starker Betonunterlage mit Pech- oder Goudronfugendichtung einschl. Verteilen einer gleichmäßig verteilten gesiebten 3 cm starken Riesenschicht über dem Beton: Preise je Quadratmeter einschl. Lieferung aller Baustoffe durchschnittlich 4,00 M. mehr, wie unter f) Würfelpflaster auf Sandbettung.

Die Herstellungskosten des Betonbettes schwanken je nach Lage der Verwendungsstelle zur Bezugsquelle und Stärke des Bettes zwischen 4,50 und 5,50 M. je Quadratmeter; in Berlin 4,50 M.

Zum Fugenverguß werden je nach Tiefe der Dichtung 6—10 l Goudron oder Pech gebraucht. In dem Arbeitslohnsatz von 0,40 M. je Quadratmeter für Fugenverguß ist der Preis für das Heizmaterial zum Erwärmen des Vergusses mit einbegriffen.

6. Kleinpflaster aus sog. belgischen Würfelsteinen

mit einer Kopffläche von 12 cm, Unterfläche von 10 cm Seitenlänge und 12 cm Kopfhöhe einschl. Einbringen der Schotterung und des Pflasterkieses je Quadratmeter 1,10 bis 2,00 M. Arbeitslohn. Das fertige Pflaster einschl. aller Baustoffe kostet 10,00 bis 15,00 M. je Quadratmeter. Es wird nur noch selten angewandt, meistens in kleinem Umfange bei besonderen Ausführungen, daher die unbestimmten Preisangaben.

7. Kleinpflaster auf altem festen Straßengrund

aus nahezu würfelförmigen Steinen von 8—10 cm Seitenlänge, wobei die Unterfläche bis zu drei Viertel der Kopffläche betragen darf, auf 3 cm starker Riesbettung einschl. Einebnen des Untergrundes durch Nachrammen.

Kosten je Quadratmeter:

Arbeitslohn im Osten durchschnittlich 1,30 M., im Westen rund 1,50 M. Das fertige Pflaster kostet durchschnittlich 3,50 bis 4,50 M. in den östlichen Gegenden, bis zu 6,50 M. in den westlichen Großstädten. Die Seg- und Rammkosten einschließlich Befiesen und Rässen sind durchschnittlich mit 0,90 bis 1,10 M., die Kosten für Vorarbeiten des Untergrundes mit 0,60 bis 0,70 M. anzunehmen.

8. Schlafenpflaster¹⁾.

Nach Joly, Techn. Auskunftsbuch 1912: Stück Würfel 16 cm Seitenlänge 16,5 Pfg., unregelmäßige 12—13 Pfg. fertig verlegt qm 4—7,0 M.

9. Holzpflaster auf 0,20 m starker Betonunterlage.

Die Abmessungen der Klöße, die aus imprägniertem oder doch in heißen Teer getauchtem weichen Tannenholz (Buchenholz muß sich erst bewähren) oder aus hartem amerikanischen Holze (Yellow-wood²⁾) mit ihrer Faserrichtung senkrecht im Verband eingesetzten Stücken von (in Europa) rechteckigem Querschnitt bestehen, schwanken bei durchschnittlich 8 cm Breite zwischen 15—24 cm Länge und 8—15 cm Höhe. Dementsprechend lassen sich bei den ohnehin dürftig veröffentlichten Angaben auch nur unsichere Preisangaben machen. Joly a. a. O. gibt an: je Quadratmeter 8,00 bis 12,00 M. fertig verlegt, und zwar 10 cm hohes Holzpflaster 8,00 bis 10,00 M., 13 cm hohes 12,50 M. einschließlich dreijähriger freier Unterhaltung; hierzu kommt noch die Herstellung der Betonunterlage mit 3,50 bis 4,00 M.

In Dortmund kostete in letzterer Zeit:

Das Ausschachten der alten Straßendammsflächen einschließlich Abfahren des Bodens bis 15 cm Tiefe 0,70 M. und für je 5 cm Mehrtiefe Zuschlag von 0,10 M. je Quadratmeter.

Die Herstellung der Betonbettung aus Zement und Kies 1 : 8 und einer Feinschicht von 1,5—2,0 cm Stärke aus Zement und Sand 1 : 3 in einer Gesamtstärke von 18 cm: 3,50 M. je Quadratmeter.

Liefiern und Aufbringen des Holzpflasters einschließlich aller Nebenarbeiten, Hartholzpflaster (Yellow-wood und Blackbut²⁾) mit 9 cm hohen Klößen 15,00 M. je Quadratmeter.

Weichholzpflaster (Schwed. Kiefer) mit 10 cm hohen Klößen 11,00 M. je Quadratmeter, mit 13 cm hohen Klößen 13,00 M.

10. Asphaltpflaster³⁾.

Asphalt wird für den Straßenbau verwendet in drei Formen: als Stampfasphalt, Gußasphalt und Plattenasphalt.

Der Asphalt bedarf einer glatten, harten Unterlage, auf die er in dünner Lage gebracht wird. Meistens wird er auf Zement- oder Betonunterlage verwendet, die vollständig abgebunden und trocken sein muß, weil sich sonst in dem heiß aufzubringenden Asphalt Poren bilden.

Stampfasphalt ist jetzt allgemein im Großbetrieb üblich. Der feingepulverte Asphaltstein (meistens von Asphalt oder Bitumen voll durchtränkter Kalkstein) aus Val de Travers im Ranton Neuchâtel, Sessel-Pyrimont im französischen Rhonetal, St. Jean-Maméjols, Lohsann in Elsaß, Limmer in Hannover, Vorwohle in Braunschweig, oder aus italienischen Lagern, namentlich aus Sizilien, wird auf 110—140° C

¹⁾ Weitere Angaben über Baustofflieferung und Herstellung s. R. Sched, Verdingungsunterlagen. Leipzig, Wlth. Engelmann, 1911.

²⁾ Neuerdings beliebt als Hartholz: Yellow-wood (Eucalyptus microcorys) und Blackbut (Eucalyptus pilularis).

³⁾ A.-G. für Asphaltierung und Dachbedeckung vormals Johannes Jeserich, Charlottenburg. Leipziger Asphaltwerk R. Tagmann, Leipzig-R. Deutsche Asphalt-A. G., Hannover.

erhigt, gleichmäßig auf die Decke ausgebreitet und mit heißen Walzen und nachfolgenden heißen Stempeln festgeklopft, bis er für Straßen eine Dicke von 4—6 cm, für Fußwege eine solche von 2—2,5 cm hat. Die lockere Schichthöhe beträgt das 1½fache der gestampften¹⁾.

Durchschnittspreise je Quadratmeter:

Herstellung der 15—20 cm starken Betonunterlage 3,50 bis 4,50 M. einschließlich aller Baustoffe²⁾.

Aufbringen des Stampfasphalts in 5 cm Stärke nach dem Stampfen:

Arbeitslohn rund 2,00 M., die fertige Decke einschließlich aller Lieferungen 8,00 bis 10,00 M.³⁾.

Das fertige Pflaster also rund 11,50 bis 14,50 M. ohne Aufbrechen des alten Pflasters. Häufig wird für Anschluß an die Straßenbahnschiene ein Zuschlag von 1,00 M. je Meter Schiene gefordert.

Die Ausführungspreise in den letzten Jahren betragen je Quadratmeter in Berlin und Charlottenburg:

- a) Aufreißen des alten Pflasters ohne Verguß 0,10 M., mit Verguß 0,45 M. (bei Bitumenverguß wurde in Berlin bis zu 0,70 M. gezahlt!);
- b) Einbringen einer 20 cm starken Kiesbettung einschließlich der Lieferungen 1,25 M.;
- c) Herstellen des Zementbetons 20 cm stark im Mischungsverhältnisse von 1 : 8 einschließlich Lieferung aller Baustoffe 3,25 bis 3,50 M.;
- d) Aufbringen einer 5 cm starken Stampfasphaltschicht bzw. eines 5 cm starken Stampfasphaltplattenbelages 9,25 bis 9,50 M.;
- e) Abbrechen einer alten Betonschicht einschließlich Schuttabfuhr durchschnittlich 2,00 M.;

in Hannover:

- a) Aufreißen usw. siehe oben, 0,75 bis 1,05 M.;
- b) Einbringen der Riesenschicht entfällt, dafür wird häufiger eine 10 cm starke Kohlen-
schlädenschicht zur Trockenlegung des Betons eingebracht mit 0,15 bis 0,20 M.
Kosten;
- c) Herstellen des Zementbetons, 20 cm stark, wie oben, 3,00 bis 4,00 M.; im Bahn-
körper der Straßenbahn außerdem eine Betonunterlage, 15—20 cm stark, in
Mischung 1 : 5 mit 3,00 bis 4,50 M. Kosten;
- d) Aufbringen der 5 cm starken Stampfasphaltschicht 8,00 bis 9,00 M.;

in Dortmund:

- a) Aufreißen usw. siehe oben, 0,10 M., Abfahren des Schuttes 0,30 M. und
mehr je nach Entfernung, Ausschachten der Dammschüttung und Abfahren bis
15 cm Tiefe 0,60 M.; 0,10 M. Zulage für jede 5 cm Mehrtiefe;

¹⁾ A.-G. für Asphaltierung und Dachdeckung vormals Johannes Jeserich, Charlottenburg. Leipziger Asphaltwerk R. Tagmann, Leipzig-M. Deutsche Asphalt-A. G., Hannover.

²⁾ Gewöhnl. Mischungsverhältnis: 1 Faß Zement auf 1 obm Kies; namentlich der Preis des letzteren beeinflusst die Herstellungskosten wesentlich.

³⁾ Die von der deutschen Asphalt-A.-G. Hannover neuerdings ausgeführte Hartgußasphaltdecke für Brückenrampen usw. (Beimengung von Granitplätt) ist eher billiger wie Stampfasphalt. Die Decke hat sich bisher sehr gut gehalten.

b) Herstellen des Zementbetons aus 1 Teil Zement, 3 Teilen Sand und 5 Teilen Hochofenschlacke 3,20 M. einschließlich aller Lieferungen;

c) Aufbringen der 5 cm starken Stampfasphaltschicht siehe oben, 7,00 M.

Die Herstellung des Betonbettes richtet sich nach dem Preise des Kieses; es kostet z. B. das Quadratmeter in Köln (billiger Rheinkies) 2,00, in Bielefeld (Bezug von der Weser) 4,50 M.

Die Preise sind zum Teil den Angaben der ausführenden Firmen entnommen: Deutsche Asphalt-A.-G., Hannover; A.-G. für Asphaltierung und Dachbedeckung vorm. Joh. Jeserich, Charlottenburg; Schliemann & Co., Hannover-Linden.

Gußasphalt wird für Fahrtrassen kaum noch angewandt, die Preise sind 30—40% niedriger wie für Stampfasphalt¹⁾.

Plattenasphalt. Die fertig gepreßten Asphaltplatten werden auf fester Unterlage erwärmt, auf heiße dünne Sandschicht oder Asphaltsteinpulver gelegt. Stärke der Platten und Preise entsprechen denen der Ausführung in Stampfbeton.

11. Klinkerpfaster²⁾.

Auf Sand liegendes Klinkerpfaster eignet sich nur für provisorische Bahnen und Fußwege, die Herstellungskosten betragen für Herstellen in Sandbettung an Arbeitslohn rund 0,20 M., wobei 40 Stück Normalsteine, 22 × 11 × 5 cm, verwendet werden. Hochkantiges Klinkerpfaster ist in den westdeutschen Küstenbezirken viel gebraucht, wo Steine mangeln. Die reinen Arbeitslöhne betragen in Oldenburg je Quadratmeter rund 0,20 M., in anderen Gegenden, wo die Arbeiter weniger eingeübt sind, fast das Doppelte. Bedarf 80 Stück Normalklinker.

Das Aufbrechen der alten hochkantigen Klinkerbahn einschließlich Wiederverlegen und Rässen kostet in Oldenburg rund 0,20 M. (Vgl. Löwe, Straßenbau, auch in Rheinhard-Sched, Kalender für Straßen- usw. Ingenieure, 1909. Verlag J. F. Bergmann, Wiesbaden.)

III. Kosten der Fußwege²⁾.

1. **Mosaikpfaster aus würfelförmigen Steinen** von 3—4 cm Seitenlänge, im Kopfe 4—5 cm Höhe, mit mindestens zwei Drittel Sechfläche. Die reinen Arbeitslöhne für Pflastern, Rammen und Rässen einschließlich des Heranschaffens der Baustoffe auf 25—30 m betragen ohne Muster 1,40 bis 1,70 M. je Quadratmeter; bei einfachem Muster 0,50 M. Zulage. Das fertige Pflaster einschließlich aller Lieferungen kostet in Granit oder Grauwacke je nach Lage zur Bezugsquelle 3,30 bis 3,50 M.; in Wiesbaden bezahlt die Stadtgemeinde durchschnittlich 5,00 M. für ungemustertes, 8,90 M. für gemustertes Basaltmosaikpfaster.

2. **Mosaikpfaster aus größeren Würfeln** von rund 6 cm Seitenlänge. Die reinen Arbeitslöhne betragen durchschnittlich 1,00 bis 1,20 M. je Quadratmeter. Das fertige Pflaster kostet je Quadratmeter (meist in Grauwacke) durchschnittlich 3,30 bis 4,00 M. Für Muster 0,40 M. mehr.

¹⁾ Die von der deutschen Asphalt-A.-G. Hannover neuerdings ausgeführte Hartgußasphaltbede für Brückenrampen usw. (Beimengung von Granitplätt) ist eher billiger wie Stampfasphalt. Die Bede hat sich bisher sehr gut gehalten.

²⁾ Weitere Angaben über Baustoffe und Ausführung s. R. Sched, Verdingungsunterlagen. Leipzig, Wüb. Engelmann, 1911.

3. Granitplatten auf Sandbettung. Die Ansichtsflächen und Kanten üblich bestockt; Plattenlänge an 1 m, Breite 0,80 m, durchschnittlich 12 cm stark. Die Anwendung ist beschränkt auf die günstige Lage der Bezugsquelle, weil die Transportkosten sich sehr hoch stellen.

Reiner Arbeitslohn durchschnittlich 0,65 bis 0,75 M. je Quadratmeter. Der fertige Belag kostet durchschnittlich 11,00 bis 13,00 M. je Quadratmeter.

Die Herstellung in Platten, sogenannte II. Klasse, die weniger sauber bearbeitet sind, kostet an Arbeitslohn nichts weniger; die Platten selbst sind etwa 12—15 % billiger.

4. Sandsteinplatten auf Sandbettung. Die reinen Arbeitslöhne betragen etwa 0,45 M., die Kosten des fertigen Belages etwa 5,60 M. je Quadratmeter. Sie sind von der Lage zur Bezugsquelle wesentlich abhängig.

5. Gefinterte und geriffelte Tonplatten auf fester Kies- oder Schotterunterlage in Kalkzement verlegt. Die Herstellungskosten schwanken ganz bedeutend je nach der Gegend und der Übung der Arbeiter. Als angenäherter Durchschnittspreis bei häufigem Vorkommen dieser Arbeit ist zu rechnen an Arbeitslohn rund 1,20 M., für den fertigen Belag 5,00 bis 5,50 M. je Quadratmeter.

6. Asphaltbelag auf 10 cm Unterbeton. Die Kosten des Herstellens der Bettung richten sich nach den Kiespreisen. Als hoher Durchschnittspreis gilt für Berlin 1,80 M. je Quadratmeter einschließlich aller Lieferungen. Das Aufbringen eines 2,5 cm starken Gußasphaltbelages kostet daselbst 2,60 M. je Quadratmeter, der Asphaltplatten bei 3 cm Stärke rund 4,20 M., so daß das Quadratmeter fertiger Bürgersteig 4,30 bis 6,00 M. kostet.

Löwe a. a. O. gibt für Berlin an für Aufreißen des alten Asphaltbürgersteiges und der Unterbettung, Erneuern der Unterbettung und des Asphaltbelages in rund 2 cm Stärke unter Mitverwendung der alten brauchbaren Baustoffe einschließlich Beseitigen der nicht verwendbaren 2,00 M. je Quadratmeter. Alle Nebenarbeiten und Lieferungen eingeschlossen.

7. Kosten der Bordsteine in Sandbettung. Aus Granit üblich, in den Ansichtsflächen bestockt, mit Schrägläche bis zum Straßenpflasterrand, in Längen nicht unter 1 m. Kosten je Meter Länge:

Abmessungen	Arbeitslohn	fertig verlegt
30 cm breit, 35 cm hoch,	0,65 M.	7,50 M.
25 " " 30—35 cm hoch,	0,60 "	6,70 "
20 " " 30—35 " "	0,40 "	5,50 "
12 " " mind. 30 cm hoch,	0,35 "	4,00 "

Roh gespaltene Bordsteine, 10—12 cm breit, 25—30 cm hoch, kosten fertig in Sand verlegt durchschnittlich 2,00 M. je Meter Länge.

Bordsteine aus geschlagenen Feldsteinen kosten fertig in Sand verlegt etwa 1,75 bis 1,90 M., wobei für Arbeitslohn allein etwa 0,30 bis 0,35 M. zu rechnen ist.

Den sämtlichen angegebenen Preisen liegen die Selbstkosten der Lohnsätze zugrunde, die betragen:

für den Polier	0,75 bis 0,90 M. je Stunde,
" " Gesellen	0,65 " 0,75 " " "
" " Arbeiter	0,30 " 0,55 " " "

IV. Preise einiger Baustoffe usw.

Ab Bruch bzw. Fabrik.

Wesersandstein. Bordsteine, 30/18 cm, 3,20 M. je Meter, 30/15 cm, 2,25 M. je Meter. Winkelrecht bearbeitete Fußwegplatten, je Quadratmeter 4—6 cm stark, 2,40 M., 5—7 cm stark, 2,60 M., 6—8 cm stark, 2,80 M., 7—9 cm stark, 3,30 M.

Rinnsteine, 20 cm weit, 10 cm tief, je Meter 3,00 M., 30 cm weit, 5 cm tief, je Meter 3,00 M. Lieferant G. G. Wigand, Linse a. d. Weser.

Gesinterte und geriffelte Platten. Preise je Quadratmeter:

Marienberger Mosaikplattenfabrik, Marienberg i. S.,
viertuppig, 30 mm stark, 6,50 bis 8,00 M., achttuppig, 25 mm stark, 5,80 bis 7,50 M., 30 mm stark, 6,50 bis 8,00 M.; diagonal gerippt, zu denselben Preisen.

Ußschneider & Ed. Jaunez, Zahna, Prov. Sachsen,
gerippt, 16tuppig, Kreuzfuge und glatt, bei 20 mm Stärke 3,90 M., bei 25 mm Stärke 4,35 M., bei 30 mm Stärke 5,20 M.

Zul. Titelbach Nachfolg., Buschbad-Meißen,
glatte Fußwegsteinchen rd. 4,00 M. 107/53/53 mm stark.

Straßenaufreißer, gebaut vom „Straßenwalzenbetrieb vorm. H. Reifenrath, G. m. b. H., Niederlahnstein“. Der gut eingeführte Apparat wird an eine Dampfwalze gekuppelt, 4—8 Stähle reißen bzw. planieren 0,6—1,0 m Schotterdecke von 1—15 cm Stärke. Kosten 2500 M.

V. Kosten der jährlichen Unterhaltung

nach Baumeister, „Handb. der Baukunde“, für 1 qm:

Reihenpflaster I. Klasse auf Chaussee oder Beton 0,20 bis 1,40 M., Reihenpflaster II. Klasse auf Kies oder Sand 0,20 bis 1,00 M., Asphaltpflaster 0,50 bis 1,20 M., Holzpflaster auf Beton¹⁾ 0,50 bis 2,00 M., Fußwege in Mosaikpflaster 0,10 bis 0,50 M., in Klinker 0,20 bis 1,20 M. in Asphalt 0,50 bis 1,20 M. Die Asphaltfirmen werden in der Regel vertraglich gehalten, die Decke 3—4 Jahre unentgeltlich zu unterhalten; darüber hinaus werden gefordert je qm zu unterhalten vom 5. bis 10. Jahre 20 bis 25 Pf., vom 11. bis 15. Jahre 30 bis 40 Pf., bei vorhandenen Straßenbahnen etwa das 1½ fache.

VI. Die Kosten der Straßenreinigung

betragen je Quadratmeter jährlich in Berlin bei sechsmaliger wöchentlicher Reinigung:
0,99 M. für Asphaltpflaster,
0,99 „ „ Holzpflaster,
0,83 „ „ Steinpflaster,

bei dreimal wöchentlicher Reinigung:
0,65 M. für Asphaltpflaster,
0,65 „ „ Holzpflaster,
0,49 „ „ Steinpflaster,

¹⁾ In Hannover betragen (bei kurzer Beobachtungszeit) die jährl. Unterhaltungskosten bei ganz engen Fugen und bester Klebmasse 0,22 M. und stiegen bei weiten Fugen bis auf 3,10 M.

bei zweimal wöchentlicher Reinigung:

0,54 M.	für Asphaltpflaster,
0,54 „	„ Holzpflaster,
0,38 „	„ Steinpflaster.

Charlottenburg gibt für 1906 die Reinigungskosten für Asphalt zu 0,35 M. jährlich je Quadratmeter an einschließlich Besprengen, Kiesstreuen und Entfernen des Kehrichts.

In anderen deutschen Großstädten betragen die Kosten:

Dresden	0,43 M.	für Asphalt und Holzpflaster,
	0,201 „	„ Steinpflaster,
	0,203 „	im Durchschnitt für alle Pflasterarten und
	0,103 „	für Schotter.

Düsseldorf und Köln gaben rund 0,50 M. für Asphalt- und Holzpflaster und 0,25 M. für Steinpflaster an.

Diese Zahlen entsprechen nahezu den Durchschnittswerten für diejenigen Großstädte, in denen eine Reinigung mindestens zweimal wöchentlich stattfindet.

Die Arbeit wird in den meisten Großstädten durch Kehrmaschinen mit Pferdezug geleistet.

Die stündliche Leistung einer Kehrmaschine ist zu mindestens 5500 qm anzunehmen.

Die täglichen Ausgaben für Bedienung und Unterhaltung der Kehrmaschinen betragen etwa 7,00 bis 9,00 M., ausschließlich der 0,40 bis 0,50 M. täglich erforderlichen Reparaturkosten, hinzu kommen die Löhne der Kehrmannschaften, die im Durchschnitt für jede Maschine 6—7 Mann stark sind.

Der Preis einer Kehrmaschine beträgt etwa 750 M.

VII. Die Kosten der Straßenbesprengung

schwanken erheblich je nach Art der Besprengung zwischen 2,2 bis 8,0 Pf. je Quadratmeter jährlich. Die meisten deutschen Großstädte verwenden Sprengwagen von 1000 bis 2000 l Inhalt mit Pferdezug, die täglich 25—40 mal gefüllt werden. Mit einer Füllung von 1000 l werden mindestens 1500 qm, höchstens 4000 qm besprengt.

Das früher vorhandene System der alten durchlöcherten Rohrbräusen ist jetzt meistens dem der Turbinenbräusen oder ähnlichen gewichen, System Miller-Hellmers, Hamburg, u. a.

Die Anschaffungskosten eines vierradrigen Straßen Sprengwagens betragen:

für Liter	1000	1500	2000	2500
mit Brauseröhre	750	850	900	1000 M.,
„ verstellbarem Zylinder	1000—1050	1100	1150	1250 „
„ fester Turbine		1250	1300	1400 „
„ verstellbarer Turbine		1300	1350	1450 „

Die Anschaffungskosten eines zweiradrigen Wagens betragen:

für Liter	500	800
mit Brauserohr	450	600 M.,
„ Zylinder	600	700 „
„ Turbine	750	850 „

Ein einfacher Handsprengwagen von 300 l kostet 200—300 M. je nach Ausführung.

VIII. Staublöschverfahren.

a) Mit Westrumit- oder Teerbesprengung.

Diese erst in neuerer Zeit mit Erfolg durchgeführte Sprengart erfordert je Quadratmeter 1—2 kg Teer oder Westrumit. Die Kosten betragen 20—35 Pf. je Quadratmeter und Jahr bei Westrumit und 10—20 Pf. bei einfacher Teersprengung.

Die Maschinenfabrik G. Breining in Bonn gibt die Kosten eines heizbaren Teersprengwagens mit Pferdebetrieb von 1500 l Inhalt zu 2850 M., die eines solchen mit Handbetrieb von 230—350 l Inhalt zu rund 550 bis 650 M. an.

b) Durch Innenteerung: Das Kitonverfahren nach Dr. F. Rasching, Ludwigshafen a./Rh. Das Teerpräparat wird in Möhrwagen mit Wasser gemischt, auf die vorgewalzte Schotterwerke versprengt und unter Zugabe von lehmhaltigen Sand und Splitt eingeschlemmt und eingeschmelzt. Firma gibt an, daß für jedes qm und cm Schotterhöhe 0,5 kg Kiton erforderlich wäre, das je 100 kg ab Fabrik 6 M. koste. Die Mehrkosten sollen für Mittel- und Norddeutschland 35 bis 40 Pf. je qm betragen.

IX. Kehrichtbeseitigung.

Die Kosten hierfür hängen von der Lage der Städte zur Niederlage des Kehrichts und von der Verbindung derselben mit der Stadt ab. Sie betragen im großen Durchschnitt 200 bis 300 M. jährlich für 1000 Einwohner.

Das Müllverbrennungsverfahren. Da in Großstädten die Beseitigung des Mülls, namentlich mangels geeigneter Ablagerungsflächen, immer umständlicher und kostspieliger wird, hat man, dem Beispiele Englands folgend, angefangen, das Müll zu verbrennen. Unrentabel sind derartige Anlagen zur Zeit noch überall da, wo viel Asche zurücklassende Feuerungstoffe von den Einwohnern gebraucht werden, z. B. Braunkohle, Briketts, rentabel namentlich da, wo Steinkohle verbrannt wird. Trotz alledem sind diese Anlagen im Großbetriebe noch ganz erheblich teuer.

Gefordert müßten derartige Anlagen dort werden, wo aus Fabriken, wissenschaftlichen Instituten, Krankenhäusern, Schlachthöfen, Markthallen usw. gesundheitschädliche Abgänge vorhanden sind. Hier eignen sich die Korischen Einzelverbrennungsöfen nach den jahrelangen Erfolgen ganz besonders. Sie sind namentlich in Krankenhäusern und Schlachthöfen in den letzten Jahren vielfach angewandt worden, so daß ihre Verwendung sich auch da empfiehlt, wo an einzelnen Stellen regelmäßig größere Menge brennbarer Abfälle zusammenkommen. Dabei ist nicht ausgeschlossen, daß die in den Rauchgasen vorhandene Wärme für andere Erhitzungszwecke, eventuell sogar noch bei geringem Kohlenzusatz, nutzbringend verwandt werden kann.

Die Konstruktion der von der Firma S. Kori, Berlin W 57 eingeführten Einzelöfen schließt sich der Beschaffenheit und Menge der Abfälle an. Die Preise eines mittelgroßen Ofens schwanken zwischen 1500 und 3000 M., auch werden kleinere Ofen im Preise von 600 bis 1000 M. hergestellt.

6. Bau der Landstraßen.

Bearbeitet von Regierungsbaumeister D. Kuhlmann.

1. Kosten der Steinschlagbahn einer Chaussee.

Bestehend aus 15 cm Packlage, 10 cm Schotterlage und 10 cm Riesecke.

Wenn 1 cbm (rm) mittelharte Steine mit Anfuhr kostet 5,00 M.
 „ 1 „ Ries mit Anfuhr kostet 3,00 „
 „ 1 Arbeiterstunde des Pflasterers st_{pt} , des Arbeiters st kostet . 0,40 bzw. 0,30 „

Ufd. Nr.	Bezeichnung	Erforderliche Steine cbm	Bedarf		Im gestellten Beispiel			
			unter Hinweis auf	an Arbeitszeit	sind erforderlich für	Arbeitskosten M.	Materialkosten und Transportkosten M.	Zusammen M.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Lager einebnen		V. B. II c 2	0,3 st/qm	1 qm	0,3 · 0,25 = 0,09	—	0,09
2	Packlage, 15 cm stark, 1 cbm	1,3						
	a) Steine antaufen u. anfahren		oben		15 cm Stärke		0,15 · 1,3 · 5,00	
	b) Steine schlagen und setzen							
3	Schotterlage, 10 cm stark, 1 cbm	1,3	V. B. VIII 5 b	0,4 st_{pt} + 0,2 st + 0,05 je qm	1 qm	0,4 · 0,40 + 0,2 · 0,30 + 0,05 = 0,27	∞ 1,00	1,27
	a) Steine antaufen u. anfahren		oben	—	10 cm Stärke		0,1 · 1,3 · 5,00 ∞	
	b) Steine schlagen		V. B. VIII 6 c	18,0 st/cbm				
	c) Schotter einbringen		V. B. VIII 7	1,3 st + 0,05 cbm				
4	Riesecke, 10 cm stark					0,1 · 19,5 · 0,30 + 0,05 = 0,63	0,65	1,28
	a) antaufen und anfahren		oben	19,3 st + 0,05 cbm	10 cm Stärke			
	b) aufbringen		V. B. VIII 10	0,8 st + 0,05 je qm	10 cm Stärke		0,10 · 3,00 =	
5	Chaussee abwalzen		v. Raven		1 qm 1 qm	0,8 · 0,30 + 0,05 = 0,29 0,33	0,30	0,59 0,33
6	Für Aufsicht und Geräte etwa 10%					1,61	1,95	3,56
7	Selbstkosten des selbstausführenden Unternehmers							0,34
für 1 qm Steinschlagbahn								3,90

Die Stärke der Steinschlagbahn ist nach dem Abwalzen nur noch 25 cm, vorher war sie 35 cm.

2. Kosten einer Pflasterbahn aus Feldsteinen.

Von 15 cm Höhe in Sandbettung von 15 cm Stärke.

Wenn 1 obm (rm) Feldsteine mit Anfuhr kostet 15,00 M.
 „ 1 „ Sand mit Anfuhr kostet 2,50 „
 Die Arbeitsstunde st_{pt} bzw. st kostet wie oben 0,40 bzw. 0,30 „

Nf. Nr.	Bezeichnung	Erforderliche Steine cbm	Bedarf		Im gestellten Beispiel				
			unter Hinweis auf	an Arbeits- zeit	sind erforderlich für	Arbeits- kosten M.	Materialkosten und Transport- kosten M.	Zu- sammen M.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Lager einebnen	1,3	V. B. II c 2	0,3 st/qm	1 qm	$0,3 \cdot 0,30 = 0,09$		0,09	
2	Sandbettung, 15 cm stark a) Sand antaufen und anfahren		oben			1 qm von 15 cm Stärke		$0,15 \cdot 2,50 = 0,38$	0,53
3	b) Sand einbringen		V. B. VIII 1	0,5 st/qm			$0,5 \cdot 0,30 = 0,15$		
	Feldsteinpflaster, 15 cm stark, für 1 cbm		oben			1 qm von 15 cm Stärke		$0,15 \cdot 1,3 \cdot 15,00 = 2,93$	4,13
	a) Feldsteine antaufen und anfahren		IV. B. I c 1	0,4 st/qm			$4 \cdot 0,30 = 1,20$		
	b) Feldsteine schlagen c) Pflaster herstellen und abrammen	V. B. VIII 2	0,6 stpf + 6 st + 0,10		1 qm	$0,6 \cdot 0,40 + 0,6 \cdot 0,30 + 0,10 = 0,52$		0,52	
4	Für Aufsicht und Geräte etwa 10%					1,96	3,31	5,27	
5	Selbstkosten des selbstaus- führenden Unterneh- mers							0,53	
für 1 qm Pflasterbahn aus Feldsteinen								5,80	

3. Kosten einer Pflasterbahn aus Polygonalpflastersteinen.

Von 16 cm Höhe aus harten Steinen in Sandbettung von 15 cm Höhe.

Die bearbeiteten Pflastersteine werden aus dem Steinbruch bezogen;

1 cbm Sand kostet mit Anfuhr	2,50 M.
1 Pflastererarbeitsstunde st_{Pf}	0,35 „
1 Arbeiterstunde st_a	0,25 „

Nf. Nr.	Bezeichnung	Bedarf		Im gestellten Beispiel					
		unter Hinweis auf	an Arbeits- zeit	sind erforderlich für	Arbeits- kosten M.	Materialkosten und Anfuhr- kosten M.	Zu- sammen M.		
1	2	3	4	5	6	7	8		
1	Lager einebnen	1,3	V. B. II c 2	0,3 st/qm	1 qm	$0,3 \cdot 0,30 = 0,09$		0,09	
2	Sandbettung, 15 cm stark a) Sand antaufen und anfahren		oben			1 qm von 15 cm Stärke		$0,15 \cdot 2,50 = 0,38$	0,53
3	b) Sand einbringen		V. B. VIII 1	0,5 st/cbm			$0,5 \cdot 0,30 = 0,15$		
	Polygonpflaster, 16 cm stark für 1 qm		IV. B. I c 2					2,60	2,60
	a) Steine im Bruch an- taufen, Anfuhr, wenn 1 Fuhrer mit 5 qm 4 M. kostet, 0,80 M., zu- sammen $1,80 + 0,80 = 2,60$ M.								
	b) Pflaster herstellen und abrammen	V. B. VIII 4b	1,5 stpf + 2 st + 0,15		1 qm	$2 \cdot 0,40 + 2 \cdot 0,30 + 0,15 = 1,55$		1,55	
4	Für Aufsicht und Geräte etwa 10%					1,79	2,98	4,77	
5	Selbstkosten des selbstaus- führenden Unterneh- mers							0,48	
für 1 qm Pflasterbahn aus Polygonalpflastersteinen								5,25	

4. Für eine Pflasterbahn aus harten Reihenpflastersteinen.

Siehe unter Städt. Straßenbau im vorigen Kapitel.

5. Kosten einer einfachen Kiesbahn (Sandbahn) für Feldwege

in abgewalztem Zustande, 10 cm stark	für 1 qm
Einebnen des Lagers wie in 3_1	0,08 M.
Kies, Sand, 20 cm stark, Ankauf und Transport wie in 3_2 : $0,20 \cdot 2,50$	0,50 "
Kies einbringen wie in 3_2 : $0,20 \cdot 0,25$	0,05 "
Abwalzen $1,0 \text{ st}_e/\text{qm}$	0,25 "
	Zusammen 0,88 M.
Für Aufsicht und Geräte etwa 10%	0,09 "
Selbstkosten des selbstausführenden Unternehmers für 1 qm Kiesbahn	0,97 M.

6. Die verschiedenen Chausseierungen.

Die aus verschiedenen Lagen bestehenden Steinbahnen haben 15 bis 30 cm Gesamtstärke. Durch das Walzen wird die Steinbahn auf $\frac{2}{3}$ der ursprünglichen Stärke zusammengedrückt.

a) Packlage mit Steinschlag-(Schotter-)lage. In 12 bis 16 cm Höhe werden geschlagene Steine mit dem Fuß auf das mit Sattelquerneigung von etwa 1 : 25 eingebaute Planum zwischen beiderseitigen Bordsteinen 20 bis 25 cm Höhe und 5 bis 10 cm Stärke gestellt und mit Steinbroden ausgezwickt.

Die Deckschicht aus Steinschlag von 3 bis 5 cm Korngröße wird auf 5 bis 8 cm Stärke nach dem Abwalzen bemessen.

b) Mac Adam-Steinbahn. Unterbau von 10 bis 15 cm Stärke aus Steinschlag von 5 bis 7 cm Korngröße zwischen Bordsteinen trägt die Deckschicht von 10 bis 12 cm Stärke von 3 bis 5 cm Korngröße.

c) Steinschlagbahn mit Grandunterbau. 10 bis 12 cm starke Riesenschicht von 6 bis 30 mm Korngröße trägt nach dem Abwalzen eine 5 bis 8 cm starke Deckschicht aus Kleinschlag von 3 bis 5 cm Korngröße.

d) Gravenhorstsches Steinschlagpflaster. Packlage oder Steinschlag von etwa 10 cm Stärke dient als Unterlage für die 6 bis 8 cm starken Pflastersteine in Sandbettung. Diese Steine haben bis 1 kg Gewicht und gibt 1 cbm Steine etwa 10 qm Pflaster.

7. Baumpflanzungen.

Preise von Bäumen, siehe Abschnitt IV, B VIII.

„ „ Baumpfählen, siehe Abschnitt IV, B XXI.

Kosten der Baumlöcher siehe Gründung Abschnitt VI, 3, S. 441.

8. Kosten für die Anlage und Unterhaltung von Chausseen.

a) Eine Chaussee von 10 m Breite, mit 5 m breiter Steinbahn und 5 m breitem Sommerweg kostet einschließlich Grunderwerbs:

im Flachlande	für 1 km = 10 000—12 000 M.
im Hügellande	„ 1 „ = 12 000—15 000 „
im tiefen Moor- und Marschboden	„ 1 „ = 20 000—30 000 „
in gebirgiger Gegend	„ 1 „ = 15 000—25 000 „

b) Der Bedarf an Unterhaltungsmaterial ist für 1 Jahr und für 1 m der Straßenbreite und für 1 km der Länge:

1. bei sehr hartem Material und einem mittleren täglichen Verkehr von:

20 bis 50 Zugtieren	4 bis 6 cbm
50 „ 100 „	6 „ 7 „
100 „ 300 „	7 „ 8 „
2. bei mittelhartem Material und einem mittleren täglichen Verkehr von:

20 bis 50 Zugtieren	6 bis 8 cbm
50 „ 100 „	8 „ 9 „
100 „ 300 „	9 „ 10 „

7. Fluß- und Kanalbauten.

Bearbeitet von Regierungs- und Geheimen Baurat Sched.

I. Flußbauten.

A. Allgemeines über Bauausführung und Ziele der Regulierung.

Die Bauausführungen an und im Flusse bezwecken, den Fluß so auszubauen, daß er imstande ist, die höheren Wassermengen ohne Schaden für die Anlieger abzuführen und bei Mittel- und Niedrigwasser die Schifffahrt bei entsprechendem Tiefgang der Schiffe möglichst dauernd aufzunehmen oder ausreichende Vorflut zur Entwässerung der an- und oberhalb liegenden Niederungen zu schaffen.

In Strömen und größeren Nebenflüssen werden und sollen beide Zwecke durch die Regulierungsbauten gleichzeitig angestrebt werden. Diese schiffbaren Ströme sind öffentliche Gewässer, deren Unterhaltung der Staat übernommen hat. Die Bauten an nicht schiffbaren Flüssen (Privatflüssen) fallen fast überall den Anliegern zur Last, die in den meisten Fällen zur Beschaffung der Geldmittel entweder an bestehende Genossenschaften sich anlehnen oder eigene Zweckgenossenschaften bilden. An den öffentlichen Gewässern geschieht die Ausführung der Bauten zur Schaffung oder Unterhaltung der erforderlichen Querschnitte im Flußbette fast überall im Eigenbetriebe des Staates.

Da, wo die Gefällsverhältnisse des Flusses die Schifffahrt nicht in lohnender Weise gestatten, findet die Kanalisierung desselben durch Einbauen von Wehren und Schleusen statt, wenn man nicht zweckmäßiger neben den Fluß einen besonderen Schifffahrtskanal anlegt.

In diesen beiden Fällen geschieht die Ausführung der Bauarbeiten meistens durch Unternehmer für den Staat. Als Ziel der Regulierung gilt für die bedeutendsten Ströme, an denen die deutsche Schifffahrt interessiert ist, folgendes für:

a) den Rhein. Herstellung einer Fahrtiefe bei M. N. W. (+ 1,50 a. P. Köln, d. i. 1,4 m unter M. W.) von Bingen bis St. Goar 2,0 m, von St. Goar bis Köln 2,5 m, von Köln bis zur niederländischen Grenze 3,0 m; Herstellung einer Fahrwasserbreite von 90 m, die entsprechend der Abnahme des Gefälles und der Zunahme der Wassermenge auf 150 m steigt;

b) die Mosel. Höhenlage der Flußsohle 0,39 m bzw. 0,50 m unter Null der Pegel zu Trier und Cochem. Erreicht 0,85—0,90 m Fahrtiefe bei + 0,31 m a. P. Trier bzw. + 0,47 m a. P. Cochem;

- c) die Weser bei N. W. 1,0 m Wassertiefe von Münden bis Minden, 1,25 m von Minden bis Bremen. Bis Bremen kommen Seeschiffe von 6 m Tiefgang bei Flut;
- d) die Elbe von Melnick bis zur Flutgrenze 0,93 m bei jedem etwa eintretenden niedrigsten Wasserstande;
- e) die Saale bei kleinem Wasser für die zum größten Teil kanalisierte Unstrut und die Saale von Urtern bis zur Elstermündung 0,70 m Fahrtiefe, von da bis zur Elbe 0,93 m;
- f) die Spree und Havel einschl. des Landwehrkanals zu Berlin 1,25 m Fahrtiefe bei N. W.;
- g) die Oder oberhalb der Reißemündung unbestimmbar, unterhalb der Reißemündung 1 m Fahrtiefe bei kleinstem Wasser;
- h) die Warthe oberhalb Schrimm unbestimmbar, unterhalb 1 m bei kleinstem Wasser;
- i) die Weichsel 1 m Fahrtiefe bei niedrigstem Sommerwasser, im Danziger Bezirk erreicht, im Marienwerder noch nicht;
- k) den Pregel bei N. W. 1,10 m oberhalb Tapiau, 1,50 m unterhalb Tapiau in Übereinstimmung mit der Deime. Bis Wehlau ist das Ziel erreicht: den Großen Friedrichsgraben und die Memonienmündung Verbreitung auf 40 m;
- l) die Memel (Niemem) 1,40 m Fahrwassertiefe für die Memel bis Kallwen und den Rußstrom, 1,70 m für den Atmathsstrom, 1,25 m für die Gilge bei N. W.
- m) Auf der Donau können unterhalb Regensburg bis Passau nur Schiffe von einer Tauchtiefe von 0,85 m und 200 t Ladung befördert werden. Nach Bellingrath ist die Mindesttauchtiefe von Passau—Linz 1,30—1,15 m, von Linz—Wien—Gongö 1,20 m, so daß sich für Passau—Gongö eine mittlere Tauchtiefe von 1,4 m ergeben würde, während diese von Gongö bis zu den Katarakten 1,5—1,6 m, von der rumänischen Grenze bis Breila 1,8—2,5 m beträgt.

Die bei 8 m breiten Frachtschiffen auf Flüssen von bestimmtem Gefälle erforderlichen geringsten Sohlbreiten sind nach Teubert:

Gefälle	Sohlbreite
≧ 0,000 050	20 m
0,000 050—0,000 120	25 m
0,000 120—0,000 200	30 m
≧ 0,000 200	35 m

Diese Forderungen sind nicht überall bis jetzt erreicht worden, namentlich nicht für die Niedrigwasserstände, so daß man in einzelnen Stromgebieten anfängt, hierfür besondere Regulierungsarbeiten auszuführen.

Im allgemeinen sollen die Regulierungsarbeiten die Vertiefung des Flußbettes bezwecken, weil hierdurch nach den Gesetzen über die Wasserbewegung am leichtesten eine Zunahme des Wasserabführungsvermögens eintritt; dies bedingt, daß man in vielen Fällen gezwungen sein wird, dementsprechend die Breite einzuschränken.

Die Vertiefung des Flußbettes läßt sich erreichen durch Baggerungen oder Einschränkungswerke.

B. Baggerungen¹⁾.

Die Kosten der Baggerungen lassen sich namentlich für den Zweck des vorliegenden Buches nicht allgemein gültig angeben. Sie sind wesentlich abhängig von den in den

¹⁾ Vgl. auch die ausführlichen Mitteilungen unter Abschnitt IV D c.

einzelnen Querschnitten zu entfernenden Massen, den Bodenarten und dem Wechsel der Wasserstände, weil sich hiernach die Art der einzustellenden Baggermaschinen, Prähme und Transportvorrichtungen richtet.

Am billigsten arbeiten **Spülbagger oder Bagger getrennt von den Spülern, Schutensauger**, denen letzteren das Baggergut in Prähmen zugeführt, durch Kreiselpumpen ausgehoben und auf geeignet gelegener Fläche durch Rohrleitungen gedrückt wird. Vorbedingung für den Spülbetrieb ist einmal das Vorhandensein von wirklich gut spülbarem Boden und ferner die Bereitstellung von genügend großen nicht zu hoch gelegenen Ablagerungsflächen.

Der Spülbagger muß das gehobene Baggergut gleichzeitig nebenan aussetzen können. Um das teuere Verlegen der Rohre zu vermeiden, das namentlich dann wiederholt vorzunehmen ist, wenn der Bagger wie gewöhnlich in einzelnen Schnitten von 0,6 bis 1,0 m Stärke baggert, erhält der Bagger eine auf Pontons oder Holzflößen schwimmende Rohrleitung, die durch Gummi- oder besser Lederschlauchkupplung mit der festen Rohrleitung verbunden wird, so daß er sich bis 50 m von dem Anfang der Rohrleitung entfernen kann. Der Schutensauger ist durch bewegliche kurze Zwischenstücke an die Rohrleitung angeschlossen und liegt so lange fest, bis er das Gelände entsprechend aufgehöhht hat.

Es ist darnach für die beiden Betriebsarten erheblich anders zu disponieren: für den Spülbagger müssen weniger breite, aber möglichst ununterbrochen an der Baggerstelle am Flußlaufe liegende Ablagerstellen vorhanden sein, seinem täglichen Voranschreiten im Flusse entsprechend, wobei die Rohrverlegungskosten immer noch eine erhebliche Rolle spielen.

Für den Schutensauger müssen einzelne geschlossene größere Grundflächen beschafft werden, die so zu bemessen sind, daß die Schuten höchstens einen Transport von 5 km vorzunehmen haben, da sonst die Transportkosten zu teuer werden.

Selbstverständlich richtet sich die Transportweite nach der Leistung der Bagger, Größe der Prähme und Anzahl der einzusetzenden Schlepper. Als Anhalt kann gelten, daß im stauen bis mäßig fließenden Wasser ein Schlepper von etwa 100 PS vier hintereinandergestapelte Prähme von je 200 t Ladefähigkeit bei einer den Rähnen ähnlichen Bauart noch mit 4 km stündlicher Geschwindigkeit schleppen kann. Die Schleppekraft nimmt jedoch bald ab mit zunehmender Strömung.

Spülbare Bodenarten sind:

a) reiner leichter Sand, der sich noch vorteilhaft bis etwa 400 m Entfernung und 3—4 m Höhe über den Wasserspiegel spülen läßt. Die Verdünnung, d. h. die Menge des für die Fortbewegung zuzusetzenden Wassers wächst mit der Entfernung und nimmt ab mit der Weite der Druckrohre — bei allen Bodenarten! — Man wird nicht unter das Zehnfache der festen Massen heruntergehen können. Dementsprechend ist die Maschinenstärke zu berechnen;

b) sandiger Lehm läßt sich mit mindestens der 15fachen Wasserverdünnung, unter Umständen wenn der Lehm gut im Röhrwerk der Spüler gelöst wird, bis zu 800 m spülen, wobei aber der Umstand zu beachten ist, daß der Sand stets nahe an dem Ende der Spülleitung niederfällt, während die lehmigen Bestandteile in Wasser gelöst, bis 1000 m weit ohne Rohrleitung mitgenommen werden, so daß diese Art der Bodenbewegung unter Umständen vorteilhaft zur Abtrennung der Sandteile verwendbar erscheint;

c) kurzfasriger Torf, rein oder mit einer Bodenart gemischt, sofern er nicht zu fest abgelagert ist. Hierbei fördert der Bagger im allgemeinen schon den Boden in starker

Verdünnung, die unter Umständen bis auf 60 v. H. gesteigert werden muß, um bis 1000 m weit gedrückt zu werden. Das Rührwerk der Spüler ist besonders danach zu konstruieren, daß gute Zerkleinerung eintritt;

d) Schluff, Schließsand mit und ohne geringe kurzfasrige Torf Beimengungen.

Bei beiden letzten Bodenarten wird das Verlegen der Rohre ungemein dadurch erschwert, daß das aufgehöhte Gelände lange Zeit bis zu 3 Wochen so suppig bleibt, daß es nicht zu betreten ist; die Rohrleitung muß deshalb durch Gerüste gestützt werden. Fester Ton läßt sich kaum jemals spülen, weil er im Rührwerk des Spülers sich nicht löst; grober Kies kann nur auf kurze Entfernungen unter ganz erheblichem Wasserdruck in der Rohrleitung gespült werden.

Zu beachten ist, daß die Rohrleitung überall, namentlich bei sandigem Boden, sich verstopft, wenn der Zufluß plötzlich unterbrochen wird; es muß deshalb beim Wechsel der Brähme die Druckrohrleitung stets vom Wasser so lange durchspült werden, bis es am Ende rein abläuft.

Die Kosten je Kubikmeter fester Masse sind bei Baggerung mit Spülern für große Massen günstigenfalls auf 0,30 M. bis zu 0,45 M. anzusetzen, vorausgesetzt, daß der kostspielige Maschinenpark vorhanden und dauernd weiter zu verwenden ist.

Soll der Boden auf weitere Entfernungen gespült werden, bis zu etwa 1500 m, dann muß eine Zwischenhaltung — Relais — angeordnet werden. Diese Einrichtung verteuert den Transport ungemein, bis zu 100%. Nur bei schlammigem Boden, dessen Transport sonst an und für sich sehr teuer wird, kann diese Anordnung mit Vorteil angewendet werden, ohne daß die Mehrkosten 15—20% übersteigen. Dann ist aber darauf bedacht zu nehmen, daß die Spülrohrleitung mindestens 0,40 m lichte Weite erhält, weil die Reibungsverluste sich gewaltig steigern. Selbstverständlich wachsen mit der Schwere der Rohre die Kosten der Verlegung.

Elevatoren, Paternosterwerke, die den Boden aus den Schloten heben und von hier aus mit Wasserverdünnung bis zu 150 m weit in offenen Rinnen (also mit eigenem Gefälle) fördern, können im allgemeinen nicht so billig arbeiten wie die Spüler. Sie sind trotzdem da sehr lohnend, wo mittlere Massen von 1500 cbm an und darüber auf seitlichen Ablagerflächen untergebracht werden sollen, z. B. bei Hinterfüllung von Kaimauern usw., oder wo Dauerarbeit stattfindet.

Die vorher angegebenen Bodenarten lassen sich fast alle, und zwar ohne besonderes Rührwerk bewegen, bei einer Wasserverdünnung, die das Dreifache der festen Masse beträgt oder übersteigt. Das Verlegen der Leitungen ist erheblich billiger wie bei den Spülern, der abgesetzte Boden trocknet viel rascher ab. Die Kosten der Baggerung mit Elevatoren beträgt rund 0,40 bis 0,55 M. je cbm. Bei beiden Betriebsarten ist die Aufschüttungsfläche mit Dämmen zu umgeben, die anfangs rund 1 m hoch, bei mindestens 0,60 m Kronenbreite und einfachen beiderseitigen Böschungen ausgeführt werden müssen und am besten innen und außen mit Rasenplatten fest bekleidet werden. Ob bei Spülern Zwischendämme mit Überlauf vorteilhaft sind, hängt von den Bodenmassen ab. Diese Einrichtung empfiehlt sich bei suppigem Boden, damit während des Spülens in einer daneben liegenden Abteilung der Boden der ersten Abteilung begehbar abtrocknet.

Auf Ableitung des Spülwassers ist bedacht zu nehmen, auch sind Schadenersatzansprüche der Anlieger, bis auf 100 m von den Dämmen entfernt, wegen der unvermeidlichen Verwässerung der Flächen zu berücksichtigen.

Die Kosten der Baggerung mit **Pumpen-(Saug-)Baggern** und **Dampfheimerbaggern**, die beim Flußbau meistens vorkommen (die andern größeren Baggerarten, namentlich die Selbstfüllerarten, werden fast ausschließlich zu Seebauten verwandt), hängen gänzlich von der Art des Transports ab. Sie lassen sich ohneweiters für das reine Heben des Bodens aus der täglichen Durchschnittsleistung in mittlerem Sandboden, dem Kohlen- und Schmierölverbrauch, einer mindestens 15prozentigen Abnutzung und Unterhaltung der Maschinenanlage bei höchstens 250 jährlichen Arbeitstagen, 6prozentiger Abnutzung des Schiffskörpers und den Mannschaftskosten berechnen.

Für allgemeine Anschläge bei Flußbauten muß man, wenn es sich nicht um ganz große Massen handelt, bei leichten Bodenarten bis etwa 3 m Wassertiefe, unter der Voraussetzung, daß die Transportweiten bei Handbewegung oder Prähme nicht über 60 m betragen, der Boden einfach durch Auswerfen seitlich einzubringen ist, das Kubikmeter feste Bodenmasse mit mindestens 0,60 M. ohne Unternehmergeinn ansetzen. Die Kosten steigen sehr schnell, sobald der Boden noch einmal zu verladen ist.

Greifbagger, Prießmannsche Exkavatoren, leisten mindestens dasselbe wie Eimerbagger und sind in unreinem Baggergrunde letzteren vorzuziehen.

Von größtem Einfluß auf die Kosten ist der ausreichende Bestand an Baggerprähmen, der sich aus der stündlichen Leistung des Baggers, der Transport- und Ausladungsdauer des Baggerguts berechnet. Es ist auf Reserve von mindestens 2 Prähmen bedacht zu nehmen.

Dampfheimerbagger für die gewöhnlichen Bauten an Nebenflüssen haben selten mehr wie eine stündliche Leistung von 20 cbm aufzuweisen, weil sie bei beschränkter Wassertiefe zweckmäßig leicht beweglich bleiben müssen. Dementsprechend ist die Beladung der Prähme unter Berücksichtigung des Tiefgangs zu bemessen.

Trockenbagger als sog. Exkavatoren den Raßbaggern ähnlich, mit Eimerkette usw. ausgebildet. Das hochgehobene Baggergut fällt in die darunter geschobenen von Lokomotiven bewegten Wagen.

Löffelbagger von Amerika hierher in neuerer Zeit gut eingeführt, arbeiten ohne Eimerkette, mittels eines Löffelförmigen Inhälters, der durch Abschaben des Bodens gefüllt wird.

Handeimerbagger kommen bei Flußbauten für kleine Ausführungen zweckmäßig zur Verwendung. Die Durchschnittsleistung beträgt hierbei etwa 5 cbm stündlich bei 6—7 Mann Gesamtbesatzung. Die Kosten je Kubikmeter geförderte Masse sind bis 2,5 m Tiefe unter den oben angegebenen Umständen nicht unter 1,10 M. anzunehmen, wachsen sehr rasch mit zunehmender Besatzung, so daß dann die kleinen Dampfeimerbagger lohnender werden.

Beim Handbetrieb spielt das Vorhandensein der Prähme nicht eine so wichtige Rolle, weil meistens die Baggerbesatzung zugleich den Transport und das Ausladen des Bodens mit ausführt.

C. Einschränkungswerke.

Die Zusammenstellung der Kosten für die wichtigsten Bauwerke s. w. unten. Die Angabe der überschläglichen Kosten für Regulierungen längerer Stromstrecken auf die Längeneinheit dagegen ist absichtlich hier nicht erfolgt, weil sie praktisch nur in den einzelnen Stromgebieten und für bestimmte Stromstrecken maßgebend sind, für welche meistens von den Strombaudirektionen ganz bestimmte Ansätze festgestellt werden, die wesentlich örtliche Bedeutung haben.

1. Parallelwerke werden bei geringeren Wassertiefen dort lohnend, wo der Fluß noch Geschiebe von mindestens 5 mm Korngröße (gröberen Kies) führt.

Die Ausführung erfolgt in Richtung des festzustellenden Stromstrichs. Zum Vermeiden des Durchreißen des zwischen den Parallelwerken und dem alten Ufer liegenden Stromteils durch Hochwasser werden in Abständen von 40—100 m Anschlußdämme hergestellt.

Die Abmessungen wechseln je nach dem Stromangriff, die Höhenlagen ebenso je nach dem Regulierungsentwurf und den benutzbaren Baustoffen.

Hauptbedingung ist, daß das zur Herstellung des Werks erforderliche Material unmittelbar daneben ohne große Transporte aus dem Flusse — womöglich an und für sich zur Herstellung einer Mindesttiefe — gewonnen werden kann.

Wo die Baustoffe (etwa Faschinen oder Steine) erst besonders erworben und herangebracht werden müssen, wird diese Bauart gegenüber der folgenden nur in seltenen Fällen noch lohnend.

2. Buhnen. Bei größerem Abstand der Streichlinie vom Ufer und leicht beweglichem Geschiebe wird dieser Einschränkungsbau der billigste, weil das zwischen den Werken liegende Buhnenfeld sich selbst aufhöht und mit beschränkten Mitteln dauernd festgelegt werden kann.

Lage der Buhnen zum Stromstrich inklinat unter 75° . Die Entfernung der Buhnen unter sich nimmt mit der Breite des Flusses und der Länge der Buhnen zu, ist im Mittel gleich dem Zweifachen der Buhnenlänge.

Die am Kopfe wenig über Mittelwasser liegende, nach dem Ufer zu in Steigung von 1 : 100 bis 1 : 200 ansteigende Buhne hat eine Kronenbreite von 2,5—3,0 m Breite, beiderseits einfache Böschungen. Die Krone wird bis Mittelwasser meistens durch Steinpackung, sonst durch Spreitlagen mit Flechtzäunen abgedeckt.

Der Buhnenkopf ist besonders sorgfältig zu sichern, wird meistens unter NW. auf 1 m starke Sinfstüde erbaut, über niedrig Wasser abgerundet und abgepflastert. Böschungen im Stromquerschnitt 1 : 3 bis 1 : 5, stromabwärts 1 : 2½ bis 1 : 4, stromaufwärts steiler bis 1 : 1.

3. Grundschwelen als Fortsetzung des Buhnenkopfes fallen mit flacher Neigung etwa 1 : 15 bis 1 : 20 in den Flußquerschnitt hinein und sichern die Sohle gegen zu tiefes Auslaufen. Sie werden, da der reine Packwerksbau zu teuer wird, meistens aus Senkfaschinen oder flachen Sinfstüden auch sogenannten Senklagen in mindestens 4,5 m Kronenbreite und steilen Böschungen hergestellt. Die Böschungen werden zum Teil durch Steinschüttung gesichert.

Sie werden auch selbständig als sogenannte Traversen in Abständen von rund 50 m eingelegt und dann entsprechend schwächer mit 2 m Kronenbreite und beiderseitiger drei- bis fünffacher Böschung erbaut.

Alle diese Einschränkungswerke werden unter tunlichster Ausnutzung des nahe liegenden Materials — Stein und Kies — erbaut, Faschinen kommen nur als Grundlage oder Umhüllung des schwereren Materials zur Anwendung.

D. Ausführung der Faschinenbauten.

Faschinen werden am besten von Weiden entnommen und hierzu möglichst gerade Stämmchen und Zweige, deren unteres Ende höchstens 5 cm stark sein darf, genommen; ihre Verwendung empfiehlt sich hauptsächlich im Spätherbst und vor dem zweiten Trieb (Juli). Bei Bauten unter Wasser ist auch die Verwendung von Nadelholzfaschinen,

welche ihres Harzgehalts und des dichteren Schlusses halber solchen von Eschen-, Erlen- usw. Holz vorzuziehen sind, angezeigt.

Laubfäshinen sollen ohne Blätter, Nadelholzfäshinen mit den Nadeln verwendet werden.

Packwerk wird in der Regel aus zwei- bis dreifach geneigten, 0,6—1,0 m dicken Lagen Fäshinen und Bürsten (Wippen) hergestellt, die schwimmend zusammengesetzt und sodann mit Kies oder Erde beschwert werden.

Die Ausschub- und Rückschublage des Packwerks wird durch nicht über 1 m voneinander entfernte, zirka 15 cm starke Bürste oder Flechtbänder gehalten, durch welche 1,25—1,5 m lange, zirka 6 cm starke Bühnenpfähle in Entfernungen von zirka 0,55 m geschlagen werden. Der äußere Rand des Werks erhält doppelte Bürste. Sobald das Belastungsmaterial aufgebracht und gestampft und dadurch die Packwerksanlage, welche bei niedrigem Wasserstand einzubringen ist, unter Wasser kommt, beginnt sofort die Herstellung der nächsten Lage, usw. Die Ausdehnung derselben richtet sich nach der Breite und den Böschungen des Baues (Bühne eventuell auch Parallelwerk),¹ sowie nach der Wassertiefe. Statt der Wurstbefestigung wendet man häufig Drahtbänder an eingerammten Pfählen an.

Die Kopfage erhält Steine als Beschwerung und Flechtzäune statt Bürste. Bühnenköpfe werden am besten abgeplästert (nachdem sich der ganze Bühnenkörper etwas gesetzt hat) oder mit Spreutlagen bzw. einer Rauwehr versehen.

Spreutlagen werden aus einer oder aus mehreren zusammen 10—12 cm starken Lagen von Fäshinen, die mit 10 cm starken Bürsten gehalten werden, hergestellt. Die Bürste werden in Abständen von 0,6—0,7 m aufgebracht und durch in Entfernungen von 0,5—0,6 m eingeschlagene, zirka 0,8 m lange, zirka 6 cm starke Pfähle gehalten. Soll die Spreutlage ausschlagen, so wird sie aus grünen Weiden hergestellt und im Trocknen noch mit etwas gutem Boden zirka 15 cm hoch bedeckt. Am Fuß der Böschung bzw. am Wasserspiegel wird eine doppelte Wurstlage oder Flechtzaun eingelegt.

Rauhwehre werden ähnlich, aber in mehreren Lagen von Fäshinen von zusammen 15 cm Stärke hergestellt, wobei die einzelnen Lagen mit Erde bedeckt werden.

Rauhwehre können nur zur vorübergehenden Deckung dienen, weil sie nicht begrünen; sie müssen demnächst mit groben Kies oder Steinwurf bzw. Pflaster festgelegt werden.

Die Flechtzäune werden namentlich zum Schutz gegen Wellenschlag angewendet. Hierbei werden in Entfernungen von 20—30 cm Spreutlagenpfähle mindestens 40 cm tief eingeschlagen, deren Köpfe nicht über Mittelwasserhöhe hinausragen dürfen. Hierauf werden diese Pfähle mit 2—3 cm starken Ruten umflochten. Am Ufer wird die unterste Lage in den Boden unmittelbar eingetrieben; sind die Reihen aber vom Wasser aus einzutreiben, so schiebt man die Pfähle 10 cm hoch ein und stößt das Flechtwerk auf eine möglichst große Strecke möglichst gleichmäßig mit Holzgabeln hinunter. Unter Wasser wird bei diesen Zäunen gern noch ein Steinwurf angebracht.

Mit ähnlichem Erfolge läßt sich die Zaunbefestigung durchführen, aber billiger, wenn die Pfähle enger aneinander gestellt und mit Draht gegenseitig umflochten werden.

Stoßflechtwerke werden bei kleineren Flüssen häufig angewendet, und je nach der Wassertiefe aus Pfählen von 7—12 cm Stärke und aus möglichst langen biegsamen, verschränkt geflochtenen Weiden-, Salweiden-, Erlenweiden u. dgl. von 2—3 cm Durchmesser hergestellt. Diese Flechtwerke sollen in der Regel in der Richtung der Böschung

angelegt, die Pfähle also schief eingeschlagen werden, wozu man sich großer eiserner oder auch hölzerner Schlegel bedient. Die Entfernung der Pfähle richtet sich nach der Beschaffenheit und Stärke der Zweige und wechselt zwischen 40 und 60 cm.

1 qm Stohengeflecht erfordert zum Schlagen der Pfähle und zur Herstellung des Flechtwerks etwa 0,15 Tagewerke.

Senkfaschinen erhalten gewöhnlich eine Länge von 3,5–6 m bei einem Durchmesser von 60–120 cm, ferner einen Kern von Kies oder Steinen und Eisendrahtbänder; dieselben werden schräg zur Stromrichtung versenkt. Die Senkfaschinen werden mittels Würgefetten zusammengeschnürt und sodann mit 3 mm starkem Draht oder mindestens 15 mm starken Weidenruten gebunden.

Senkwellen oder Sinkwalzen. Die Herstellungsweise ist ähnlich wie bei den Senkfaschinen, nur werden sie in großen Längen so hergestellt, daß der vordere Teil unmittelbar von dem leicht am Ufer eingeschlagenen Herstellungsgerüst (Bockgerüst aus sich kreuzenden Pfählen) zur Uferdeckung abgerollt wird, während die Arbeit am zurückbleibenden Teile fortschreitet.

Die Stärke wechselt mit dem Stromangriff von 0,4–1,0 m Durchmesser.

Sinkstücke werden da, wo Ebbe und Flut auftritt, gewöhnlich zur Herstellung von Bühnen verwendet. Dieselben bestehen aus 1–2 m dicken, höchstens 30 m langen und 20 m breiten Lagen von Faschinen, die durch Steine beschwert werden. Die Sinkstücke werden auf der unteren und oberen Seite durch kreuzweise, in Entfernungen von 0,8–0,9 m gelegte Würste zusammengehalten, indem Bühnenpfähle durch die Kreuzungspunkte und die ganze Faschinenlage durchgeschlagen und mit Eisendraht oder Leinen daselbst befestigt werden. Außerdem finden sie Anwendung zur Ausfüllung tiefer Kolke oder als unterste Lage bei Bühnenköpfen und Kupierungen. Ihre Versenkung geschieht vom Ufer oder von Gerüsten aus, von welchen sie mittels untergebrachter Walzen ablaufen und schwimmend zur Verwendungsstelle gebracht werden. Von seitlich verankerten Rähnen aus wird das Beschwerungsmaterial (Steine, Kies, auch Erde) in die von den oberen Flechtzäunen gebildeten Fächer geworfen und so das Stück an Führungsleinen versenkt.

Die „Holländischen Sinkstücke“, die in einer Breite von zirka 6,0 m angefertigt werden, bestehen aus zwei Lagen eines Würstenezes (wobei die 12 cm starken Würste sich alle 0,9 m überkreuzen), zwischen welche 3 Lagen Faschinen von zusammen 45 cm Stärke eingebracht werden. Die Würstekreuzungspunkte beider Neze werden mit geteerten Stricken verbunden. In die Kreuzungspunkte des oberen Nezes werden sodann zirka 6 cm starke Pfähle eingeschlagen, solche durch Flechtwerk verbunden, wodurch das Sinkstück versteift und zugleich die Fächer zur Aufnahme der Steinschüttung gebildet werden. Die Beschwerung der von Schiffen aus versenkten Sinkstücke erfordert bis zu 130 kg/qm. Die ganze Stärke des Stücks beträgt rd. 75 cm.

Senklagen werden ähnlich wie die Sinkstücke, aber noch dünner und rund 0,40 m stark hergestellt.

Bei der Regulierung der Weser für NW. sind Leitwerke in 900 m Länge zusammenhängend aus 2 m breiter und 0,6–1,2 m starker Senklage aus Buschwerk hergestellt, das zwischen zwei wagerechten Kosten aus Faschinenwürsten mit Bühnenpfählen und verzinktem Eisendraht zusammengehalten war und von verankerten Prähmen aus durch Beschweren mit Baggergut versenkt wurde. Tagesleistung 25 m. Kosten 15,20 M./m einchl. Querbauten.

Gehängebauten, schwebend gehaltene, an einem Ende durch Pfähle am Grunde befestigte Faschinenmatten, haben sich bei starker Sandführung zur Uferanhöhung bestens bewährt. Die Kosten sind aber je nach Stärke der Matten und Art und Ort der Anwendung so verschieden, daß allgemeine Angaben über Preise nicht gemacht werden können.

E. Preisermittelungen der Faschinenbauten.

1. Materialienpreise.

1. 1 cbm Faschinen frei Baustelle geliefert:		
Kiefern Faschinen		1,65 M.
Weidenfaschinen		1,90 "
Grüne Weidenfaschinen bis		2,50 "
2. 100 Luntpfähle, 1,5 m lang, 5—6 cm stark, fertig zugerichtet, frei Baustelle angeliefert	3,00 bis	3,30 "
3. 100 Bühnenpfähle, 1,25 m lang, 5—6 cm stark, fertig zugerichtet, frei Baustelle angeliefert	2,75 "	3,00 "
4. 100 Näther- (Spreutlagen-) Pfähle, 1 m lang, 5—6 cm st., desgl.	2,75 "	3,30 "
5. 100 Pflasterpfähle, 1 m lang, 10 cm stark, desgl.	3,30 "	3,80 "
6. 100 kleine Bindeweiden, desgl.	0,20 "	0,25 "
7. 10 kg Draht für Senkfaschinen oder Sinkstücke nach Größe der Lieferung	2,25 bis	2,75 "
8. 1 cbm Spreng- resp. Pflastersteine	10,00 "	13,50 "
9. 1 cbm Schüttsteine	5,50 "	6,50 "
10. 1 cbm Kies in der Nähe der Baustelle zu werben und bis 100 m zu transportieren	0,60 "	1,00 "
1 cbm desgl. in größerer Entfernung besonders angeliefert	2,00 "	2,75 "
11. 10 m Luntleine	0,20 "	0,35 "
12. 1 kg geteertes Tauwerk	0,65 "	0,80 "
12a. 1 kg ungeteertes Tauwerk	1,30 "	1,60 "

2. Preise der gebräuchlichsten Werkzeuge usw.

Art ohne Stiel		6,50 M.
" mit "		7,00 "
Beil ohne Stiel		3,00 "
" mit "		3,25 "
Handfahn, fertig	100,00 bis	130,00 "
Handfahnrunder je nach Größe	2,50 "	5,00 "
Kummtarre siehe Schubkarren.		
Karrdielen, 1 qm, 5 cm stark	2,25 "	2,75 "
für 1 m Länge annähernd		0,75 "
Schlägel	0,50 "	0,70 "
Schubkarre	3,25 "	8,25 "
Sichel mit Heft		1,50 "
Spaten mit Stiel		1,70 "
Handramme, vierspännig	2,75 "	5,00 "

3. Durchschnittliche Aufordpreise für Werben und Transport der Faschinen.

1 cbm Weidenfaschinen aus gut erhaltenen Pflanzungen zu hauen und zu binden		20 Pf.
1 cbm desgl. aus wilden Pflanzungen	20 bis 30	"
1 cbm Reifigfaschinen zu hauen und zu binden	40	" 45 "
1 cbm Weidenfaschinen zu binden		12 "
1 cbm Reifigfaschinen desgl.		15 "
1 cbm Faschinen von den Pflanzungen auf dem Wasser zu transportieren, je km		1 "
1 cbm desgl. auf Landwegen einschl. Auf- und Abladen für 1 km für jedes weitere Kilometer mehr	12	" 18 "
	7	" 9 "
1 cbm Faschinen in Haufen aufzusetzen	7	" 12 "

Für den Transport diene als Anhalt, daß ein zweispänniger Wagen ungefähr 4—5 cbm, ein vierspänniger 6—8 cbm Faschinen ladet. Ein gewöhnlicher Flußkahn kann, wenn es der Wasserstand erlaubt, bis 1800 Stück, also etwa 300 cbm befördern.

Das Heranschaffen der Faschinen beim Bau selbst ist mit in den Herstellungskosten enthalten.

Die Pfähle werden in der Regel in Folge öffentlichen Bietungsverfahrens frei Lagerplatz geliefert. Für das Hauen und Anspitzen derselben in den Pflanzungen wird für 100 Stück etwa 60 Pf. zu rechnen sein. Ein zweispänniger Wagen ladet etwa 500 bis 600 Stück.

4. Aufordpreise für die Verarbeitung der Materialien bzw. Herstellung der Faschinen.

1. 1 m Wurst oder Flechtband herzustellen		13 Pf.
2. 1 cbm Packwerk vorschriftsmäßig in die Faschinen zu legen, die Würste zu befestigen und das Werk abzurammen		50 "
2a. 1 cbm desgl., wenn der Transport des Bodens, sowie das Ausbreiten desselben mit auf die Ausführung des Packwerks geschlagen wird	60 bis 75	" "
3. 1 cbm Einstück herzustellen inkl. Materialtransport	50	" 65 "
3a. 1 cbm desgl. zu versenken	40	" 80 "
4. 1 qm Sinlage herzustellen und zu versenken	40	" 50 "
5. 1 cbm Senkfaschinen zu binden inkl. Materialtransport	50	" 65 "
5a. 1 cbm desgl. zu versenken	50	" 65 "
6. 1 qm Spreulage oder Rauhwehr fertig herzustellen und zu beerden inkl. Transport aller Materialien	25	" 35 "
6a. 1 qm desgl. zu beerden	10	" 13 "
7. 1 qm Steinpflaster anzufertigen, den Untergrund zu regeln, die Pflastersteine anzufahren und Kies aufzubringen	60	" 75 "
7a. 1 qm gewöhnliches Pflaster in der Steinseherarbeit allein	40	" "
7b. 1 qm desgl. inkl. Schlagen der Pflasterpfähle und Befiesen	60	" "
7c. 1 qm desgl. molenartig zu setzen und abzurammen in dichtschließenden Fugen		70 "
8. 1 cbm Steine auf die Packwerke zu verfahren und die Böschungen zu beschütten		65 "
9. 1 cbm Kies auf die Böschungen zu bringen	30	" 40 "

10. 1 cbm Mutterboden zu verarbeiten und festzuschlagen	15 bis 20	ℳf.
11. 100 Weidenpfähle zu hauen und anzuspitzen	65	„
12. 1 m Flechtzaun herzustellen, 20—25 cm hoch	30	„
13. 1 m Uferdeckung aus einfachen Faschinenlagen herzustellen einschl. Transports der Materialien	12	„
13a. 1 m desgl. dem Wasserstand entsprechend höher oder tiefer zu rücken	6	„
14. 1 qm Uferdeckung aus doppelten Faschinenlagen herzustellen und zu bewursten	12	„
15. 1 qm Spreitlagenuferdeckung herzustellen inkl. Ausheben der Gräben	30	„ 40
16. 1 cbm Faschinenpackwerk im Trocknen als Schutzwerk herzustellen und abzurammen	25	„ 40
17. 1 cbm Erdfahnmiete	6	„ 8
18. 1 cbm Steinfahnmiete	12	„ 20
19. 1 m Sentwelle herzustellen von 40—60 cm Stärke	25	„ 35
19a. 1 m desgl. von 60—80 cm Stärke	35	„ 45
19b. 1 m desgl. von 80—100 cm Stärke	45	„ 55
19c. 1 m desgl. Zulage für Herstellung auf Gerüsten	2	„ 5
20. 1 m Sentwelle zu verstorzen	10	„ 20
21. 1 Rüstpfahl oder Schließangpfahl von 10 cm Stärke ohne Ramm- rüstung, mit der Handramme einzuschlagen, einschl. Zurichten der Pfähle	30	„ 40
21a. 1 Rüstpfahl desgl., vom Boot aus zu rammen	75	„ 90
21b. 1 desgl., einschl. Bootsbesatzung	80	„ 100

5. Preisangaben für einige fertig hergestellte Faschinenbauten, einschl. der Materialien und deren Herbeischaffen, bei höchstens 50 m Transportweite für die Materialien.

	Einheitspreis ℳf.	Kosten ℳf.	Bemerkungen
1. 10 m Wurst einschl. Materialbedarf:			
0,5 cbm Weidenfaschinen	200	100	
0,5 hundert Bindeweiden	35	18	
Binden		12	
Geräte und Aufsicht		10	
		<hr/>	
		140	
2. 1 cbm Packwerk einschl. Materialbedarf:			
1,15 cbm Faschinen	165	190	} ohne das Material zu den Würsten
5 Stück Bühnenpfähle	3	15	
0,38 cbm Erde	45	17	} einschl. Material
2,8 m Würste	15	42	
Arbeitslohn		50	
Geräte und Aufsicht		40	
		<hr/>	
		354	
3a. 1 cbm Sinkstück desgl.:			
1,25 cbm Faschinen	165	205	} ohne Material für die Würste
3 Bühnenpfähle	3	9	
		<hr/>	
		214	
Zu übertragen:			

	Einheitspreis Pf.	Kosten Pf.	Bemerkungen
Übertrag:		214	
5 m Luntleine	3	15	
7 m Würfte	15	105	
0,2 cbm Schüttsteine	650	130	einschl. Material
Herstellen und Versenken		90	einschl. Transport zur Verwendungsstelle
Geräte und Aufsicht		55	Die Rüstungskosten für 1 qm fest 3,5—4,0 M., desgl. beweglich 1,5—2,0 M.
		<hr/>	
		609	

3b. Holländische Zinstücke, durchschn. 0,75 m stark, kosten einschl. Material je qm Aufsichtsfäche rd. 4,80 M., davon Arbeitslohn rund 0,35 M., Steine rund 2,00 M., Rest für die anderen Baustoffe.

4. 1 qm Sinlage:

0,4 cbm Faschinen	165	66	einschl. Material für Würfte
0,25 hundert Bindeweiden	35	9	
1,5 Stück Bühnenpfähle	3	5	
0,15 cbm Erde	45	7	
0,1 cbm Schüttsteine	650	65	
Herstellen und Versenken		40	
Geräte und Aufsicht		15	
		<hr/>	
		207	

5. 1 cbm Senffaschinen:

1,1 cbm Faschinen	165	182	
0,3 cbm Schotter oder Füllsteine	600	180	
0,4 kg Draht	30	12	
Herstellen und Versenken		120	Herstellung in Nähe d. Verwendungsstelle einschl. Transport der Rüstung. Die Rüstung kostet für 1 m Senffaschine 2,1—2,5 M.
Geräte und Aufsicht		50	
		<hr/>	
		544	

1 cbm Senffaschinenbau demnach $0,9 \cdot 544 = 490$ Pf.

6. 1 qm molenartiges Pflaster mit engen Fugen:

0,25 cbm Pflastersteine	1100	275
0,25 cbm Kies	110	28
5 Stück Pflasterpfähle	4	20
Pflasterlohn		70
Handlanger		12
Geschirr- und Aufsichtskosten		45
		<hr/>
		450

	Einheitspreis Pf.	Kosten Pf.	Bemerkungen
7. 1 qm hochkantiges Reihenpflaster:			
0,3 cbm Sprengsteine	1000	300	
0,2 cbm Kies	110	22	
Pflasterlohn		200	} sind die Steine zu- gerichtet, dann bis 75% billiger
Handlanger		20	
Geschirr- und Aufsichtskosten		53	
		<hr/>	
		595	
8. 1 qm Spreutlage oder Rauwehr:			
0,12 cbm Weidenfaschinen	200	24	} sind Pflanzungen an der Baustelle, dann bis 50% billiger
5 grüne Spreutlagenpfähle	5	25	
0,18 cbm Erde (Mutterboden)	45	8	} Transport bis 30 m v. Gewinnungsorte
4 m Würste	15	60	
Arbeitslohn		25	
Geschirr- und Aufsichtskosten		10	
		<hr/>	
		152	
9. 1 m Flechtzaun, 25 cm hoch:			
0,1 cbm Weidenfaschinen	200	20	} Faschinenbedarf er- höht sich bis 50% bei Unterlagen
3,4 Stück grüne Pfähle	4	14	
Arbeitslohn		30	} Bedarf von dem Ab- stand der Pfähle ab- hängig
Aufsicht und Geräte		6	
		<hr/>	
		70	} bei Faschinenunter- lage bis 50% höher
10. Uferdeckung in Faschinenlagen:			
a) einfache Lagen für 1 m Deckung.			
0,40 cbm Faschinen	165	65	
3,3 Pfähle	3	10	
Arbeitslohn		12	} einschl. Antragen der Materialien bis 50 m weit
Geräte und Aufsicht		8	
		<hr/>	
		95	
b) in mehrfachen Lagen für 1 qm Deckung.			
0,50 cbm Faschinen	165	88	} Bedarf ändert sich nach der Lagendicke
15 Pfähle	3	45	
1,2 m Würste	15	18	
Arbeitslohn		13	
Geräte und Aufsicht		16	
		<hr/>	
		180	

	Einheitspreis Pf.	Kosten Pf.	Bemerkungen
11. 1 cbm Packwert im Trocknen zur Uferdeckung:			
1,1 cbm Fäshinen	165	180	
0,40 cbm Erde	45	18	fällt fort, wenn ausgelegter Boden verwendbar
3,2 m Würste	15	48		Bedarf ändert sich nach Wahl der Befestigung
2,6 Stück Bühnenpfähle	3	8	desgl.
5,2 Stück Nägel	1	5	desgl.
Arbeitslohn		31	
Geräte und Aufsicht		25	das Ausheben der Baugrube ist besonders zu veranschlagen
		<hr/>	
		315	
12. Senkwellen (Sinkwalzen):			
a) 0,4—0,5 m stark für 10 m Länge.			
4,2 cbm Fäshinen	165	690	
1,2 cbm Ries	110	130	
2,2 kg Draht	25	55	
Arbeitslohn		310	
Geräte und Aufsicht		115	
		<hr/>	
		1300	
b) 0,6 m stark für 10 m Länge.			
6,2 cbm Fäshinen	165	1025	
2,0 cbm Ries	110	220	
4,5 kg Draht	25	105	
Arbeitslohn		375	
Geräte und Aufsicht		150	
		<hr/>	
		1875	
c) 0,8 m stark für 10 m Länge.			
7,5 cbm Fäshinen	165	1240	
2,7 cbm Ries	110	300	
5,2 kg Draht	25	130	
Arbeitslohn		480	
Geräte und Aufsicht		230	
		<hr/>	
		2380	
d) 1 m stark für 10 m Länge.			
8,2 cbm Fäshinen	165	1350	
2,9 cbm Ries	110	320	
6,5 kg Draht	25	165	
Arbeitslohn		550	
Geräte und Aufsicht		255	
		<hr/>	
		2640	

F. Angaben über Ausführung und Kosten einiger Flußbauten
 nach den vom preußischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten herausgegebenen
 statistischen Nachweisungen.

1. Uferdeckungen.

An der Weichsel.

Die Uferabbrüche wurden mit Kies bzw. Sand ausgefüllt und das so neugewonnene Ufer in verschiedener Weise gesichert.

a) Auf einer Sinkstückvorlage zur Sicherung des Fußes setzt sich die rund 0,30 m starke Falschinnenlage in Neigung 1:3, die bis nahe an M. W., Steinbewurf darüber, durch Pflaster abgedeckt ist.

Die Kosten betragen: bei 8 m breitem, 0,70 m starkem Sinkstücke, Pflaster aus Granitsteinen bis 1 m hinter der 0,80 m über M. W. liegenden Krone bei 3 m mittlerer Bauhöhe für ein 7 m langes Deckwerk durchschn. 77,30 M. je 1 m Uferlänge; bei 10 m breitem, 0,90 m starkem Sinkstücke und einer Kronenhöhe von 0,90 m über M. W., sonst wie vor; bei 2,5 m mittlerer Bauhöhe und 260 m Gesamtlänge 115,50 M. je 1 m Uferlänge; bei derselben Ausführung, jedoch 10 m langem, 1 m starkem Sinkstück, Pflaster aus Kunststeinen, Kronenhöhe 0,70 m über M. W. und 3 m Bauhöhe 175,50 M. je 1 m Uferlänge.

b) Auf 10 m langem, 1 m starkem Sinkstückfuß setzt sich das Packwerk in Neigung von 1:2 der Klapplage, dessen Fuß mit kräftiger Steinschüttung auf dem Sinkstück und dessen Böschung durch Granitsteinpflaster zwischen Pfahlreihen gesichert ist, bis zur Kronenhöhe von 0,70 m über M. W., daran schließt sich die ebenso abgeplasterte, rund 1 m breite Krone mit durchschn. 4 m breitem Rauwehr.

Die Kosten betragen für das 590 m lange Deckwerk bei 5 m mittlerer Bauhöhe 210,40 M. je 1 m Uferlänge. Bei einer der vorigen ähnlichen Ausführung, jedoch auf 15 m breitem, 1 m starkem Sinkstück, Pflaster aus Kunststeinen, Sicherung der Krone mit Flachrohren betragen die Kosten für das in 4 m Bautiefe auf 588 m Länge erbaute Werk 168,20 M. je 1 m Uferlänge.

Eine ähnliche Ausführung aus dreifacher Packwerksanlage auf 10 m breitem, 0,50 m starkem Sinkstück mit an der Krone anschließender 5 m breiter Spreutlage kostete bei 3 m Bautiefe und 300 m Gesamtlänge 136,70 M. je 1 m Uferlänge.

c) Senklagen auf Sandschüttung mit 1 m starken Sinkstückvorlagen von 15 m Breite mit Steinschüttung bis zu dem rund 4 m über dem Sinkstück anstehenden M. W. in Neigung 1:3, darüber eine rund 13 m breite, bis über H. W. reichende Spreutlage, kostete bei rund 500 m Baulänge, 3,5 m mittlerer Bautiefe 289 M. je 1 m Uferlänge.

d) Sinkstücklagen von 0,5 m Stärke von der Sohle bis zu dem rund 2,5 m höheren N. W. in Neigung 1:3, darüber Pflaster aus Zementkunststeinen bis zu der 0,70 m über N. W. liegenden Krone, neben der Krone eine 1 m breite Senklage und Rauwehr. Die Kosten für das 443 m lange Werk betragen bei 3,7 m mittlerer Bauhöhe 89,30 M. je 1 m Uferlänge.

Im Odergebiet.

a) Uferdeckwerk aus 0,8 m starken und 3 m breiten Klapplagen als Fuß, darüber 0,5 m starkes, 1:2 geböschtes Packwerk bis zu dem rund 3,3 m über der Sohle liegenden M. W. Das ganze Werk, einschließlich eines 1 m breiten Uferstreifens, ist mit Steinen beschüttet, dahinter liegt ein 9 m breiter Spreutlagenstreifen. Die Kosten für das 185 m

lange Werk bei durchschn. 2 m Bautiefe unter N. W. betragen 18,40 M. je 1 m Uferbefestigung.

b) Uferdeckwerk aus Klapplage, Steinbewurf, Flechtzaun mit Schilfpflanzung dahinter, bei 2,4 m Bautiefe. Die Kosten für das 190 m lange Werk betragen 22,60 M. je 1 m Uferlänge.

c) Wie vor, über N. W. schließt sich eine rund 1,80 m hohe Uferdeckung aus Spreutlagen. Bei 1180 m Länge und 4 m Bautiefe betragen die Baukosten 26,80 M. je 1 m Uferlänge.

d) Wie zu a). Die dahinterliegende zweifache, rund 2 m über N. W. reichende Böschung ist durch eine Packwerkunterlage abgedeckt. Bei 270 m Gesamtlänge und 4 m Bautiefe betragen die Kosten 38,70 M. je 1 m Uferlänge.

e) Böschungspflaster in Neigung von 1 : 1, das sich auf eine dicht aus 1,8 m langen, 0,15 m starken Rundpfählen geschlagene Wand setzt, die stromseitig durch einen keilförmigen, 0,6 m tiefen und breiten Steinkoffer, böschungseitig durch rund 0,40 m starken, ebenso tief herunterreichenden Schotterkern gesichert ist. Bei 201 m Baulänge und 2,4 m Bautiefe sollen die Kosten 80,20 M. je 1 m Uferlänge betragen haben, wobei jedoch äußerst ungünstige Wasserstandsverhältnisse mitwirkten.

Havel und Elbe.

Uferdeckungen aus angeschüttetem Baggerboden, der bis N. W. je nach Angriff mit Steinschüttung bedeckt wurde. In N. W. eine Pfahlreihe als Stütze für das 1 m hoch (N. W.) heranreichende und in 2 m Kronenbreite sich fortsetzende Pflaster. Die Böschungen sind 1 : 3 geneigt. Das oben anschließende horizontale Ufer ist auf 2 m Breite mit Steingruß, weiter nach Bedarf mit Pflanzungen gesichert. Derartige Ausführungen kosteten etwa 32 M. bei 3 m Bautiefe und 40 M. bei 4 m Bautiefe je 1 m Uferlänge.

Im Rheingebiete sind die Uferdeckungen aus dem Baggerkies oder Kern hergestellt und abgeplastert bzw. beschüttet. Die Kosten sind wesentlich von dem Materialtransport abhängig.

2. Bühnenbauten einschl. des Kopfes.

Die Kosten sind besonders von der Bautiefe und der Länge der Bühnen abhängig.

Sie betragen einschließlich des Kopfes je 1 m Bühne im Weichselgebiete bei 4 m Kronenbreite, einfachen Seitenböschungen der Bühnen und fünffacher Kopfböschung auf Sinkstückunterlagen, wobei der Kopf unter N. W., durch Steinbewurf darüber bis 0,5 m über N. W., ebenso wie die stromaufwärts liegende Böschung auf 6—8 m Länge mit Granitsteinpflaster befestigt wurde und die Herstellung des Bühnenkörpers in Packwerk geschah, mindestens 107,30 M. bei einer Bühnengruppe von rund 76 m Länge und 4,4 m mittlerer Bautiefe und höchstens 229,80 M. bei 55 m Baulänge und 5 m Bautiefe, während sie z. B. bei 119 m langer Bühne mit 9 m Bautiefe auf 123 M. heruntergingen.

Im Odergebiet kosteten 11 Bühnen von durchschn. 46 m Länge, 2,3 m mittlerer Bautiefe bei 2,5 m Kronenbreite, zweifachen Seitenböschungen und fünffachen Kopfböschungen nur 86,70 M. je 1 m Baulänge. Die Herstellung geschah aus Packwerk mit Sinkstücken unter dem Kopfe, der unter N. W. mit Steinen beschüttet, über N. W. gepflastert wurde. Krone und Seitenböschungen erhielten Spreitlage.

Die Bühnen an der Lausitzer Reihe sind durchschn. 20 m lang, aus Packwerk in 1,3 m mittlerer Bauhöhe hergestellt. Bei 2 m Kronenbreite einfacher oberer, 1½fach

unterer Böschung und fünffacher Kopfböschung. Kopfböschung mit Steinfüllung, Bühnenkrone und Böschungen über N. W. mit Spreitlage. Kosten 26,70 M. unter Verwendung von Weiden aus fiskalischen Wärdern.

An der Weser erhielten die Bühnen ein Packwerk mit Kopf auf Senkmaschinen, 2,4 m Kronenbreite, einfachen Seiten- und vierfachen Kopfböschungen, Pflaster auf 5 m Länge am Kopf, Steinwurf am Kopf und im übrigen Spreitlage. Bei 3,1 m mittlerer Bautiefe und rund 23 m mittlerer Baulänge betragen die Kosten 64,40 M. je 1 m Baulänge.

Die Rheinbühnen sind in ihrer Herstellung aus Kies wesentlich von der Art der Gewinnung dieser Baustoffe abhängig.

G. Bau der Binnen-Schiffahrtskanäle.

a. Die Vorarbeiten.

Die Vorarbeiten für die Herstellung der Schiffahrtskanäle erfordern ganz besondere Sorgfalt; sie werden im allgemeinen nach folgenden Gesichtspunkten vorzunehmen sein:

1. Ermittlung der wirtschaftlichen Notwendigkeit für die Anlage.

Die Beschaffung dieser Unterlagen ist von den örtlich wirtschaftlichen Verhältnissen abhängig; Angaben dafür gehen über den Rahmen des vorliegenden Buches hinaus, auch lassen sich Kosten hierfür nicht allgemein angeben.

2. Wahl der Linie.

Es ist zu berücksichtigen, daß der Kanal — abgesehen von den Fällen, bei denen zwingende wirtschaftliche Gründe eine bestimmte Richtung vorschreiben — mit tunlichster Beschränkung für Erdbewegung, Schleusenhub und Wegeverlegung, sicher entweder vom Grundwasser selbst oder von billig anzuschließenden Zubringern gespeist wird. Hierbei liegt die Gefahr vor, daß entweder der umgebende Grundwasserspiegel über das zulässige Maß gesenkt oder gehoben wird. In beiden Fällen treten dann unter Umständen ganz erhebliche, zunächst gar nicht abzuschätzende Schadenersatzansprüche für Wirtschaftsbehinderung ein.

Die Vorarbeiten dürfen sich nicht allein auf die Nachbarschaft der für die erste Herstellung günstigsten Linie beschränken, sondern müssen sich auf die Untersuchung der Wasserführung der gesamten angeschnittenen und anliegenden Wasserläufe erstrecken, erfordern auch dort, wo der Kanalspiegel nicht annähernd mit dem bisherigen Grundwasserstande gleich bleibt, umfassende Untersuchungen über die Art der Grundwasserbewegung und Durchlässigkeit des Bodens oft auf mehrere Kilometer von der Kanallinie entfernt. Dazu sind ausgedehnte Bodenuntersuchungen durch Bohrungen unbedingt erforderlich.

Das Ideal der Linienführung, wonach der Kanalwasserspiegel und dementsprechend die Länge der einzelnen Schleusenhaltungen sich tunlichst dem Grundwasserspiegel anpassen sollen, läßt sich mit Rücksicht auf die Verkehrswirtschaftlichkeit in den seltensten Fällen durchführen.

Angaben zur Übernahme derartiger Vorarbeiten zu einer Pauschalsumme lassen sich aus vorstehenden Gründen nicht machen. Wenn es sich um reine Bauausführungskosten handelt, können die Angaben in Abschnitt VI, Teil 11, Eisenbahnbauten, mit einem Aufschlag bis 20 v. H. zweckmäßig verwendet werden.

b. Die Bauausführungskosten.

Der Kostenanschlag für die Ausführung dürfte nach folgendem Schema aufzustellen sein:

1. Grunderwerb und Wirtschaftserchwernisse.

Im allgemeinen können hierfür die in Abschnitt VI unter Teil 11 angegebenen Preise als Anhalt dienen, es ist aber zu berücksichtigen, daß meistens die Kosten der Wirtschaftserchwernisse verhältnismäßig groß werden und man unter Umständen sie durch Brückenanlagen herabsetzen kann.

2. Erdarbeiten und Böschungsarbeiten.

Hierfür sind die in Abschnitt VI, Teil 1 u. 2, gemachten Angaben zu berücksichtigen. Bei großen Massen wird mit Pumpenbaggern, Schutensaugern usw. (vgl. Abschn. VI Flußbau) vorteilhaft zu arbeiten sein.

3. Uferbefestigungen.

Die Kanalböschungen halten im allgemeinen unbefestigt den Angriff der Wellen durch schnell bewegte Fahrzeuge nicht aus. Dazu kommt, daß da, wo Schlepptrieb zugelassen wird, die Schrauben der Dampfer jedesmal zwar die Sohle vertiefen und die verdrängten Massen an den Böschungen ablegen, aber auch wieder die Böschungen stark angreifen, sobald sie wenden oder beim Losbringen der Schiffe nahe am Ufer manövrieren.

Preise einiger ausgeführter Uferbefestigungen nach Koloff, Statistische Nachweisungen:

In den Berliner Kanälen:

Bis N. W. Spundwand in Neigung 1 : $\frac{1}{6}$, darüber Klinkerrollschicht in Neigung 1 : 1,16 auf einer im Mittel 0,33 m starken Lage von Riesbeton bis zu dem rund 1,50 m höher liegenden S. W., darüber Rasenböschung 1 : 2. Hinter der Spundwand ist ein Gurtholz, 15/25 cm stark, angebracht. Die Sohle liegt 1,6 m unter N. W. Bei 355,4 m Gesamtlänge kostet 1 m Uferlänge 105,70 M. oder 1 qm senkrecht projizierte Ansichtsfläche 27,60 M.

Eine andere Ausführung: Klinkerrollschicht in Neigung von 1 : $1\frac{1}{4}$ in Zementmörtel auf eine oben 10 cm starke, nach unten auf 16 cm zunehmende Unterlage aus Riesbeton. Der verstärkte Fuß wird durch ein 25 cm hohes Schalbrett mit in Abständen von 0,5 m vorgelegten Bühnenpfählen gesichert. Vor diesen ist die in Neigung 1 : 4 hergestellte Böschung durch Rasen und Schilf befestigt. In Abständen von 60 m sind bis auf 1,5 m über N. W. reichende Wassertreppen aus Klinkern eingebaut, mit anschließenden Karrbahnen in der Neigung 1 : 10; Podeste aus Granitplatten. N. W. liegt 30,45 m NN. Oberkante-Böschungsbefestigung 32,9 m NN. Bei 5640 m Länge des Werkes kostet 1 m Uferlänge 63,90 M., oder 1 qm senkrecht projizierte Ansichtsfläche 21 M.

Bedeutend billiger kamen die Uferbefestigungen an der Spree-Ober-Wasserstraße:

Hinter den rund 3,5 m langen, 15—20 cm langen Rundpfählen, die in Abständen von 2 m gerammt und durch vorgelegten, 15 cm starken Rundholzriegel gehalten werden, wird eine doppelte Brett- oder Stützwand 2 m tief eingetrieben. Der Riegel liegt mit der Oberkante nur wenig unter niedrigstem Kanalwasserstande bzw. rund 0,15 m unter Normalwasser. Die Wand wird mit schwacher Neigung (höchstens 1 : $1\frac{1}{4}$) nach

hinten eingerammt¹⁾); die Kanalsohle ist mit ganz flacher Neigung bis auf 1 m Tiefe an die Wand herangezogen. Über dem Riegel wird die Böschung in Neigung von 1:1 $\frac{1}{4}$ hergestellt und mit 8 cm starken Betonplatten, die Drahteinlage erhalten, in Stücken von 0,50 m Breite und 1 m Höhe auf einer 20 cm starken Schicht von Ziegelbrocken belegt. Darauf setzt sich weiter bis durchschn. 2 m über N. W. die 1 $\frac{1}{2}$ fache, mit Rasen bekleidete Böschung. Die Gesamtkosten dieser mehrere Kilometer lang ausgeführten Befestigungen betragen je 1 m Uferlänge durchschn. 20 M.

Flache Ufer dürfen nicht steiler wie 1:3 von rund 1 m unter bis rund 0,50 m über N. W. heraufreichen. Ihre Befestigung mit 0,30 m starker Steinpackung bzw. Steinschüttung aus Steinen von durchschn. 2 kg Eigengewicht, vermischt mit dem Steinabfall, die von 0,5 m unter bis 0,5 m über Normalwasser heranreicht, kostet etwa 9 bis 10 M. je 1 m Uferlänge.

Bei der Entscheidung über die Kosten beider Befestigungsarten ist zu berücksichtigen, daß die flache Böschung Mehrkosten für Erdarbeiten und Grunderwerb gegenüber der steilen Böschung erfordert, die so schnell wachsen, daß bei einer Höhenlage der Ufer von etwa 2 m über Wasserspiegel schon beide Befestigungsarten gleich teuer werden.

4. Sohlendeckungen und Dichtungen.

Bei Schleppzugbetrieb mit Dampfern wird die Sohle bis zu einer Tiefe von etwa 2,7 m von den Schraubenschaukeln angegriffen. Danach ist die Art der Dichtung in den durchlässigen Kanalfrecken zu bemessen. Die 0,25—0,40 m starke feste Tondecke an der Sohle, die natürlich auch an den Böschungen bis 0,50 m über Normalwasser heraufzuführen ist, wird zweckmäßig durch eine 0,15—0,30 m starke Schicht von grobem Kies, Steinschutt usw. abgedeckt. Bei Dichtung im Trocknen werden größere Stärken gewählt. Plastischer Ton und Steinkiesdeckung u. U. eingewalzt.

Die Kosten müssen einzeln ermittelt werden. Für überschlägliche Veranschlagung sind die Kosten hierfür mit rund 2,30 bis 3,50 M. je 1 qm Kanalwasserspiegelfläche anzusetzen.

Einschlämmen zur Dichtung ist in minder gefährdeten Strecken angezeigt. Die Kosten richten sich nach dem Bezuge des geeigneten, nicht zu steifen Tones. Im allgemeinen muß man wegen des Vertreibens damit rechnen, daß der Ton in rund 2 cm Stärke eingebracht wird.

Überschläglich sind die Kosten dafür mit 2500 bis 3000 M. je 1 km Kanallänge anzusetzen.

5. Schleusen und Wehre; vgl. die unten folgende Zusammenstellung.

Für allgemeine Überschläge kann man annehmen: für einfache Schleusen durchschn. 50 M. je obm Inhalt des Innenraums, für Schleppzugschleusen 25 M. Für gewöhnliche und Nadelwehre 1900 M. je 1 qm Durchflußweite oder 700 M. je 1 m Durchflußöffnung.

6. Sicherheitstore.

Die Anordnung von Sicherheitstoren bezweckt, das Abfließen des Kanalwasserstandes durch Grund- oder Uferbrüche sowie in langen Geltungen durch Schleusenbrüche zu verhüten.

¹⁾ Neuere Ausführung: 2,5 m lange Spundbohlen abwechselnd 8 und 5 cm stark nebeneinander mit Spülung als dicke Wand eingerammt, beiderseitig rd. 0,20 m unter Normal-Wasserhöhe mit Halbhölzern (auch Schwächer) vertiegelt. Die weitere Uferdeckung unverändert wie angegeben. Kosten etwa 24—28 M. je m Ufer.

Nach den bisherigen Ausführungen, wonach der Querschnitt auf 2 Durchfahrten von je 9—10 m Lichtweite mit einem massiven Zwischenpfeiler und ebensolchen Landpfeilern als selbsttätig wirkendes, umlegbares, um eine horizontale Achse drehbares Tor erbaut wurde, hat neuerdings wegen Beschränkung der Durchfahrt in freier Strecke zu Bedenken Veranlassung gegeben.

Die Kosten für ein derartiges zweiteiliges Tor können bei 2,5 m Torhöhe zu rund 60 000 M. angenommen werden, einschließlich des Mauerwerks bei gutem Baugrunde. Ungeteilte Sicherheitstore, den Trommel-Segment- und Walzenwehren nachgebildet, kommen bei rund 20 m Länge auf 160 000 bis 200 000 M. einschließlich des Mauerwerks bei gutem Baugrunde.

7. Einrichtungen zur Sicherung des Schiffsverkehrs.

a) Leitwände an den Schleusen sind in etwa 40 m Länge anzuordnen. Wo sie — was meistens entbehrlich — nicht auf beiden Seiten jeder Schleuseneinfahrt vorgesehen werden, sollte man sie auf die Seite legen, nach der später die Anlage einer zweiten Schleuse geplant ist.

Ob sie parallel der Schleusenachse oder, von dieser ablaufend, so angelegt werden, daß sie an der Schleuse bündig mit der Einfahrtsmauer, weiterhin aus der Achsenrichtung zurücktretend erbaut werden, ist Anichtsache.

Sie bestehen aus einer Reihe von Einzelpfählen in Abständen von 3—5 m. Der erste Pfahl, an den das Schiff heranfährt, ist meistens als Bündelpfahl (Dalbe) ausgebildet.

Die Kosten sind je nach der Bauart im einzelnen zu ermitteln. Für Überschlüge kann man die Kosten der einfachen Anlage (unversteifte, verholzte Pfähle mit Scheuerleiste) zu 50 M. je 1 m Leitwerflänge annehmen.

Versteifte, unter sich abgespreizte Pfahlwerke müssen mit 80 bis 100 v. H. Zuschlag veranschlagt werden. Wird ein Lauffteg zum Einbringen der Schiffe am Seil angeordnet, dann ist das Meter Leitwand mit rd. 100 M. zu veranschlagen.

b) Bündelpfähle (Dalben) aus 3 schräg gerammten, aber verbundenen, 35—45 cm starken Pfählen, die 2—2,5 m über Normalwasser herausreichen, kosten je Stück, je nach Lage der Holzbezugsquelle und der Wiederholung an einer Stelle, 250 bis 350 M. fertig einschließlich aller Verbandstücke.

c) Prellpfähle aus Rundholz von mindestens 40 cm mittlerer Stärke kosten im einzelnen rund 90 M. je Stück. Die Kosten ermäßigen sich bei Massenausführungen auf 60—70 M.

Bei vorgenannten Anlagen ist überall nicht zu harter Untergrund und eine Gesamtlänge der Pfähle vom Grunde bis höchstens 4,5 m, also 7,5 bis höchstens 8 m Länge der Pfähle vorausgesetzt.

d) Landhaltepfähle aus mindestens 40 cm starkem Holz oder Beton kosten 20 bis 25 M. je Stück. Eiserner Haltepfähle nur da praktisch, wo schon für andere Anlagen (Schleusen usw.) das Fundament herzustellen ist. Sie werden meistens teurer wie die zuerst genannten, wenn sie genügend Seilreibung abgeben sollen.

8. Wegebrüden.

Bei den neuen deutschen Kanälen haben die Wegebrüden eine Stützweite von rund 41 m, in einzelnen Fällen bis 47 m, wobei die Leinpfade mit durchgeführt werden. Danach sind für die verschiedenen Belastungen die Kosten zu ermitteln. Die Brückenunterkante soll mindestens 4 m über höchstem schiffbaren Wasserstande liegen.

Für allgemeine Überschlüge läßt sich annehmen eine Stützweite von rund 41 m: für gewöhnliche Landwegebrücken einschließlich Wiederlager und Zufuhrtrampen: Gesamtpreis mindestens 40 000 M. oder rd. 180 M. je 1 qm Aufsichtsfäche;

für Chausseebrücken: Gesamtpreis mindestens 50 000 M. oder rund 135 M. je 1 qm Aufsichtsfäche;

für Straßenbrücken in kleineren und mittleren Landstädten: Preise etwa 10 bis 15 % höher wie die der vorgenannten Chausseebrücken.

Beim Dortmund-Ems-Kanal kosteten die Brücken bei 31,8 m Stützweite, allerdings unter den günstigsten Fundierungsverhältnissen, für gewöhnliche Landwegebrücken durchschn. 26 000 M., für Chausseebrücken durchschn. 2500 M.

9. Fähren.

Handfähranlagen einschließlich Ufertreppe und Rahn für Personenverkehr 150 bis 200 M. Fähren für Fuhrwerk (Brahmfähren) möglichst zu vermeiden, 3000 bis 4000 M. einschließlich Rampe je Stück.

10. Bachunterführungen und Dächer.

Die Kosten müssen je nach den verschiedenen Verhältnissen einzeln nach Abschnitt V ermittelt werden. Für Ausführung in Beton vgl. Abschn. VI, Teil 14.

Für Dächer kann man bei allgemeinen Überschlügen unter Voraussetzung gewöhnlicher Verhältnisse annehmen:

Kleine Gräbenunterführungen mit Beton- usw. Röhren bis 0,8 m Durchmesser einschließlich der Häupter und Befestigung der Einläufe, 70 M. je 1 m Dächerlänge.

Größere Gräben, vereinigte Parallelgräben in Röhren bis 1 m Durchmesser einschließlich Häupter und Befestigung der Einläufe 90 bis 100 M. je 1 m Dächerlänge. Bei Doppelböden 60—70 v. S. Zuschlag.

11. Wegeanlagen.

Die Kosten müssen je nach der Anforderung einzeln ermittelt werden nach den Angaben unter Abschnitt VI, Teil 7b.

12. Einfriedigungen.

Für genaue Berechnung vgl. die Angaben unter Abschnitt VI, Teil 12: Eisenbahnbauten.

Die Einfriedigungen können in entlegenen Gegenden jedoch schwächer gehalten werden.

In den meisten Fällen wird ein einfaches Schutzgeländer aus Steinpfosten mit eingelegten Rundenisen oder Gasrohr genügen, wofür die Kosten — je nach Bezugsart der Steinpfosten — zu 5,50 bis 6,50 M. je 1 m Einfriedigung anzusetzen sind.

13. Hochbauten.

Schleusenmeister, Wehrwärter usw. erhalten Räume nach Vorschrift. Die Berechnung muß im einzelnen erfolgen.

Für Überschlüge: Kosten eines Schleusenmeistergehöfts einschließlich Nebengebäude und Zaun rund 13 000 M.

Wo die Schleusenarbeiter nicht am Orte wohnen können, empfiehlt sich die Anlage von Familienwohnhäusern.

Für Überschlüge: Kosten eines Vierfamilienwohnhauses: zwei Stockwerke mit getrennten Zugängen, je nach Bezugsart der Baustoffe 17 000 bis 19 000 M.

14. Wohlfahrtseinrichtungen.

Die Ansprüche darin steigern sich dauernd. Wo größere Kolonnen zusammenarbeiten müssen, Wohnungen nicht in der Nähe vorhanden sind, wird dafür 4—6 v. H. der gesamten Bauumme anzusehen sein.

15. Insgemein sollte nicht unter 12 v. H. der gesamten Bauumme angesehen werden.

16. Kosten der Bauleitung und Baubeaufsichtigung.

Die Kosten werden bei vielen Kunstbauten (Brücken, Schleusen usw.) unter Umständen 7—8 v. H. der Bauumme betragen. Im allgemeinen wird ein Satz von 6 v. H. der gesamten Bauumme ausreichen.

H. Kosten neuerer ausgeführter Schleusenbauten.

Nach der Bearbeitung des Baurats Zimmermann-Lingen.

1. Die Schleusen der kanalisiertem Oder von Rosel bis zur Weißemündung, erbaut von 1892—1896.

(Vgl. Zeitschr. für Bauwesen 1896, S. 361 u. figd.)

Die Schleusen haben 9,6 m Breite in den Häuptern und den Kammern und 55 m nutzbare Länge bei 73,3 bis 75,5 m Gesamtlänge. Das Gefälle schwankt mit Ausnahme eines Sonderfalles zwischen 2,10 und 2,60 m. Die Unterdrempel liegen 2 m unter N. U. W., die Oberdrempel liegen nur zum Teil, und zwar bis 1,60 m über dem Unterdrempel. Die Oberhäupter sind in Längen von rund 13—15 m um 1,24 bis 3,59 m höher geführt, als die rund 75 cm über Normaltau liegenden Kammermauern, und liegen 25 cm über H. H. W. Die Gründung erfolgte mit einer Ausnahme, wo gewachsener Fels anstand, auf Beton zwischen Spundwänden. Die Häupter sind in Klinkermauerwerk, die Kammermauern in Stampfbeton mit Klinkerverblendung hergestellt, die Drempel und vorstpringenden Kanten sind mit Granitquadern, die Wandnischen mit Gußstahl verkleidet.

Zur Füllung und Entleerung dient ein durchgehender Umlaufkanal von 2,4 qm Querschnitt, mit Stichtänen, welche mittels gußeiserner Mulden in die Kammer münden. Die Kanäle sind mit Drehschützen verschlossen. Die eisernen, mit Wellblech bekleideten und mit Zahnstangenantrieb versehenen Stemmtore haben außerdem Klappschützen.

Die Gesamtkosten der Ausführung ohne Grunderwerb, Erdarbeiten bis zur Kammerebene und Bauleitung betragen je Schleuse 225 200 bis 255 300 M., nur die auf Fels gegründete Schleuse kostete nur 156 800 M. Mit Ausnahme dieser Schleuse kostete im Mittel:

	Grundbau je qm Grundfläche	87,60 M.
	1 qm Innenfläche, reine Baukosten	309,40 "
	1 cbm Innenraum, reine Baukosten	57,50 "
I. ¹⁾	1 qm Spundwände 0,20 m st., 6—7 m tief	27,40 "
II. ²⁾	Erdaushub zwischen den Spundwänden unter Wasser 1 cbm . .	3,00 "
"	Schüttbeton 1 : 3 : 5, 1 cbm	20,20 "
"	Klinkermauerwerk und Stampfbeton, 1 Zement, 3 Sand, 3 Kies, 3 Kleinschlag mit Klinkerverblendung 1 cbm	22,20 "
"	Granitmauerwerk, 1 cbm	120,50 "
"	1 qm eiserne Schleusentore	235,00 "

¹⁾ I. Tagelohn. ²⁾ II. Unternehmer. (Diese Zeichen gelten auch im Folgenden.)

2. Schleusen Templin,

erbaut 1894—1895.

Einschiffige Finow-Schleuse von 5,34 m Breite in den Häuptern und der Kammer, 40,6 m Nutz- und 53,3 m Gesamtlänge bei 4,6 m Gefälle. Gründung auf Beton zwischen Spundwänden, Häupter und Kammermauern aus Ziegelmauerwerk mit Klinkerverblendung, Dremmel und Ranten mit Granitverkleidung. Füllung und Entleerung durch Rollschüße in den eisernen Toren. Über dem Unterhaupt eine 6,25 m breite eiserne Wegebrücke. Gesamtkosten 260 500 M.

Grundbau, reine Baukosten, je qm Grundfläche	125,40 M.
1 qm Grundfläche des Innenraumes	536,00 "
1 cbm Inhalt des Innenraumes	77,20 "
U. 1 qm Spundwände, 20 ft., 8,8 m tief	21,50 "
Z. 1 cbm Erdaushub über Wasser	1,45 "
U. 1 cbm Erdaushub unter Wasser	2,30 "
" 1 cbm Schüttbeton 1 : 3 : 5	17,70 "
" 1 cbm Klinkermauerwerk	21,00 "
" 1 cbm Granitmauerwerk	127,00 "
" 1 qm eiserne Schleusentore	203,00 "
" 1 Stück Bewegungsvorrichtung der eisernen Tore	216,00 "
" 1 qm Grundfläche der Brücke	66,20 "

3. Schleusen der Ucker.

Regulierung bei Nowen, Dragig und Neuhöfen, erbaut 1896—1899.

Die Schleusen haben eine nutzbare Breite von 9,6 m in den massiven Häuptern und 57,4 m Nutz- bei 78,3 m Gesamtlänge. Die geböschten Kammern haben unten eine Lichtweite von 9,6 m. Häupter in Ziegelmauerwerk mit Eisenklinkerverblendung und Granitverkleidung der Dremmel und Ranten. Kammerwände: Klinkerpflaster, 1 Stein stark, auf Betonbettung, in Neigung 1: $\frac{2}{3}$. Füllung und Entleerung durch Schüßen in den hölzernen Stemmtoren.

Gefälle 1,90 bis 3,03 m.

Gesamtkosten i. M. rund 168 000 M.

Grundbau i. M. je qm Grundfläche	61,00 M.
1 qm Grundfläche des Innenraums, nur Baukosten i. M.	195,00 "
1 cbm Inhalt des Innenraums desgl.	42,00 "
Z. u. U. 1) Erdaushub über Wasser, 1 cbm	0,92 "
U. Spundwände, 0,15 ft., 6—8 m tief, je qm	12,50 "
Z. Erdaushub zwischen den Spundwänden unter Wasser, 1 cbm	1,06 "
" Schüttbeton 1 : 3 : 6, je cbm	19,00 "
U. Ziegelmauerwerk, 1 cbm	24,40 "
" Granitmauerwerk, 1 cbm	133,60 "
Z. u. U. 1 qm hölzerne Schleusentore einschließlich Bewegungsvorrichtung	125,00 "
1 Rollschüß	1080,00 "

1) U. Afford. (Dieses Zeichen gilt auch im Folgenden.)

4. Schleusen des Dortmund-Ems-Kanals,

erbaut 1894—1898.

(Zeitschrift für Bauwesen 1901.)

a) Einfache Schleusen.

Die Schleusen haben 8,6 m Weite in den Häuptern und den Kammern und 67 m Nutzlänge bei 86,4 m Gesamtlänge und 3,40 bis 4,10 m Gefälle.

Die Wassertiefe auf den Drempeln beträgt 3 m. Gründung auf Beton zwischen Spundwänden, nach dem Oberhaupt 1 : 2 steigend, Häupter und der untere Teil der Kammerwände teils in Klinker, teils in Bruchsteinmauerwerk, der obere Teil der Kammermauern in Stampfbeton mit Klinker- bzw. Bruchsteinmauerwerk verblendet. Drempel und Kanten mit Basalt- bzw. Sand-Werksteinverkleidung. Füllung und Entleerung geschieht mittels durchgehender Umläufe von rund 2 qm Querschnitt, welche durch 9 Stichkanäle von je 0,28 qm Querschnitt mit der Kammer in Verbindung stehen und durch Rollschübe verschlossen werden, deren Räder in der Endstellung in entsprechende Vertiefungen der Lauffschienen treten, so daß dann gleitende Reibung zu überwinden ist. Eiserne Stenmtore mit tragender Blechhaut, mit steifen Diagonalen und mit über dem Wasser liegenden Zahnstangenantrieb. Am Unterhaupt 4 m breite eiserne Wegebücke mit Bohlenbelag. Als Notverschlüsse dienen Nadeln, die sich unten gegen einen mit Winkelseisen gesäumten Falz, oben gegen einen I-Träger lehnen.

Im Mittel betragen die Gesamtkosten einer Schleuse ohne Grunderwerb und Bauleitungskosten 285 000 M.

Kosten für 1 qm Grundbau der Grundfläche (reine Baukosten) i. M.	65,00 M.
desgl. für 1 qm Grundfläche des Innenraumes	356,70 "
desgl. für 1 cbm Inhalt des Innenraumes	51,70 "
U. 1 cbm Erdaushub über Wasser	1,00 "
" 1 " " unter und über Wasser	1,60 "
" 1 " " unter Wasser	2,40 "
" 1 qm Spundwände, 0,20 m st., 4—12 m tief	18,40 "
" 1 cbm Schüttbeton, 1 Traß, 1 Kalk, 1 Sand, 6 Kleinschlag	19,10 "
" desgl. bei Lieferung des Kleinschlages aus fiskalischen Brüchen	16,40 "
" 1 cbm Schüttbeton, 1 Traß, 1,5 Kalk, 2 Sand, 5 Kleinschlag	19,80 "
" 1 cbm Klinkermauerwerk	27,70 "
" 1 cbm Stampfbeton mit Klinkerverblendung aus 1 Traß, 1 Kalk, 1 Sand, 6 Kleinschlag	19,90 "
" desgl. bei Lieferung von fiskalischem Kleinschlag	16,80 "
" desgl. aus 1 Zement, 1 Kalk, 5 Sand, 10 Kleinschlag	18,00 "
" 1 cbm Werksteinmauerwerk	111,80 "
" desgl. bei Lieferung von fiskalischen Steinen	88,00 "
" 1 qm eiserne Schleusentore	113,70 "
" 1 eiserne Torwinde	619,00 "
" 1 Rollschüb mit Winde	2668,00 "
" 1 Notverschluß	1116,00 "
" 1 Tonne eiserne Brücke	205,00 "
" 1 qm Bohlenbelag; kiefern, 12 cm stark	16,10 "

b) Schleusen mit Sparbecken
(Münster und Gleen).

Es sollen die Kosten der Schleuse Münster, welche das Beispiel einer Schleuse mit Kraftzentrale zum Betriebe der Lore, Schützen und Spills bietet, angegeben werden.

Die Schleuse hat dieselben Grundrißabmessungen wie die oben beschriebenen einfachen Schleusen, aber 6,7 m Gefälle. Beiderseits sind je 2 Sparbecken angeordnet. Gründung auf festem Mergel, Beton ohne Spundwände. Sohlen und Seitenwände der Sparbecken sind aus Bruchsteinmauerwerk hergestellt. Füllen und Entleeren der Schleuse und Sparbecken durch durchlaufende Umlaufkanäle, welche durch Zylinder- bzw. Rollschütze verschlossen sind. Bewegung der eisernen Lore, der Schützen und Spills, welche zum Herein- und Herausziehen der Schiffe dienen, geschieht durch Elektromotoren. Die Elektrizität wird durch eine mit dem Schleusengefälle arbeitende Turbine erzeugt. Die Gesamtkosten betragen ohne das Unterhaupt der zweiten Schleuse, welches gleichzeitig hergestellt wurde, 668 000 M., wovon 114 500 M. auf die Herstellung der Maschinenanlage und der elektrischen Betriebseinrichtung entfallen.

Es haben gekostet:

1 qm Grundfläche des Grundbaues	57,00 M.
1 qm Grundfläche des Innenraumes	641,70 "
1 cbm Inhalt des Innenraumes	67,50 "
U. 1 cbm Erdaushub im Trockenen	2,70 "
" 1 cbm Stampfbeton, 1 Zement, 2 Kalk, 3 Sand, 6 Steinschlag	19,40 "
" 1 cbm Bruchsteinmauerwerk	20,90 "
" 1 cbm Werksteinmauerwerk	93,90 "
" 1 qm Schichtsteinverblendung	17,40 "
" 1 qm eiserne Schleusentore	168,50 "
" 1 Stück Rollschütz mit Winden und Zubehör, je 3,3 qm	3392,00 "
" 1 Stück Zylinderschütz 1,8 m Ø nebst Bewegungsvorrichtung	3841,00 "

c) Schleppzugschleusen mit steilen Kammerwänden, durchgehenden Umläufen und Stichkanälen

(Schleuse Teglingen, Barloh und Meppen).

Die Schleusen haben 10 m Lichtweite in den Häuptern und in der Kammersohle, 165 m Nutz- bei 183,7 m Gesamtlänge, und 3,3 bis 4,3 m Gefälle. Häupter aus Klinker-mauerwerk mit Verkleidung der Kanten aus Basaltwerksteinen. Kammerwände unten Bruchsteinmauerwerk, oben Stampfbeton mit Bruchsteinmauerwerkverblendung.

Gründung: Beton zwischen Spundwänden, Füllung und Entleerung durch lange Umläufe von 2,6 qm Querschnitt mit kurzen Stichkanälen. Verschuß durch Rollschütze
Gesamtkosten ohne Grunderwerb und Bauleitung i. M. 519 900 M.

Im einzelnen kostete i. M.

1 qm Grundfläche des Grundbaues rund	i. M.	76,00 M.
1 qm " " Innenraumes rund	"	264,00 "
1 cbm Inhalt des Innenraumes rund	"	41,20 "
U. 1 qm Spundwände, 15 ft., 4—6,5 m lang	"	16,90 "
" 1 cbm Erdaushub unter Wasser zwischen den Spundwänden	"	1,50 "
" 1 cbm Schüttbeton, 1 Traß, 1 Kalk, 1 Sand, 4½ Kleinschlag	"	25,20 "

U. 1 cbm Stampfbeton, 1 Zement, 1 Kalk, 8 Sand	i. M.	16,00 M.
„ 1 cbm Bruchsteinmauerwerk	„	26,10 „
„ 1 cbm Ziegelmauerwerk	„	24,90 „
„ 1 qm Werksteinmauerwerk	„	114,30 „
„ 1 qm eiserne Schleusentore	„	103,80 „
„ 1 Stück Rollschütz, 3,3 qm groß, nebst Winden und Zubehör	„	2886,00 „

d) Schleppzugschleusen mit geböschten Kammern und kurzen Umläufen

(Schleusen Hausenfähr, Bollnigerfähr, Hüntel, Hilter, Dütke, Herbrum).

Die Schleusen haben 10 m Lichtweite in den Häuptern und der Kammersohle, 170,2 m Nutz- bei 191,8 m Gesamtlänge und 1,50 bis 2,90 m Gefälle. Beide Drempele liegen auf gleicher Höhe. Häupter aus Klinkermauerwerk mit Verkleidung der Kanten aus Werksteinen. Gründung: Beton zwischen Spundwänden Kammer 1 : 1 geböschzt mit Basalt- bzw. Sandsteinpflaster auf Schotter, Kammersohle Bruchsteinpflaster, bzw. Steinpackung auf Faschinen. Hölzerne Leitwerke mit 10 m Lichtabstand zur Führung der Schiffe in der Kammer. Eiserne Stemmtore, Füllung und Entleerung durch kurze Umläufe von 3,26 qm Querschnitt, welche durch Rollschütze verschlossen sind.

Gesamtkosten ohne Grunderwerb und Bauleitung im Mittel je Schleuse 329 500 M.

1 qm Grundfläche des Grundbaues	i. M.	40,50 M.
1 qm Grundfläche des Innenraumes	„	156,30 „
1 cbm Inhalt des Innenraumes	„	23,80 „
U. 1 qm Spundwände, 15 ft., 4—7 m tief.	„	20,20 „
„ 1 cbm Erdaushub unter Wasser	„	1,74 „
„ 1 cbm Schüttbodyen, 1 Zement, 1 Kalk, 5 Sand, 8 Steinschlag bzw. 1 Zement, 0,5 Kalk, 3 Sand, 5 Steinschlag	„	23,60 „
„ 1 cbm Ziegelmauerwerk	„	25,00 „
„ 1 cbm Werksteinmauerwerk	„	110,60 „
„ 1 qm Böschungspflaster der Kammerwände mit Bettung	„	19,65 „
„ 1 qm Sohlenbefestigung der Kammer	„	12,40 „
„ 1 m Leitwerk, kieferne Pfähle, 36 ft., 10 m lang mit Absteifung, in Abständen von 6 m, mit 1 m breiter Laufbrücke	„	51,90 „
„ 1 qm eiserne Schleusentore	„	146,60 „
„ 1 Stück Rollschütz von 5 qm Größe mit Winden und Zubehör	„	3160,00 „

5. Die zweiten Schleusen des Oder-Spree-Kanals.

**a) Zweite Schleuse bei Wernsdorf und Kersdorf,
erbaut 1901—1904.**

Lichte Weite in den Häuptern und Kammern 9,8 m, Nutzlänge 57 m bei rund 80 m Gesamtlänge. Gefälle bei Wernsdorf 4,5 m, bei Kersdorf 0,65 bis 3,12 m. Auf den Drempele 3 m Wassertiefe. Die Kammermauern der Schleusen sind durchweg in Stampfbeton 1 : 8 hergestellt, die Ansichtsflächen der Kammern und die Innenflächen der Umlauf- und Stichkanäle 10 cm stark mit fettem Beton, 1 Zement, 3 Sand, 3 Granitplitter verblendet, die Kanten durch Flußeisen, die Drempeleabfälle durch Gußeisen gepanzert. Zum Schutze der Kammerwände sind 5 cm weit vorstehende senkrechte Reibhölzer angeordnet.

Füllung und Entleerung mittels Notoppscher Heber, die nur im Scheitel (1:1,5 m) aus Eisen, im übrigen in Beton mit Puß 1 : 1 hergestellt sind, und durch lange Umlaufkanäle von je 2,25 qm Querschnitt mit je 9 kurzen Stichkanälen in die Kammer münden.

Die Heber werden durch eine im Beton ausgesparte Saugglocke, außerdem in Kersdorf durch ein elektrisch angetriebenes Kapselgebläse angesaugt. Gründung in Wernsdorf Stampfbeton zwischen Spundwänden bei offener Wasserhaltung, in Kersdorf Kammermauern auf Schüttbeton zwischen Spundwänden, Kammersohle und Oberhaupt Stampfbeton unter Grundwasserentkung. Die Fundamente der Kammermauern sind durch Schräge, innere Längspundwände von der Kammersohle getrennt.

Die Schleusen haben Maschinenbetrieb, indem das Schleusengefälle zum Antrieb von Turbinen ausgenutzt wird, die einen Dynamo zum Aufladen einer Sammlerbatterie antreiben. Spills, Schütze und Tore werden durch Elektromotoren, die den Strom aus der Batterie erhalten, betrieben. An die Batterie ist eine elektrische Beleuchtungsanlage angeschlossen. Vor den Schleusenhäuptern sind 60 m lange Leitwände mit Laufsteg angeordnet, auf denen die Trossen an die Schiffe, die durch die Spills in die Schleuse gezogen werden, gebracht werden.

Verschluß der Schleusen: Oben eiserne Schwimm-Klapptore, unten eiserne Stemm-tore, erstere mit Seilantrieb, letztere in Wernsdorf mit Seil-, in Kersdorf mit Zahnstangenantrieb. Als Notverschluß dienen Nadeln, wie am Dortmund-Ems-Kanal. Über die Unterhäupter führen eiserne Wegebrücken mit Bohlenbelag.

Die Ausführungskosten betragen rund:

	Wernsdorf Mark	Kersdorf Mark
Grunderwerb	3 580	— —
Erdarbeiten	85 870	54 000
Zimmerarbeiten	94 280	73 200
Maurerarbeiten	167 800	157 400
Steinhauerarbeiten	1 880	1 800
Brücken, Tore, Schütze	50 250	46 100
Sohlenbefestigung	9 550	6 900
Pflasterarbeiten	2 250	2 720
Leitwerk, Spills, Bewegungsvorrichtungen	41 590	55 000
Hochbauten	9 260	23 600 ¹⁾
Insgemein	42 090	91 900 ²⁾
Zusammen	508 400	512 620

Einheitspreise sind noch nicht veröffentlicht.

b) Die drei zweiten Schleusen bei Fürstenberg a. D.

Erbaut 1903—1906.

Die Schleusen haben dieselbe Länge wie die zweiten Schleusen bei Wernsdorf und Kersdorf, aber nur 9,6 m Breite in den Häuptern und Kammern und 4,2 bis 5,7 m Gefälle. Die Wassertiefe beträgt auf den Oberdreheln 3,0 m, auf den Unterdreheln 2,5 m; Gründung auf Schüttbeton zwischen Spundwänden. Kammermauern bis N. U. W. in Stampfbeton, darüber Ziegelmauerwerk mit Klinkerverblendung. Kanten mit Eisen-

¹⁾ Einschl. eines Schleusenmeistergehöftes.

²⁾ Einschl. rund 50 000 Mark für eine Grundwasserentkung.

panzerung. Lore, Füll-, Entleerungs- und Bewegungsvorrichtungen wie in Kersdorf, nur sind eiserne Saugglocken zur Betätigung der Heber eingebaut, und die Heber in ganzer Länge aus Eisen hergestellt. An der mittleren Schleuse ist ein Kraftwerk vorgesehen, um in wasserarmen Zeiten die für den Betrieb der drei Schleusen erforderliche elektrische Kraft in einer Zentrale durch Dampf, statt durch die an jeder Schleuse eingebauten, für gewöhnlich arbeitenden Turbinen zu erzeugen.

An der Oberschleuse dienen zum Hereinholen und Herausziehen der Schiffe, abweichend von Kersdorf, Wernsdorf und den beiden anderen Schleusen Fürstenberg, nicht Spills, sondern Laufstagen.

Die Kosten haben betragen rund:

	Oberschleuse	Mittelschleuse	Unterschleuse
Grunderwerb	90 M.	100 M.	—
Erdarbeiten	48 480 „	97 000 „	103 200 M.
Grundbau	175 070 „	175 750 „	276 170 „
Maurerarbeiten	184 600 „	188 250 „	294 000 „
Metallarbeiten	175 800 „	166 830 „	196 600 „
Leitwände	56 630 „	59 550 „	69 900 „
Hochbauten	27 900 „	21 400 „	7 800 „
Kraftwerk	—	94 370 „	—
Insgemein	82 930 „	141 850 „	150 430 „
Zusammen	751 500 M.	945 000 M.	1 098 100 M.

Hierzu treten für alle drei Schleusen 72 200 M. Bauleitungskosten. Einheitspreise sind noch nicht veröffentlicht.

I. Kosten neuerer ausgeführter Wehranlagen.

I. Feste Wehre.

1. Überfallwehr bei Oppeln.

(Winste-Wehr), erbaut 1894—1895.

Größtes Gefälle 2,0 m. Durchflußweite 36 m. Höhe des Wehrrückens über der mittleren Flußsohle 2,2 m. Verbauter Teil des Flußquerschnittes 79 qm, Grundfläche des Grundbaues 158,0 qm. Der Wehrrücken liegt 1 m über M. W.

Gründung: Beton zwischen Spundwänden. Wehrrücken und Landpfeiler aus Klinkermauerwerk, Krone, Abfallboden und Kanten aus Granitwerksteinen.

Sturzbett: Sinfstüde mit Steinbewurf, 10 m breit.

Gesamtkosten	36 500 M.
1 qm Grundfläche des Grundbaues, reine Baukosten	114,00 „
1 m Durchflußweite	663,90 „
1 qm verbauter Flußquerschnitt	302,50 „
I. 1 qm Spundwände, 20 ft.	21,40 „
„ 1 cbm Erdaushub unter Wasser	2,54 „
II. 1 cbm Schüttbeton 1 : 3 : 5	20,80 „
„ 1 cbm Klinkermauerwerk, ohne Steine	12,60 „
„ 1 cbm Granitmauerwerk	112,00 „

2. Megliwehr bei Niedersathen,

erbaut 1896—1897.

Durchflußweite 69 m, Höhe des Wehrrückens über der mittleren Flußsohle 3,5 m, verbauter Flußquerschnitt 242 qm, Grundfläche des Grundbaues 462 qm.

Das Wehr hat eine Öffnung von 69 m Weite, der Wehrrücken liegt auf N. W. Das Wehr ist durch Spundwände eingefast. Innerhalb derselben fünf Reihen von Rundpfählen, welche durch Holme verbunden sind und einen 10 cm starken Bohlenbelag tragen. Die Zwischenräume sind durch Ton ausgefüllt.

Oberhalb des Wehres Tonschüttung, unterhalb Sinkstücke mit Steinbewurf. Gesamtkosten ohne Grunderwerb, Sturzbett und Uferbefestigung 64 200 M.

Es kostete:

	1 m Durchflußweite	840,00 M.
	1 qm verbauter Flußquerschnitt	239,50 "
U.	1 qm Spundwände, 16—20 ft., 3,5 m tief gerammt	17,40 "
"	1 Stück Rundpfahl, 30 Ø 9,5 m lang, Rammtiefe 3—8 m	42,80 "
"	1 qm eisener Bohlenbelag, 10 cm ft.	10,20 "
"	1 cbm Tonschüttung	1,50 "

II. Bewegliche Wehre.

1. Die Nadelwehre an der Oder, von Kassel bis zur Weiskemündung,

erbaut 1893—1896.

(Vgl. Zeitschr. für Bauwesen 1896, S. 361, und Zentralbl. der Bauw. 1894, S. 1.)

Gefälle 1,75 bis 3,00 m, Durchflußweite zwischen den Pfeilern 77,8 bis 126,3 m. Flächeninhalt der Durchflußöffnung bei Normaltau 167,0 bis 349 qm.

Gründung: Beton zwischen Spundwänden. Der feste Wehrrücken des Schiffdurchlasses liegt in Höhe der Flußsohle, der des übrigen Wehres 0,5 m höher. Pfeiler und Wehrrücken aus Klinkermauerwerk mit Verkleidung der Ranten usw. aus Granitquadern. In einem Landpfeiler ein Fischpaß.

Sturzbett: Senkfaschinen mit Steinwurf, unter dem Schiffsdurchlaß ein 1 m starkes Betonbett von 10 m Breite. Geschmiedete Wehrböcke und hölzerne Nadeln.

Als Beispiel für die Kosten soll das Wehr bei Krappitz gewählt werden.

Dieses hat zwei Wehröffnungen von je 35,3 m und einen Schiffsdurchlaß von 25 m Weite, dazwischen Pfeiler von 3,37 m Stärke, 2,6 m Gefälle, 95,6 m Durchflußweite und 309 qm Durchflußfläche bei Normaltau.

Gesamtkosten ohne Grunderwerb und Bauleitung 222 400 M.

	1 qm Grundbau, einschl. Erdarbeiten und Wasserhaltung	104,20 M.	
	Wehrverschluß für 1 qm Durchflußöffnung	119,90 "	
Kosten des eigent- lichen Bauwerks je	{	1 m Durchflußweite	1975,90 "
		1 qm Durchflußöffnung	611,30 "
		T. 1 qm Spundwände, 0,20 ft., 4,5 bis 6 m tief	27,10 "
		U. 1 cbm Erdaushub zwischen den Spundwänden unter Wasser	3,00 "
"	1 cbm Schüttbeton, 1 : 3 : 5	20,40 "	

U.	1 cbm Granitwerksteinmauerwerk	132,00 M.
"	1 cbm Klinkermauerwerk	23,90 "
"	1 Wehrbod mit Zubehör (3,9 m bzw. 4,4 m hoch)	428,50 "
"	1 Nadel, 4,10 m lang, 10 St.	4,90 "
"	1 desgl., 4,60 m lang	5,40 "

2. Die Schützenwehre der kanalisiertem Wehre bei Nowen, Menhöfen und Drakig,

erbaut 1895—1899.

2 Öffnungen von je 7,96 m, 1 desgl. als Schiffsdurchlaß von 10 m Weite, 2 Mittelpfeiler 1,6 m stark.

Die kleinen Öffnungen haben eine feste Laufbrücke, der Schiffsdurchlaß eine Rollbrücke; die kleinen Öffnungen sind durch Losständer in je 4, die große in 5 Felder geteilt. Die Losständer haben unten Charniere und werden mit der Stromrichtung umgelegt.

Die Schütze — Rollschütze von 1,85 m Breite und 1,95 m Höhe — werden mittels eines fahrbaren Kranes bewegt, dieser verlegt gleichzeitig die zum Niederlegen bzw. Aufrichten der Ständer dienende Winde.

Gründung: Beton zwischen Spundwänden; Wehrrücken und Landpfeiler: Klinkermauerwerk mit Granitverkleidung, Strompfeiler aus Granitwerksteinen. Fischpaß fehlt.

Größtes Gefälle unbestimmt, Durchflußweite 25,9 m, Normalstau 2,25 über Wehrrücken bei M. W., Flächeninhalt der Durchflußöffnung bei Normalstau 58 qm.

Gesamtkosten ohne Grunderwerb und Bauleitung 126 280 bis 134 060 M.

Im Mittel kostete:

	1 qm Grundfläche des Grundbaues	88,40 M.	
	Wehrverschluß für 1 qm Durchflußöffnung	570,20 "	
Kosten des eigent-	lichen Bauwerks je	1 m Durchflußweite	3642,30 "
		1 qm Durchflußöffnung	1626,50 "
U.	1 qm Spundwände, 15 St., 6,7—7,7 m tief	15,70 "	
U. u. L.	1 cbm Erdaushub zwischen den Spundwänden.	1,450 "	
L.	1 cbm Schüttbeton, 1 : 3 : 6	20,00 "	
U.	1 cbm Ziegelmauerwerk	27,30 "	
"	1 cbm Granitwerksteinmauerwerk	123,90 "	
"	1 Stück Schützöffnung, 2 Rollschützen, je 1,88 weit, 1,60 hoch	2536,00 "	

3. Schützenwehr Herbrum,

erbaut 1896—1898.

Daselbe mag als Beispiel eines größeren Schützenwehres aufgeführt werden.

Größtes Gefälle 2,30 m, Durchflußweite 51 m, Höhe des Normalstaues 2,5 m über Wehrrücken. Flächeninhalt der Durchflußöffnung 128 qm.

6 Öffnungen von je 8,5 m Weite, 5 Mittelpfeiler je 2,15 m stark, Wehrrücken in Höhe der mittleren Flußsohle.

Pfeiler Klinker-, Wehrrücken Bruchsteinmauerwerk, Kanten usw. mit Werksteinen aus Basaltlava verkleidet.

Die Wehröffnungen werden durch eiserne Rollschützen von 9,08 m Breite und 2,5 m Höhe verschlossen, die Bedienung erfolgt von einer 2,80 m breiten Laufbrücke aus. Die Schützen sind durch Gegengewichte entlastet.

Am rechten Landpfeiler Fischpaß mit 6 Kammern. Sturzbett besteht aus Sintstüden mit Steinbewurf.

Gesamtkosten ohne Grunderwerb und Bauleitung 339 400 M.

	1 qm Grundfläche des Grundbaues einschl. Erdarbeiten und Wasserhaltung	155,00 M.
	Wehrverschluß für 1 qm Durchflußöffnung	360,90 „
Kosten des eigent-	1 m Durchflußweite	5264,70 „
		2097,70 „
lichen Bauwerks je	U. 1 qm Spundwände, 15—20 ft., 4,5 m mittlere Kammtiefe	24,10 „
		1 cbm Erdaushub unter Wasser zwischen den Spundwänden . . . . .	3,90 „
	1 cbm Schüttbeton, 1 : 3 : 5	24,90 „
	1 cbm Werksteinmauerwerk	102,00 „
	1 cbm Ziegelmauerwerk	28,40 „
	1 cbm Bruchsteinmauerwerk	26,10 „
	1 Schützöffnung, einschl. Brücke und Windevorrichtung	7700,00 „

4. Walzen- und Segmentwehr (Berlin, Landwehrkanal),
erbaut 1904.

Größtes Gefälle 1,68 m, Durchflußweite 11,12 m, Normalstau 1,58 m über Wehr- rücken. Durchflußöffnung bei Normalstau 17,6 qm.

Zwei Öffnungen von je 5,56 m Weite, die eine durch ein Walzen-, die andere durch ein Zylinder-Segmentwehr verschlossen.

a) Das Walzenwehr besteht aus einem wagerechten eisernen Hohlzylinder von 1130 mm Durchmesser mit unten und oben angelegten Schneiden und seitlichen Zahnkränzen, vermittelt welcher die Walze durch Windwerk mit Gall'scher Kette auf einer schräg im Mauerwerk angebrachten Zahnstange auf- und abbewegt wird.

b) Das Segmentwehr besteht aus zwei nebeneinanderliegenden versteiften eisernen Zylindersegmenten von 2,75 m Breite und 1,85 m Halbmesser mit wagerechter Drehachse. Die Segmente hängen an je zwei über eine Trommel geführten Ketten.

Die Bedienung erfolgt für beide Wehre von einem eisernen Laufftege aus.

Gründung: Beton auf altem Pfahlrost. Pfeiler: Klinker, teilweise mit Granit- werfstein verblendet. Sturzbett: Steinschüttung.

Über das Wehr führt eine 7,5 m breite eiserne Blechbalkenbrücke.

Gesamtkosten rund 45 000 M.

Wehrverschluß: Walze: 5933 M. = 337,10 M. je Quadratmeter Durchflußöffnung.

Segment: 3760 „ = 214,00 „ „ „ „

U.	1 cbm Stampfbeton, 1 : 3 : 5	30,30 M.
	1 cbm Klinkermauerwerk	51,10 „
	1 qm Brückenüberbau	} Eisen { 41,70 „
	1 m Brückengeländer		54,60 „

8. Meliorationsanlagen.

Bearbeitet vom Baurat Wichmann-Erfurt.

A. Kosten der Vorarbeiten.

1. Entwässerungs-Entwürfe.

Die Kosten sind je nach der Größe des Meliorationsgebiets für 1 ha verschieden. Bei kleineren Entwürfen stellen sich die Kosten für 1 ha größer als wie bei größeren Entwürfen.

In nachstehender Tabelle sind die Vorarbeitskosten einiger Entwürfe angegeben. (Anfertigung von Katasterkopien, Flurbuchauszügen, Aufnahme des Geländes, Bodenuntersuchungen, Konstruktion der Horizontalkurven, Projektierung und Eintragen des Projektes, Massenmaterialien- und Kostenberechnungen, Teilnehmerverzeichnis.)

Lfd. Nr.	Bezeichnung des Entwurfs	Größe des Gebiets ha (rd.)	Gesamt- Kosten der Vorarbeiten M. (rd.)	Kosten der Vorarbeiten für 1 ha M. (rd.)	Bemerkungen
1	Entwässerung in der Gemarkung Beuren	11	300	27,00	Die Kosten verstehen sich einschließlich derjenigen für die Bachregulierung
2	Moorwiesen-Entwässerung in den Gemarkungen Kirchworbis-Gernrode	32	270	8,40	
3	Entwässerung in der Gemarkung Martinsried	479	1600	3,20	
4	Entwässerung der Anstrut-Niederung von Griesstedt bis Gorsleben	511	1500	2,90	
5	Entwässerung des Gebiets der Ahäuser Aa	960	2800	2,90	
6	Entwässerung des Gebiets der Leppingswelle	1047	1700	1,60	
7	Entwässerung des Gebiets der Dreienwalder Speller Aa	2739	4350	1,60	

2. Ent- und Bewässerungs-Entwürfe.

Lfd. Nr.	Bezeichnung des Entwurfs	Größe des Gebiets ha (rd.)	Gesamt- Kosten der Vorarbeiten M. (rd.)	Kosten der Vorarbeiten für 1 ha M. (rd.)	Bemerkungen
1	Ent- und Bewässerung des Wipbertales in den Gemarkungen Kirchworbis und Gernrode	47	960	20,00	Zu 1. Die Kosten verstehen sich einschließlich derjenigen für die Bachregulierung. Zu 2. Die i. Verhältnis zu lfd. Nr. 3 sehr hohen Vorarbeitskosten finden ihre Erklärung in der schwierigen Projektgestaltung.
2	Ent- und Bewässerung des Schale Salwerde-Aa-Tales	260	1500	6,00	
3	Ent- und Bewässerung des Jbbenhürener Aa-Tales	445	1450	3,30	

3. Die Kosten der Vorarbeiten für Drainageentwürfe betragen je nach der Größe des Gebiets 5 bis 8 M. für 1 ha. Die Vorarbeiten umfassen die Anfertigung der Katastertopien und Flurbuchauszüge, die nivellistische Aufnahme des Geländes, Bodenuntersuchungen, Konstruktion von Horizontalkurven, Eintragung des Entwurfs, Anfertigung der Reinzeichnungen, des Kostenanschlags, der Massenberechnungen usw.

4. Die Kosten der Vorarbeiten für ländliche Wasserversorgungen betragen rund 2% der Ausführungskosten. Die Vorarbeiten umfassen die Anfertigung der Katastertopien, nivellistische Aufnahmen der Quellzuleitung und der Ortslage, Anfertigung des Projektes einschl. Kostenanschlag und Massenberechnungen, Untersuchung des Wassers usw.

5. Im übrigen wird auf die Verfügung des Ministeriums für Landwirtschaft vom 15. August 1872, betr. „Technische Vorarbeiten bei Landesmeliorationen in Preußen“, „Rheinhard-Schede-Kalender 1909“, sowie auf die „Anweisung für die Aufstellung und Ausführung von Drainageentwürfen, herausgegeben von der Generalkommission für die Provinz Schlesien“ Bezug genommen.

B. Kosten der Ausführung.

I. Entwässerung.

1. Preistabelle für den Bodenaushub aus Gräben¹⁾

einschließlich Werfen des Bodens und Planieren der Böschungen bei einem Tagelohnsatz von 3,00 M.

Sohlenbreite gleich der Grabentiefe m	Böschungs- verhältnis	Auf das lau- fende Meter entfallen obm (rd.)	Gesamtkosten für das obm			Bemerkungen
			Stech- boden Pf.	Leichter Hackboden Pf.	Schwerer Hackboden Pf.	
1,00—1,25	1 : 1	2,60	27	50	80	Wenn die Arbeiter im Massen arbeiten müssen, so hat ein Zuschlag von 20% zu den nebenstehenden Preisen zu erfolgen. Die Preise verstehen sich für das Werfen des Bodens auf den Grabenrand und dammartige Ablagerung desselben 0,50 m vom Grabenrande entfernt. Ein Arbeiter vermag bei zehnstündiger Arbeitszeit bei mittleren Bodenverhältnissen 15 obm Boden zu lösen.
1,25—1,50		3,80	30	53	83	
1,50—1,75		5,30	34	57	87	
1,75—2,00	7,10	40	63	93		
2,00—2,25	9,10	46	69	99		
2,25—2,50	11,30	52	75	105		
1,00—1,25	1 : 1,5	3,20	30	52	82	
1,25—1,50		4,80	33	56	86	
1,50—1,75		6,60	37	60	90	
1,75—2,00	8,80	43	66	96		
2,00—2,25	11,30	49	72	102		
2,25—2,50	14,10	55	78	108		
1,00—1,25	1 : 2	3,80	33	55	85	
1,25—1,50		5,70	40	63	93	
1,50—1,75		8,00	48	70	100	
1,75—2,00	10,60	53	75	105		
2,00—2,25	13,60	57	79	109		
2,25—2,50	17,00	63	85	115		
1,00—1,25	1 : 3	5,10	37	60	90	
1,25—1,50		7,60	52	75	105	
1,50—1,75		10,60	60	82	112	
1,75—2,00	14,10	67	90	120		
2,00—2,25	18,10	75	97	127		
2,25—2,50	22,60	82	105	135		

¹⁾ Vgl. auch Abschnitt V, B II und Abschnitt VI, 1

2. Preistabelle für Bodenbewegung¹⁾

bei einem Tagelohn von 3,00 M.

1 Ent- fernung m	2 Schublarren- Betrieb Pf.	3 Sandkipp- larren- Betrieb Pf.	Bemerkungen
10	16	—	Zu Spalte 2. Bei Steigungen ist die horizontale Entfernung um einen gewissen Zuschlag zu vermehren und zwar beträgt derselbe: bei Entfernungen bis zu 100 m = 20 m 100 bis 200 m = 15 m für je 1 m vertikalerhebung.
20	19	—	
30	23	—	
40	26	—	
50	30	—	
60	33	—	
70	36	—	
80	39	—	
90	42	—	
100	46	38	Zu Spalte 3. Bei Steigungen ist die horizontale Entfernung um 45 m für je 1 m vertikalerhebung zu vermehren.
120	51	41	
140	58	45	
160	64	46	
180	72	48	
200	78	53	
225	86	56	
250	95	60	
275	102	64	
300	110	67	
350	126	74	
400	143	81	
450	—	89	
500	—	96	

3. Preistabelle für Gleisbetrieb mit Menschenkraft¹⁾

bei einem Tagelohn von 3,00 M.

Ent- fernung	Fördermasse		
	7500	10 000	25 000 cbm
	Pf.	Pf.	Pf.
100	32	30	24
200	45	40	32
300	59	51	39
400	72	63	45
500	86	75	51
600	99	86	58
700	113	96	66
800	126	108	72
900	140	120	78
1000	153	130	86

¹⁾ Vgl. auch Abschnitt V, B II und Abschnitt VII.

4. Rodungskosten.

a) Lebende Hecken, Gestrüpp aus Dornen, wilde Rosen, Schlinggewächsen, Ginster usw. für 1 qm	0,15 bis 0,30 M.
b) Gesträuch bis zu 5 cm Durchmesser für 1 qm	0,50 „
c) Einzelne Fichten- oder Kiefernstämmen von im Mittel 10 cm Durchmesser	1,50 „

5. Baggerungen mit der Handschaufel.

Bei einem Tagelohn von 3,00 M. kostet 1 cbm bei einer Wassertiefe von 0,5 bis 0,6 m zu baggern:

a) Schlamm	0,90 M.
b) loser Kies	1,35 „
c) fester Kies	1,80 „

6. Stampfen des Bodens

ist bei Dammschüttungen, welche zeitweise oder dauernd dem Wasserdruck ausgesetzt sind, erforderlich, und zwar schichtenweise unter möglichster Anfeuchtung des Bodens. Schichten 30 bis 50 cm stark.

Zuschlag für Planieren der Schichten und Stampfen:	
bei 30 cm Stärke für das Kubikmeter	0,23 M.
„ 50 „ „ „ „ „	0,15 „

7. Böschungs-, Ufer- und Sohlenbefestigungen.

a) Ansäen der Böschungen.

Auf das Hektar rechnet man etwa 65 kg Grasamen zum Preise von ca. 80 M.

Die Böschung mit dem Rechen aufzulockern, mit Grasamen auszusäen und den Samen einzurechen für das Hektar 45 M.

Die Gesamtkosten betragen also für das Hektar $80 + 45 = 125$ M.

b) Rasenarbeiten.

1. Das Schneiden und Schälen der Rasentafeln von 25 cm im Quadrat und 8 bis 10 cm Dicke erfordert bei Anwendung des Wiesenbeils und des Schneideisens einschl. Ablagern 4,5 Pf. für 1 qm.

Ein Rasenschälpflug, mit zwei Ochsen bespannt, hält bei zwei Mann Bedienung und 10stündiger Arbeitszeit 20 ha. Kosten 17 M., 1 a kostet somit 0,85 M. Ebensoviele kostet das Aufsetzen des Rasens, so daß 1 qm Rasen zu schälen und aufzusetzen 1,7 Pf. kostet.

2. Der Transport von Rasen erfolgt bei Entfernungen bis 300 m in der Regel mit Schubkarren, bei größeren Entfernungen mit Geschirren.

Transportkosten für Rasen bei 3 Mark Tagelohn.

1	2	3	
Transport- weite	Schubarren- transport in der Ebene für den qm Mark	Transport mit 2spännigem Geschirr im Bergland auf schlechten Wegen für den qm Mark	Bemerkungen
m			
25	0,06	—	Zu Spalte 3. Die Transporte mit Ge- schirr sind in der Ebene und bei guten Wegen um $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ niedriger zu veranschlagen.
50	0,07	—	
75	0,07	—	
100	0,09	—	
200	0,10	—	
300	0,15	—	
500	—	0,18	
1000	—	0,22	
1500	—	0,28	
2000	—	0,33	
2500	—	0,39	
3000	—	0,44	

3. Undecken von Flachrasen. 1 qm Rasen anzudecken kostet einschl. Befestigung mit Holzpflöden 6 Pf.
ohne Befestigung 5 "
4. 1 cbm Kopfrasen zu verlegen kostet 1,50 M.

c) Faschinenarbeiten usw.

1. 1 Ifd. m Wurjt aus grünem Weidenholz, 10—15 cm stark, von 25 zu 25 cm gebunden und 10 m lang, kostet einschl. aller Materialien 0,20 M.
2. 1 Ifd. m Faschinen, 20—25 cm stark, von 50 zu 50 cm gebunden und 10 m lang, kostet einschl. der Befestigungspfähle und aller Materialien 0,35 bis 0,40 "
3. 1 cbm Padwerk kostet einschl. aller Materialien, des Beschwerungs- materials usw. 4,00 "
4. 1 qm Spreutlage oder Rauhwehr kostet einschl. aller Materialien 0,60 "
5. Flechtzaun (namentlich zur Verbauung von Wasserrissen):
- a) von 0,30 m Höhe für 1 Ifd. m 0,75 "
- b) " 0,50 " " " 1 " " 1,00 "
- c) " 0,80 " " " 1 " " 2,80 "
- d) Sohlschwelle aus einem Kiefernrundholz von 15—20 cm Stärke, für 1 Ifd. m 0,55 M.
Sohlschwelle aus 3 Rundhölzern, je 10 cm stark, für 1 Ifd. m 0,60 "
Pfahlwand aus 6 cm starken, 0,75 m langen Pfählen, für 1 Ifd. m 0,75 "
Pfahlwand aus 8—10 cm starken, 1,25 m langen Pfählen, für 1 Ifd. m 1,00 "
- e) 1 qm Steinpadung aus 30 cm starken Bruchsteinen kostet einschl. des Materials 2,50 M.
1 qm Böschungspflaster aus 30 cm starken, lagerfesten Bruchsteinen 4,00 bis 5,00 "
1 qm Mörtelpflaster aus 30 cm starken Bruchsteinen 5,00 " 6,00 "

3. Preistabellen für Durchlässe¹⁾.

a) Preistabelle für Röhren aus Zementbeton.

1. Runde Profile.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nichte Weite cm	Querschnitt qm	Baulänge m	Gewicht für das lfd. m kg	Preis für das Stück ab Fabrik Mark	Aus- schichten der Baugrube 5,3 M. Tagelohn Mark	Verlegen Dichten u. Hinterfüllen Mark	Gesamtpreis für 1 Stück (Spalte 5, 6, 7) Mark	1 Waggonladung von 10 000 kg enthält Stück	Nichte Weite cm	Bemerkungen
7,50	0,004	0,80	18	0,58	0,20	0,20	0,98	693	7,50	Zu den in Spalte 8 aufgeführten Preisen sind die Kosten für den Eisenbahn- und Landtransport, sowie für Auf- und Abladen, welche fast in jedem Fall verschieden und deshalb besonders zu ermitteln sind, hinzu- zurechnen.
10,00	0,008	1,00	21	0,73	0,20	0,35	1,28	475	10,00	
12,00	0,011	1,00	25	0,90	0,20	0,50	1,60	400	12,00	
15,00	0,018	1,00	36	1,00	0,30	0,65	1,95	277	15,00	
17,50	0,024	1,00	47	1,25	0,40	0,80	2,45	212	17,50	
20,00	0,031	1,00	58	1,55	0,50	0,95	3,00	176	20,00	
25,00	0,049	1,00	86	2,20	0,60	1,10	3,90	116	25,00	
30,00	0,071	1,00	124	2,95	0,70	1,25	4,90	80	30,00	
35,00	0,097	1,00	150	3,35	0,80	1,40	5,55	66	35,00	
40,00	0,126	1,00	200	3,95	0,90	1,55	6,40	50	40,00	
45,00	0,159	1,00	230	4,60	1,00	1,70	7,30	45	45,00	
50,00	0,196	1,00	280	5,55	1,10	1,85	8,50	36	50,00	
60,00	0,283	1,00	386	7,15	1,20	2,00	10,35	27	60,00	
70,00	0,385	1,00	452	9,70	1,30	2,15	13,15	22	70,00	
80,00	0,503	0,80	630	10,20	1,40	2,30	13,90	20	80,00	
90,00	0,636	0,80	660	12,70	1,50	2,45	16,65	19	90,00	
100,00	0,785	0,80	800	15,05	1,60	2,60	19,25	16	100,00	

2. Eiförmige Profile.

20/30	0,046	1,00	98	2,25	0,50	0,50	3,25	104	20/30
25/37	0,072	1,00	130	3,00	0,64	0,75	4,39	77	25/37
30/45	0,103	1,00	156	3,55	0,78	1,00	5,33	64	30/45
35/53	0,140	1,00	218	4,35	0,92	1,25	6,52	46	35/53
40/60	0,184	1,00	320	5,60	1,06	1,50	8,16	32	40/60
45/68	0,232	1,00	342	6,40	1,20	1,75	9,35	30	45/68
50/75	0,278	0,80	460	8,20	1,34	2,00	11,54	27	50/75
60/90	0,413	0,80	625	10,30	1,48	2,25	14,03	20	60/90
66/100	0,500	0,80	690	10,75	1,62	2,50	14,87	20	66/100
70/105	0,562	0,80	700	12,00	1,76	2,75	16,61	18	70/105
80/120	0,724	0,80	900	16,40	1,90	3,00	21,30	14	80/120
100/150	1,150	0,80	1400	24,10	2,00	3,60	29,70	9	100/150

3. Gedrückte Profile.

25/40	0,082	1,00	178	3,65	0,55	0,80	5,00	56	25/40
40/50	0,165	1,00	243	4,70	0,77	1,20	6,67	42	40/50
45/60	0,218	1,00	325	6,05	1,05	1,60	8,70	30	45/60
60/70	0,360	1,00	417	8,25	1,30	2,10	11,65	24	60/70
80/100	0,655	0,80	782	14,70	1,50	2,50	18,70	16	80/100
100/120	0,988	0,80	1210	21,00	1,75	3,00	25,75	10	100/120

1) Vgl. auch Abschnitt IV, B XXIII.

Preistabelle für Stirnquader aus Zementbeton.

1. Runde Profile.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Stärke Weite	Baulänge	Gewicht für das Stück	Preis für das Stück ab Fabrik	Mis- schichten der Baugrube	Verlegen, Dichten und Hinterfüllen	Gesamtpreis für 1 Stück (Spalte 5, 6, 7)	1 Wagonladung von 10 000 kg enthält Stück	Stärke Weite	Bemerkungen
cm	m	kg	Mark	Mark	Mark	Mark		cm	
15	0,36	51	1,20	0,15	0,35	1,70	196	15	
20	0,45	84	1,95	0,20	0,50	2,65	119	20	
25	0,50	110	2,65	0,25	0,65	3,55	90	25	
30	0,54	145	3,30	0,30	0,80	4,40	69	30	
35	0,35	108	3,70	0,35	0,95	5,00	92	35	
40	0,38	210	4,20	0,40	1,10	5,70	47	40	
45	0,47	228	4,60	0,45	1,25	6,30	44	45	
50	0,50	280	5,55	0,50	1,40	7,45	36	50	
60	0,53	350	6,95	0,75	1,60	9,30	28	60	
70	0,57	415	8,50	1,00	1,80	11,30	24	70	
80	0,75	870	15,00	1,25	2,00	18,25	12	80	
90	0,72	950	18,00	1,50	2,20	21,70	10	90	

2. Eiförmige Profile.

20/30	0,55	160	3,70	0,20	0,75	4,65	62	20/30	
25/38	0,65	200	4,20	0,30	0,90	5,40	50	25/38	
30/45	0,35	158	4,20	0,40	0,75	5,35	63	30/45	
35/53	0,45	178	4,45	0,50	0,80	5,75	56	35/53	
40/60	0,53	294	5,65	0,60	1,35	7,60	34	40/60	
45/68	0,56	322	6,30	0,70	1,55	8,55	31	45/68	
50/75	0,60	460	8,20	0,80	2,00	11,00	22	50/75	
60/90	0,68	736	12,05	0,90	3,00	15,95	13	60/90	

3. Gedrückte Profile.

20/30	0,45	100	2,65	0,20	0,50	3,35	100	20/30	
25/40	0,35	180	3,70	0,30	0,80	4,80	55	25/40	
40/50	0,40	240	5,25	0,40	1,10	6,75	41	40/50	
45/60	0,55	320	6,55	0,50	1,40	8,45	31	45/60	
60/70	0,50	390	8,25	0,60	1,70	10,55	25	60/70	

b) Preistabelle für Steinzeugröhren.

Stärke Weite in cm . . .	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	100
Gewicht für den lfd. m in kg	35	53	66	85	108	137	150	207	275	341	420
Preis f. d. lfd. m ab Fabrik M.	2,20	3,00	4,00	5,00	6,35	8,35	10,65	16,00	22,00	32,00	60,00

Stirnstück für Durchlässe.

Stärke Weite in cm	20	25	30	35	40	45	50
Preis für das Stück M. . .	3,00	3,50	5,50	7,00	8,50	10,00	13,00

Anmerkung. Werden die Stirnen aus Kopfzisen oder Ziegel- oder Bruchsteinmauerwerk hergestellt, so sind sie besonders zu veranschlagen.

Verstärkte Zementröhren für Unterleitungen werden von der Firma Usadel zu Minden angefertigt. (Man verlange spezielle Preisangabe.)

Monierrohre der Aktiengesellschaft für Monierbauten, vormals Wayß & Cie., Berlin, für Durchlässe unter hohem Druck kosten etwa doppelt soviel wie gewöhnliche Zementrohre.

II. Be- und Entwässerungsanlagen.

1. **Hauptzuleiter** sind nach Massen und Transporten zu veranschlagen, wobei das Stampfen des Auftrags, das Planieren der Böschungen und die Rafenarbeiten zu berücksichtigen sind.

2. **Zuleiter** sind bald eingeschnitten, bald aufgedämmt. Sind dieselben am Hange entlang geführt, so liegt das Profil halb im Auftrag, halb im Abtrag. Die Zuleiter müssen deshalb gleichfalls wie zu 1. veranschlagt werden.

3. **Bewässerungsrinnen** sind bei einem Tagelohnsatz von 3,00 M. wie folgt zu veranschlagen:

Breite cm	Tiefe cm	10 lfd. m Grabenkosten Pf.
15	10	18
20	12	23
25	15	30

4. **Entwässerungsgräben** sind nach B. I. zu veranschlagen.

5. Ansaat von Gras.

Die Grasmischung ist je nach der Bodenart zu wählen (vgl. Vogler, Grundlehren der Kulturtechnik) und möglichst durch Mischung der einzelnen Grasarten selbst herzustellen.

a) Das Umpflügen, Eggen und Walzen kostet bei mittlerem Boden für 1 ha	30 M
b) Saatgut im Mittel 50—75 kg zu 1,25 M./kg	65 bis 95 „
c) Ansäen und Walzen für 1 ha	5 „
Zusammen	100 bis 130 M.

6. Planieren größerer Flächen.

a) Planieren der Aufträge bei Kunstbauten für 100 qm	1,50 M
b) Umgraben mit der Schaufel auf 20 cm Tiefe und Ausgleichen von Unebenheiten bis zu 25 cm einschl. Transport bis 20 m für Lehmboden für 100 qm	2,50 „
für Sandboden für 100 qm	2,00 „

7. **Einrichtungen**, um das Wasser auf jedes Grundstück zu bringen (Zuleiter, Verteilgräben, Wieseneinlässe, Überfahrten usw. ausschließlich der Stauanlagen im Bach), für 1 ha . . . 150 bis 375 M.

Sind größere Kunstbauten erforderlich, so kann sich dieser Betrag noch erheblich steigern.

8. Innerer Ausbau. (Wiesenbau.)

a) natürlicher Hangbau für 1 ha	50 bis	100 M.
b) „ Rückenbau desgl.	100 „	200 „
c) Stagenrückenbau „	400 „	600 „
d) künstlicher Hangbau „	750 „	1200 „
e) „ Rückenbau „	1000 „	2000 „
f) Anlagen nach Peterfen „	750 „	1200 „

9. Wiesenkulturgeräte.

1. Großsche Wiesenegge je nach der Anzahl der Gliederreihen und Eggenglieder	35 bis	93 M.
2. Neuere schmiedeeiserne Wiesenegge, genannt Sternege	50 „	105 „
3. Schmiedeeiserne Wiesenegge (vormals Laackesche Wiesenegge	32 „	84 „
4. Auraser Wiesenegge mit Reinigungsvorrichtung	68 „	157 „
5. Wiesenkarifikator	130 „	165 „
6. Wiesenmähdrescher	92 „	130 „
7. Wiesenwalzen	190 „	295 „

10. Allgemeine Kostenangaben über Stauanlagen.

Lfd. Nr.	Nähere Bezeichnung des Bauwerks	Anzahl der Schleusenöffnungen	Lichte Weite m	Stauhöhe bzw. Überfallhöhe m	Ungefähre Baukosten Mark	Bemerkungen
1	Grundschleuse, Holzkonstr.	1	1,00	0,50	120	Bei eisernem Grieswert erhöht sich der Preis entsprechend. Die Kosten der Aufzugs-Vorrichtungen sind besonders zu veranschlagen.
2	Desgleichen	2	2,50	1,00	450	
3	Grundschleuse, massiv, Grieswert aus Holz	1	1,60	1,00	350	
4	Desgleichen	2	3,00	1,10	750	
5	„ „	2	4,00	1,10	1000	
6	Schleusenwehr, massiv, Grieswert aus Holz	1	2,25	1,30	900	
7	Desgleichen	2	3,60	0,90	1200	
8	„ „	2	5,00	1,15	1400	
9	„ „	3	4,20	1,40	1500	
10	Überfallwehr mit Grundschleuse, massiv m. Fischpaß	—	1,60	1,00	4000	
11	Überfallwehr aus Bruchsteinmauerwerk	—	5,60	0,60	1200	

11. Schleusenstücke.

a) Mit festem Eisengerüst, Eichenholzschieber und Verschluss.

Lfd. Nr.	Lichte Weite mm	Baulänge m	Gewicht pro Stück kg	Eine Ladung von 10 000 kg enthält Stück	Preis Mark
1	250	0,62	200	56	16,80
2	300	0,65	255	39	18,35
3	350	0,58	380	26	19,90
4	400	0,70	428	23	21,50
5	450	0,75	515	19	23,50
6	500	0,75	590	17	26,00
7	600	0,75	713	14	45,00
8	700	1,05	1100	9	65,00
9	800	1,05	1400	7	90,00

b) Mit losem eisernen Schieber.

Zfd. Nr.	Stichte Weite	Baulänge m	Gewicht pro Stück kg	Eine Ladung von 10 000 kg enthält Stück	Preis Mark
	mm				
1	200	0,50	105	95	4,50
2	250	0,50	140	71	5,00
3	300	0,60	200	50	5,75
4	350	0,42	250	40	6,80
5	400	0,50	310	32	7,35
6	450	0,54	330	30	8,40
7	500	0,58	350	28	9,20
8	600	0,60	420	23	11,15
9	700	0,64	555	18	15,75
10	800	0,76	650	15	17,85

c) Zementbeton-Rastenschleusen, System Valenthorn
(von Wafel-Rinden).

Zfd. Nr.	Stichte Weite	Gesamtgewicht der Schleusenteile kg	Preis der kompl. Schleuse Mark
	cm		
1	15	90	26,85
2	20	115	28,50
3	25	140	31,15
4	30	180	33,65
5	35	260	33,65
6	40	310	38,35
7	45	580	51,75
8	50	720	57,65
9	60	1075	66,35
10	70	1520	84,70
11	80	1900	103,30
12	90	2150	125,95
13	100	2280	158,70

12. Wieseneinlässe

aus Zementbeton mit Schützenbrett von Tannenholz und eisernem Griff.

Zfd. Nr.	Stichte Weite	Baulänge m	Gewicht pro Stück kg	Eine Ladung von 10 000 kg enthält Stück	Preis Mark
	mm				
1	100	1,00	32	312	2,60
2	120	1,00	45	222	2,90
3	150	1,00	57	175	3,15
4	175	1,00	79	130	3,55
5	200	1,00	100	100	4,00
6	225	1,00	122	82	4,45
7	250	1,00	145	68	5,15
8	300	1,00	205	48	6,70
9	400	1,00	315	31	9,95

Die Angebote der Fabriken lauten meist frei Waggon der Abgangsstation. Hierfür gelten die nachstehenden Durchschnittspreise:

Lichte Weite cm	Für 1000 Stück		Bemerkungen
	Preis Mark	Es gehen auf eine 10 Tonnen-Ladung 3 Ztr. Mill.	
4,00	22	10	Die Preise verstehen sich einschließlich Aufladen in den Waggon. Auf 1 m Grabenlänge sind 3,3 Stück zu rechnen einschließlich Bruch. Die Gewichte schwanken.
5,00	27	6 $\frac{2}{3}$	
6,50	36	5	
8,00	46	4	
10,00	74	2 $\frac{1}{2}$	
13,00	110	2	
16,00	132	1 $\frac{1}{2}$	
18,00	154	1 $\frac{1}{5}$	

Frachtlätze für Eisenbahntransport.

Die Fracht für eine Wagenladung = 10 000 kg = 10 t beträgt für je 100 km = 3,50 bis 4,50 M.

Die Frachtlätze für Beförderung von Lasten auf Land- und Feldwegen hängen von den Kosten für das Fuhrwerk und der Nutzlast ab, welche geladen werden kann. 10stündige Arbeitsleistung der Pferde einschl. der Ruhepausen. Der täglich zurückzulegende Weg soll nicht mehr als 30 km betragen.

Die Kosten des Fuhrwerks sind je nach den örtlichen Verhältnissen verschieden. Als mittlere Kosten können folgende gelten:

ein einspänniges Fuhrwerk	=	9 M.,
„ zweispänniges „	=	15 „
„ dreispänniges „	=	20 „

Die Nutzlast ist von der Schwere des Wagens, der Beschaffenheit der Fahrbahn und den Steigungsverhältnissen abhängig.

Die Nutzlast beträgt (Mittelwerte):

	Befestigter Weg in mittlerem Zustand		Trodener Feldweg in ziemlich gutem Zustand	
	2 Pferde	3 Pferde	2 Pferde	3 Pferde
Flachland	Schweres Fuhrwerk 60 Ztr.	100 Ztr.	Leichtes Fuhrwerk 30 Ztr.	40 Ztr.
Hügelland	Mittelschweres Fuhrw. 40 Ztr.	65 Ztr.	25 Ztr.	35 Ztr.
Bergland	Leichtes Fuhrwerk. 25 Ztr.	35 Ztr.	15 Ztr.	20 Ztr.

3. Drainageausläufe.

a)

Lichte Weite mm	Gewicht pro Stück kg	Baulänge m	Preis pro Stück Mark	Bemerkungen
75	50	1,00	3,00	Mit geschliffenem Eisenblechzieher, auch mit Rücktaufklappe. Firma: Laudhardt, Kassel.
100	55	1,00	3,60	
120	60	1,00	3,80	
150	85	1,00	4,20	
200	90	1,00	4,70	

b) Drainagemundstück in Kastenformen mit selbsttätiger Rückflauklappe und beweglichem Böschungstragen aus Zementbeton von G. Usadel, Minden i. W., für Drainageröhren von 8, 10, 13 und 16 cm lichter Weite mit herausnehmbarer, in Gelenken hängender Klappe aus starkem Zinkblech komplett 14,00 M.

c) Drainagemundstück mit verstärktem Kopf und selbsttätiger Klappe von G. Usadel.

Lichte Weite mm	Wandstärke mm	Gewicht kg	Preis Mark
80	45	64	5,00
100	50	78	6,00
130	50	100	7,50
160	50	124	8,50

d) Drainagemundstück mit zurückliegendem geschlitzten Schieber von G. Usadel.

Lichte Weite mm	Wandstärke mm	Gewicht kg	Preis Mark
80	45	42	5,00
100	45	48	6,00
130	45	54	7,50

e) Übergangsstücke aus Zementbeton von Usadel:

5 zu 10 cm	} pro Stück 50 cm lang = 1,00 M. pro Stück.
6½ " 10 "	
8 " 10 "	

4. Die Gesamtkosten einer Drainage

betragen je nach den örtlichen und Bodenverhältnissen bei mittleren Röhrenpreisen und nach den Vorflutverhältnissen 160 bis 300 M. für 1 ha.

Bei der Aufstellung des Kostenanschlags empfiehlt es sich, § 14 der „Anweisung für die Aufstellung und Ausführung von Drainageentwürfen, herausgegeben von der Generalkommission für die Provinz Schlesien“, zugrunde zu legen.

Die Kosten des Grunderwerbs, der Vorflutanlagen, der Bauleitung usw. sind gesondert zu veranschlagen.

IV. Moor- und Heidekultur.

1. Niederungs- oder Grünlandsmoor.

a) Moorbiesen mit Sanddecke.

Die Kosten der Entwässerung, Einebnen, eventuelle Besandung bzw. Bedeckung mit mineralischen Bodenarten, alljährliche Düngung mit Komposterde oder Thomasphosphatmehl und Rainit, Ergänzungseinsaat bzw. Volleinsaat betragen für 1 ha

400 M.

b) Moorbiesen ohne Sanddecke.

Die Kosten der Entwässerung (geringer wie bei 2 a), Einebnen des Moores, gründliche Zerstörung der alten Grasnarbe durch Abhauen der Bulten, Eggen und Pflügen, alljährliche Düngung, doch in geringeren Mengen wie bei 2 a, Ansaat guter Gräser betragen für 1 ha

160 bis 200 M.

c) **Deckkultur nach Kimpau. (Moordammkultur.)**

Die Kosten der Entwässerung, des Einebnens mit dem Aushub der Gräben, 10—12 cm starker Sanddecke, Düngung mit Thomaspophosphatmehl und Rainit alljährlich betragen für 1 ha 300 „ 900 M.

2. Hochmoor.

a) **Die Beentkultur.**

Gesamtkosten für 1 ha ungefähr 800 „ 900 M.

b) **Hochmoorkultur mit Mineraldünger.**

Die Kosten der Entwässerung, Planierung, Umhaden der oberen Schicht bis auf 15 cm Tiefe, Kalkung, Düngung mit Thomaspophosphatmehl, Rainit und Chilisalpeter bzw. Schwefelsaurem Ammoniak betragen für 1 ha 210 „ 330 M.

Die Kultur des abgetrosten Hochmoors kostet daselbe.

3. Heidekultur.

Die Kosten des Umbrechens der Heide (Spaten, Pflug oder Dampfpflug) bis zu einer Tiefe von 30—45 cm, der Düngung mit Kalk oder Mergel, sowie mit Thomasmehl, Rainit, Impfen mit Impferde, Bestellung mit einer Gründüngungspflanze und Unterpflügen derselben betragen je nach dem Umfang der vorzunehmenden Arbeiten und der Tiefe des Pflügens, dem Vorhandensein von Ortstein für 1 ha 300 bis 700 M.

V. Anlage von Viehweiden.

Die Kosten der Anlage einer 11,36 ha großen Viehweide in der Gemarkung Kefferhausen (Eichsfeld), haben betragen (außer den Grunderwerbskosten):

1. Entwässerung und Herstellung zweier Tränken. 696,00 M.
2. Kulturarbeiten
 - a) 6,88 ha Ackerland zweimal zu pflügen, viermal zu eggen, zweimal zu walzen und den künstlichen Dünger zu streuen (Schwefelsaures Ammoniak, Thomasmehl, Kaltdüngersalze und Abkalk) für 1 ha 100 M. 688,61 M.
 - b) 4,48 ha Wiese wund zu eggen und den künstlichen Dünger auszustreuen (Düngung wie oben außer Abkalk) für 1 ha 10 M. 44,80 M.
 - c) 11,36 ha einzusäen, die verschiedenen schweren Samen getrennt auszuwerfen und zwar den zweiten Wurf quer zur Richtung des ersten Wurfs für 1 ha 2,00 M. 22,72 M.
 - d) Kosten der Düngung 1918,00 M.
 - e) Kosten der Ansaat 582,00 M.
3. Für Herstellung der Umzäunung (Holzpfosten, 2,25 m lang, 15 cm stark, glatter Draht von 3,8 mm Durchmesser und Stacheldraht Judpfähle) und einer 8 m breiten und 10 m langen hölzernen Schutzhütte 3941,00 M.

Die Kosten für 1 ha betragen hiernach: Zusammen: 7893,13 M.

$$\frac{7893,13}{11,36} = \text{rd. } . . 695,00 \text{ M.}$$

VI. Tabelle über Leistungen und

Nrd. Nr.	Bezeichnung des Entwässerungsverbandes	Größe der ent- wässerten Fläche ha	Art des Schöpfwerks	Größe Arbeitsleistung			Wasser- menge cbm	Größe Hubhöhe m	Aus- leistung PS	Wasser- leistung PS
				Wasser- menge	Größe Hubhöhe	Aus- leistung				
				5	6	7				
1	Entenpfuhler Entwässerungs- Verband (Danzig)	90	Dampfschöpfwerk. Wasser- schnecke	—	0,95	—	—	—	7	
2	Entwässerungs-Verband Montan in der Schweh-Neuenburger Niederung	150	Dampfschöpfwerk. Kreis- pumpe	30 i. d. Min.	2,30	—	—	—	2	
3	Falkenberger Verband	250	Windmotor	8	2,00	6	—	—	—	
4	Entwässerungs-Genossenschaft Breitfelde (Danzig)	300	Dampfschöpfwerk. Wasser- schnecke.	5—6 in der Min.	1,22	—	—	—	1	
5	Entwässerungs-Verband Güldenfelde (Elbing)	400	Dampfschöpfwerk. Zentri- fugalpumpe	—	2,00	—	—	—	1	
6	Klein-Widerau-Stutthof- Entwässerungs-Genossenschaft (Elbing)	500	Wie vor	0,50 i. d. Set.	3,60	—	—	—	60	
7	Entwässerungs-Genossenschaft Rykoiti-Klatendorf (Elbing)	515	Dampfschöpfwerk. Lokomobile und Zentrifugalpumpe	—	—	—	—	—	—	
8	Kleve-Westermoorer Entwässe- rungs-Genossenschaft (Schleswig)	740	Dampfschöpfwerk. Zentri- fugalpumpe	24 i. d. Min.	2,00	—	—	—	35	
9	Vliert en Erweld-Polder	800	Dampfschöpfwerk. 2 Overmarsche Pumpräder	—	3,00	—	—	—	45	
10	Entwässerungs-Genossenschaft in Tiege (Kreis Marienburg)	1000	Dampfschöpfwerk. Kreis- pumpe	—	2,60	—	—	—	30	
11	Over-Bullenhausener Siefverband zu Fünshausen a. d. Elbe	1038	Dampfschöpfwerk. 2 Schöpf- räder	—	—	—	—	—	37	
12	Kiewener Wassergenossenschaft	1075	2 Zentrifugalpumpen mit 1 Maschine	—	—	—	—	—	—	
13	Entwässerungs-Genossenschaft des Niederreviers der Alten-Binnen- Nehrung (Danzig)	1080	Dampfschöpfwerk.	15 i. d. Min.	1,00	—	—	—	20	
14	Neuländer Deichverband (Stade)	1100	Dampfschöpfwerk. Zentri- fugalpumpe	—	3,00	—	—	—	44	
15	Schwedter Wassergenossenschaft	1130	2 Zentrifugalpumpen mit 2 Maschinen	—	—	—	—	—	—	
16	Fienower-Meliorationsverband	1290	2 Zentrifugalpumpen	480	0,70	129	—	—	—	
17	Ranfier-Verband	1323	Wie vor	123	1,35	120	—	—	—	

Anlagekosten ausgeführter Schöpfwerke.

Durchschnittsleistung			Anlagekosten			Jährl. Schöpfkosten		Mach- nentast auf 1000 ha bei 1 m Sub- höhe Ps	Literatur- Angabe	Bemerkungen
Wasser- menge cbm	Sub- höhe m	Zahl der Schöpf- tage jährlich	Summe Mark	Auf 1 ha Mark	Auf 1 PS Mark	Summe Mark	Pro- zent der An- lage- kosten			
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
—	0,75	14—20	5100	56,70	—	250 = 2,78 M. für 1 ha	—	—	3. d. B. 1891	—
—	—	30	19 066	127,10	—	—	—	—	—	Die niedrigste Subhöhe beträgt 0,50 m
2,41	—	182	rd. 10 000	40,00	—	—	—	—	Ober- stromwert	—
—	—	14	7600	25,33	—	400 = 1,33 M. für 1 ha	—	—	—	—
—	1,20	—	8900	22,30	—	—	—	—	3. d. B. 1892	—
—	—	—	32 000	64,00	—	380 = 0,76 M. für 1 ha	—	—	—	Die Subhöhe schwankt von 1,30—3,60 m
0,29 i. d. Sef.	—	8	10 200	19,80	—	—	—	—	—	—
0,67 i. d. Sef.	—	—	28 000	37,80	—	—	—	—	3. d. B. 1892	Bei 1 m Schöpfböhe werden 39 cbm in der Minute geschöpft
—	—	—	85 000	106,00	1980,00	—	—	—	3. d. Arch. u. Ing.-Ber. 3. Hannover 1884	Die niedrigste Subhöhe beträgt 0,40 m
60 i. d. Min.	—	—	30 000	30,00	—	—	—	—	3. d. B. 1890	Die niedrigste Subhöhe beträgt 0,20 m
1,12 in der Sef.	—	45	125 000	120,42	—	10 000 = 9,60 M. für 1 ha	—	—	3. d. B. 1891	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Die Maschinen sollen leisten 13 cbm bei 0,50 m Sub 10 " " 1,00 " " 9,60 " " 1,30 " "
—	—	10	11 000	10,20	—	400 = 0,37 M. für 1 ha	—	—	—	Bei 0,55 m Subhöhe werden 30 cbm gefördert
—	1,60	—	69 000	62,70	—	—	—	—	3. d. B. 1892	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	Ober- stromwert	—
25,20	0,37	160	345 000	105,00	—	—	—	—	Wie vor	—
28,80	0,33	182	95 000	72,00	—	—	—	—	Wie vor	—

Lfd. Nr.	Bezeichnung des Entwässerungs-Verbandes	Größe der entwässerten Fläche ha	Art des Schöpfwerks	Größte Arbeitsleistung			Ma- schine Kraft PS
				Wasser- menge obm	Größte Hubhöhe m	Nutz- leistung PS	
1	2	3	4	5	6	7	8
18	Büßflether Schleusen-Verband (Stade)	1500	Dampfschöpfwerk. Kreiselpumpe von 1,90 m Durchm.	—	2,84	—	22
19	Wilde-Wormer-Polder	1500	Dampfschöpfwerk. 2 Kreiselpumpen	—	—	—	120
20	Deichverband Kampitz Aurieth	1871 2230	1 Kreiselpumpe. 2 Zentrifugalpumpen.	70,50	2,80	44	87
			Pumpe A Pumpe B	72 24	1,57 3,45	44	80
21	Alt-Passarger-Deichverband (Heiligenbeil)	2430	Dampfschöpfwerk. Zentrifugalpumpe	—	2,40			—	35
22	Purmer-Polder	2500	Dampfschöpfwerk. 2 Kreiselpumpen	—	—	—	156
23	Deichverband der Falkenauer Niederung (Marienwerder)	3300	Dampfschöpfwerk. 2 Dampfmaschinen, 2 Kreiselpumpen von 2,50 m Durchmesser	300 i. d. Min.	3,75	—	300
24	Elkegener Meliorationsverband	3585	3 Zentrifugalpumpen	—	—	—	—
25	Van der Eijgen, den Empel- und Meerwijk-Polder	3600	Dampfschöpfwerk. 6 Overmarsche Pumpräder	—	—	—	200
26	Dampfschöpfwerk für das St. Jürgensfeld, Kreis Osterholz	4100	3 Kreiselpumpen	—	—	114	—
27	Deichverband unterhalb Fürstenberg	4500	2 Zentrifugalpumpen 1 dergleichen	256 55	3,00 3,00	171 37	252 66
28	Entwässerung des Polders De Lymers in der Provinz Gelderland	5500	Dampfschöpfwerk mit 3 Zentrifugalpumpen	—	—	—	—
29	Beemster Polder	7000	Dampfschöpfwerk. 2 Kreiselpumpen	—	—	—	300
30	Entwässerung des Bremer Blocklandes	9800	Kreisel mit Schaufeln an vertikaler Welle nach dem Neukirchenschen Patente	500 in der Min.	1,22	—	—
31	Deichverband oberhalb Fürstenberg	10 800	2 Zentrifugalpumpen	120	3,00	80	120
32	Entwässerung des Memel-Deltas (6 Hebewerke)	14 080 Normalhektar	Schöpfpräder (8 m Durchmesser) betrieben durch elektrisches Kraftwerk. Stehende Compound-Dampfmaschine	—	—	—	480
33	Entwässerungsanlagen des Haarlemmer Meeres und des Rheinlandes in Holland	18 000	3 Pumpwerke	—	—	—	Jedes Pumpwerk 350—392
34	Entwässerung der Niederung von Ferrara	51 000	4 Dampfmaschinen mit 8 Zentrifugalpumpen	—	—	—	1600

Durchschnittsleistung			Anlagekosten			Jährl. Schöpfkosten		Majsch- nentkraft auf 1000 ha bei 1 m Sub- höhe PS	Literatur- Angabe	Bemerkungen
Wasser- menge	Sub- höhe	Zahl der Schöpf- tage	Summe	Auf 1 ha	Auf 1 PS	Summe	Pro- zent der An- lage- kosten			
cbm	m	jährlich	Mark	Mark	Mark	Mark				
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
63,90 i. d. Min.	—	30	42 600	28,40	—	—	—	—	3. d. B. 1890	Die niedrigste Subhöhe beträgt 0,33 m
120 i. d. Min.	4,50	—	181 900	121,00	1516	—	—	—	3. d. Arch. u. Ing.-Ver. zu Hannover 1884	—
70,50	1,10	54	66 000	—	—	—	—	—	—	—
72 24	1,57 3,45	22	81 000	36,32	1012,50	1670	2,06	17,40	Ober- stromwerk	—
—	1,80		240	22 940	9,40	—	—	—	—	3. d. B. 1892	Die Fördermenge beträgt 80 bzw. 36 cbm bei einer Schöpfungshöhe von 1,00—2,40 m
—	4,50	—	517 000	87,00	1400	—	—	—	3. d. Arch. u. Ing.-Ver. zu Hannover 1884	Die Schöpfungshöhe schwankt von 5,35—4,25 m
—	—	—	120 000	36,40	—	1220 == 0,37 M. für 1 ha	—	—	3. d. B. 1891	Die Subhöhe beträgt 1,25—3,75 m
258,60	0,37	—	—	—	—	—	—	—	Ober- stromwerk	Die Maschinen sollen leisten: 13,50 cbm bei 0,30 Sub 9,84 " " 1,30 " 3,60 " " 1,88 "
—	—	29	621 644	172,66	2283	11 050 == 3,07 M. für 1 ha	—	—	3. d. Arch. u. Ing.-Ver. zu Hannover 1884	Die 6 Räder fördern in 24 Stunden 2200 000 cbm auf 0,45 m Höhe
14 i. d. Sef.	0,43	45	250 000	61,00	2193	20 800 == 5,00 M. für 1 ha	—	—	3. d. Arch. u. Ing.-Ver. zu Hannover 1887	—
302 85	1,50 1,50	200	151 740 37 060	41,96	594	17 660	9,36	23,60	Ober- stromwerk	—
6 i. d. Sef.	3,40		25						427 000	—
300 i. d. Min.	4,50	—	125 800	17,96	830	—	—	—	3. d. Arch. u. Ing.-Ver. zu Hannover 1884	2 Schöpfmaschinen. In Spalte 12—14 sind die Kosten für eine Anlage angegeben
—	—	—	109 950 28 500	—	—	—	—	—	Wie vor 1865	Für die maschinellen Anlagen. Für die baulichen Anlagen. 1882 neue Maschinenanlage
180	1,50	110	102 000	9,44	850	8300	8,14	3,70	Wie vor 1891	—
10,20 i. d. Sef.	0,60	—	2 484 000	—	—	170 000 == 12,07 M. für 1 ha	—	—	3. f. B. 1902	Gewöhnliche Subhöhe 0,20—0,80 m, im Maximum = 1,8 m
—	4,50	—	23 176 000	—	—	103 674 == 14,60 M. für 1 ha	—	—	3. f. B. 1860	—
30 i. d. Sef.	2,60	—	11 600 000	—	—	—	—	—	Engineering 1876	Größte Subhöhe = 3,66 m

VII. Zusammenstellung der Kosten von Meliorationsentwürfen.

Zfd. Nr.	Bezeichnung des Entwurfs	Größe des Gebiets in (q.) beim Hochstau in km	Gesamt- kosten der Aus- führung Mk	Kosten der Ausführung für 1 ha (q.) Mk	Kosten des inneren Aus- baues für 1 ha Mk	Bemerkungen
1	Entwässerung in der Gemarkung Beuren	11	2920	26,60	—	
2	Moorwiesen-Entwässerung in den Gemarkungen Kirchworbitz und Gernrode	32	10 200	319	—	
3	Entwässerung in der Gemarkung Martinsrieth	497	42 500	86	—	
4	Entwässerung der Amstrut-Niederung von Griefstedt bis Gorsleben	511	100 000	196	—	
5	Landesverbesserung in den Gemarkungen Bodenrode-Weithausen	127	33 600	265	—	
6	Melioration des Brehme = Baches bei Edlingerode	16	4570	285	—	
7	Regulierung des Crajaer Baches bei Craja	2,5	13 000	—	—	
8	Regulierung der Wipper bei Gernrode .	0,675	21 773	—	—	
9	Regulierung des Weifroder Baches bei Bockelnhagen	0,6	8000	—	—	
10	Regulierung des Dorfwasser-Baches bei Ehlsrode	0,7	11 000	—	—	
11	Regulierung des Fischbach = Baches bei Biernau	0,5	17 000	—	—	
12	Landesverbesserung des Broofbach = Gebietes (Hoch- und Niederungsmoor) .	540	58 000	120	300	Innerer Ausbau: Stichgräben, Planierung, Aberlandung bzw. Bearbeitung, erstmalige starke Düngung.
13	Landesverbesserung des Heubach-Gebietes oberhalb Brookmühle. (Hoch- und Niederungsmoor)	1600	150 000	92	300	Wie vor.
14	Landesverbesserung des Quellgebietes der Schlinge. (Anmoorige Wiesen, Heide und Wald)	802	85 000	106	—	
15	Landesverbesserung der Wiesentäler in der Gemarkung Hopsten	340	56 500	170	—	Schutz gegen Überschwemmungen, Ent- u. Bewässerung, Einflaung bzw. natürliche Verteilung.
16	Ent- und Bewässerung des Schale = Halverde Katales	260	a) 81 000 260 b) 30 000 200	310 150	—	Die Kosten der Entwässerung verstehen sich einschließlich derjenigen für die Bachregulierung. Natürliche Verteilung. Gesamtkosten 81 000 + 30 000 = 111 000 Mk.
17	Regulierung der Bockholter Na von Kreckling bis Bockholt	340	68 000	200	—	Schutz der Wiesen gegen Sommerhochwasser.
18	Bruchhausen-Syter-Melioration	4800	r. 1 600 000	333	53	
19	Leefte-Brinumer-Melioration	960	rd. 130 000	140	—	
20	Müden-Nienhöfer-Bewässerungsanlage .	500	rd. 330 000	600	—	
21	Melioration in der Gemarkung Rohr .	159 2,88	87 354	550	—	Die Höhe der Kosten rührt von der Erbauung einer Staueschleuse in der Oder und einer Unterleitung unter der Aller her.
22	Melioration in der Gemarkung Schwarzza	20 1,2	35 237	1762	—	Flußregulierung, Ent- und Bewässerung.
23	Drainage Dingestadt I	61	17 575	288	—	Wie vor.
24	„ „ II	326	83 500	256	—	
25	„ Wingerode	55	14 800	269	—	
26	„ Lengefeld	80	19 981	249	—	

9. Talsperren.

Bearbeitet von Baurat Ziegler, Clausthal.

Die Kosten von Talsperrenanlagen hängen derart von lokalen Umständen ab, daß zum Verständnis der großen Preisunterschiede der angehängten Tabelle auf die Gesichtspunkte bei Aufstellung des Anschlags hingewiesen werden muß.

Das Folgende, zunächst nur auf die hauptsächlich in Deutschland zur Ausführung kommenden gemauerten Dämme bezüglich, läßt sich leicht auf geschüttete Dämme mit und ohne Kern und auf Eisenbeton- und -Eisendämme übertragen.

Als Preiseinheit für Talsperren pflegt der Preis für das Kubikmeter Bedeninhalte berechnet zu werden. Die Berücksichtigung der Größe und Ergiebigkeit des Niederschlagsgebiets, der Höhenlage des Stauweihers, sowie des örtlichen Wertes des Wassers zu Gebrauchs- und Kraftzwecken ist zu empfehlen.

1. Grunderwerb und Nutzungsentfädigung.

Es ist nicht nur die überstaute Fläche zu erwerben. Oberhalb des Stauweihers ist auf Schlamm- und Schotterstümpfe, am Rande auf Wege, Steinbrüche, Kiesgruben, Umslutgräben und Überfälle, unterhalb der Mauer auf Lager- und Baupläze für Maschinen und Kohlenschuppen, Schmiede, Materialien, Pulverschuppen, Mörtelwerk, Unterkunftsräume, Latrinen, Klärfilter, Pumpen, Turbinen, Leitungsanlagen zu rechnen. Ferner ist auf Erwerb oder Pacht von Jagd, Fischerei, Entschädigung für Weide-, Schotterentnahme-, Flöherei-, Holzlegerechtigkeiten, Wegebenutzung, Wasserverunreinigung Rücksicht zu nehmen.

2. Erdarbeiten und Wasserhaltung.

Es sind die Kosten der Ausführung des Bachlaufs während der Bauzeit durch einen Stollen, Hangkanal oder durch Geflüder, welch' letzteres später durch einen Entnahmestollen umbaut wird, zu veranschlagen und mindestens auf gewöhnliches Hochwasser eventuell auf Verwüstungen und Zerstörungen am Mauerwerk und auf dem Bauplaz zu rechnen.

Da die „Talsperre“ das Tal absperrt, muß beiderseitig der Mauer ein später mit Beton auszufüllender Schliß mehr ausgehoben, frei gehalten und mit Pumpensümpfen versehen werden.

Fast bei jedem Talsperrenbau findet sich der „dicke“ Baugrund erheblich tiefer, als Bohrungen und Schürfungen ergeben haben. Es finden sich Klüfte und morsche Bänke, die auszuräumen, trocken zu halten und zu betonieren sind. Endlich ist die ganze Baugrube vor dem Betonieren zu drainieren und wiederholt vom Schlamm zu reinigen, was eine sehr zeitraubende und kostspielige Arbeit ist.

Mit jeder Vertiefung der Baugrube geht eine Wiederholung dieser Arbeit, eine Erschwerung des Aushubs (Böschungseinstürze) und der Wasserhaltung und eine Vermehrung des erforderlichen Mauerwerks Hand in Hand.

3. Maurerarbeiten.

Einen großen Anteil an den Kosten haben die Entfernung und Höhenlage des oder der Steinbrüche, die Menge des Abraums und der Abfallmassen, die Lagerung, Härte,

¹⁾ Ziegler, Der Talsperrenbau. 2. Aufl. Berlin 1911. Ernst & Sohn.

Beschaffenheit und die Abmessungen der gewonnenen Steine. Aufstapeln, Nacharbeiten, Reinigung, Transport, Arbeiterverhältnisse.

1,2—1,3 cbm aufgestapelte Bruchsteine geben 1 cbm Mauerwerk und können zu 1—4 M. veranschlagt werden. Für vordere und hintere Mauerfläche, Pfeiler, Ranten, Geländer, Gewölbe usw. sind hammerrecht bearbeitete Steine, Werksteine oder Betonformstücke zu veranschlagen.

Die Mörtelmenge einer Talsperre beträgt ungefähr ein Drittel ihres Rauminhaltes und ist auf eine große tägliche Leistung des Mörtelwerks Rücksicht zu nehmen.

Zementfräusen, Kalkgruben, Wasserleitung, Mehlgefäße und Mischmaschinen, Sandquetschen, Sandwasch- und Siebmaschinen, elektrische Beleuchtung ist zu veranschlagen.

Beton ist seiner ganzen Menge nach maschinell zu behandeln, und stieg der Mörtelverbrauch bei der Erweiterung der Panzertalsperre bei Lempe auf 45% des fertigen Betons (Mörtelmischung 1 Zement, 1 Kalk, 1½ Traß, 4¾ Sand).

Tabelle verschiedener Mörtelmischungen für Talsperren.

Zusammengestellt aus A. Hambloch, Der Rheinische Traß (Bladt in Nettelale), Andernach 1903.

1 cbm Zement	wiegt 1500 kg (rund 9 Faß) und kostet 45 M.
1 „ Kalkpulver	„ 500 „ „ „ 6 „
1 „ Traß	„ 1000 „ „ „ 20 „
1 „ Sand	„ 1500 „ „ „ 3 „

	Zement	Traß	Kalkpulver	Sand	Ergiebigkeit	Preis	Preis pro
	cbm	cbm	cbm	cbm	cbm	Mark	cbm Mörtel
							Mark
1. Mischung	—	1,5	1	1	2,070	39,00	18,84
2. „	—	1,5	1,25	1	2,790	43,50	15,59
3. „	1	—	—	2	2,205	51,00	23,13
4. „	1	—	—	2,5	2,618	52,50	20,05
5. „	1	1	—	4	4,520	77,00	17,04

Die Zugfestigkeiten betragen nach 6 Wochen etwa 19—28 kg/qcm.

„ Druckfestigkeiten „ „ 6 „ „ 100—150 „

Vink empfiehlt als Traßmörtel die Mischung 1 Kalk, 1,5 Traß, 2,5 Sand als Zementtraßmörtel „ 1 Zement, 0,6 Traß, 3 Sand

Diese beiden Grundmörtel können in beliebigem Verhältnis gemischt werden. Möhnesperre (3,6 l Zement, 100 l Wasser, 180 l Traß, 432 l Sand). 2 = 1 Kubikmeter Mörtel á 17,— M. Bagger sand 5,10 M., Quetsch sand 4,75 M. für den Kubikmeter. 1 cbm Mauerwerk: 6,60 M. Arbeitslohn einschließlich Kalklieferung, 7 M. für Bruchsteine und 5,40 M. für Mörtel. 1 qm Fuß 2½ Zement, ½ Kalk, 2 Traß, 6 Sand (wasserseitig 1 Zement, 2 Sand, 2% Emulsion) 1,70 M. ohne Material.

Der Mörteltransport erfolgt namentlich in den unteren Teilen des Bauwerks auf der geschützten Maueroberfläche, doch sind Aufzüge, Krane, Bremsberge, Versahgerüste an den Endpunkten der Materialankunftstellen — Schmalspur-, Seilbahnen u. dgl. — nicht zu entbehren.

Licht-, Kraft- und Wasserversorgung läßt sich oft unter Benutzung des abgesperrten Wasserlaufs oder durch Erwerb einer benachbarten Mühle billig erreichen.

Als Preis für 1 Kubikmeter fertigen Mauerwerks einschl. Material ist 12—20 M. anzunehmen.

4. Dichtung und Drainage.

Das Mauerwerk muß dicht sein, da die Undichtigkeiten nicht nur mit Wasserverlusten, sondern auch mit Zerstörungen verknüpft sind.

In der Talsohle und an den Hängen wird dies durch möglichst tiefes Einbinden der Mauer erreicht. Luft- und wasserseitig werden die Baugrubenschlitzte mit Beton ausgeklopft. Die Wasserseite der Mauer wird mit einem mehrmaligen heißen wasserdichten Teer, Grudron- oder Siderosthen-Anstrich versehen, nachdem sie gefugt oder gepuht (Inertol- oder Ceresitzulak) ist. Der Anstrich wird häufig noch durch eine vorgelegte Verblendung geschützt. Da eine solche durch die Isolierschicht am Abbinden mit dem übrigen Mauerwerk verhindert wird, müssen Verankerungen oder Verzahnungen einen mechanischen Ersatz bieten. Der Anstrich, namentlich in der Baugrube, haftet schlecht auf den unteren feuchten, noch nicht abgebundenen Flächen, oberhalb sind Gerüste erforderlich. Die Kosten einschl. Verblendung betragen etwa 20—30 M./qm.

Es ist von mir eine Einlage dünnen zusammenhängenden Eisenblechs vorgeschlagen, welches mit dem Mörtel abbindet, auch durch seine Form — Falzen oder Wellen — oder durch Anker mit den beiderseitigen Mauerwerkskörpern verbunden werden kann. 1½ mm stark, Gewicht einschl. Verbindungen usw. 6—8 kg/qm, Preis fix und fertig 3,20—3,50 M.¹⁾

Für etwa doch durchgedrungenes Wasser wird eine Drainage des Mauerinnern nach begehbaren Längsstollen angeordnet. Die Mauerkrone erhält eine Asphaltdecke (Preis 5—6 M./qm) mit Kompensationsfugen. Die Abwässerung muß bei Trinkwassersperren in Längsleitungen gefaßt werden und darf nicht in das Becken geleitet werden.

5. Überfälle und Entnahme.

Zur Sicherung gegen Überströmung der Mauerkrone und Unterspülung des Mauerfußes durch Hochfluten werden an günstig gelegenen Randstellen des Staubeckens oder auch der Mauerkrone, vornehmlich an den Enden der letzteren, Überfälle mit oder ohne Regulierungsvorrichtungen angeordnet, welche den Wasserüberschuß in Kastaden oder an der glatten Mauerfläche unschädlich (Wasserpolster) abführen. Zur Entnahme des Rückwassers dienen eiserne Rohrleitungen, welche die Mauer in verschiedenen Höhenlagen unter höchstem Stauspiegel durchdringen. (Grundablaß). Die wasserseitigen Verschlüsse — Drosselklappen, Schützen, Schieber, Zylinder-Segmentschützen — werden in freistehenden, an die Mauer gelehnten oder in derselben ausgesparten Schächten untergebracht. Die Gestänge werden in diesen Schächten bis zur Höhe der Mauerkrone emporgeführt, um daselbst durch Vorgelege betätigt zu werden. Die luftseitigen Betriebs- und Reserververschlüsse, meist Schieber, sind innerhalb oder luftseitig der Stollen anzuordnen, in welchen die Entnahmerohre die Mauer, mittels Mauerwerkspfropfen eingedichtet, durchqueren.

Die Entnahme wird auch wohl ganz oder teilweise durch Druck oder Rohrleitungsstollen unter Umgehung der Mauer in das gesperrte oder ein benachbartes Tal geführt.

Druckstollen müssen unter allen Umständen auch im festen Gebirge eine glatte Ausmauerung oder Betonierung erhalten.

¹⁾ Vgl. Ziegler, Der Talsperrenbau. 2. Aufl. Berlin 1911. S. 209.

Anschlußleitungen aus Guß- oder Schmiedeeisen müssen der Dichtigkeit wegen weit in die Stollenmündungen hineingeführt werden. Der Stollenquerschnitt wird durch mehrere Leitungen ersetzt werden müssen, um die Verschußvorrichtungen noch ausführen und betätigen zu können.

Der Stollen wird durch ein oder mehrere Revisionschächte zugänglich erhalten, welche bei der Ausführung meist schon als Angriffspunkte gedient haben.

1 lfd. m Stollen von 3—4 qm lichtem Querschnitt kann je nach Länge, Gesteinsdruck, Gesteinsart, Wasserzudrang, Bewetterung, Stärke des Ausbaus und der Ausmauerung 50—500 M. kosten.

1 lfd. m Schmiedeeisernes Rohr von 1,0 m Durchmesser und 10 mm Wandstärke wiegt einschl. Verbindungen nahe an 300 kg und kostet nach der Marktlage das lfd. Meter etwa 80 M. 1 lfd. m gußeisernes Rohr von 1 m l. Durchmesser wiegt bei 24 mm Wandstärke 610 kg und kostet etwa 95 M.¹⁾

1 gußeiserner Schieber für diesen Durchmesser kostet nach der Angabe der Firma Pfropfe, Hildesheim = 1350 M., 1 desgl. Drosselklappe = 850 M.

6. Insgemein.

Unter Insgemein ist eine Summe auszuwerfen für Auflagen, welche die Verwaltungsbehörden im hygienischen, forst-, bau- und sicherheitspolizeilichen Interesse machen, für Gerichtskosten, Sachverständigengutachten, für Aufnahmen von industriellen Werken, Schürfungen, Wassermessungen, Klär- und Filteranlagen, bakteriologischen und chemischen Wasseruntersuchungen, für Prüfungen von Baumaterialien für das Ausräumen der überstauten Fläche und Befreiung derselben von Pflanzenwuchs und Siedelungen, Instandsetzungsarbeiten nach eingetretenen Hochfluten usw. und nach Fertigstellung des Baues, Aufforstungen, gärtnerische Anlagen, Einzäunung des Beckengrundstücks, Wislereinrichtung.

Es ist für Telephon- oder Telegraphenanschluß des Sperrmauerwärters zu sorgen.

Gehalt, Wohnung und Arbeitsgeräte für denselben sind anzusetzen.

Die Geldbeschaffung für den Bau erfolgt in Raten, entsprechend dem Baufortschritt, wodurch die Zinsen während der Bauzeit sich ermäßigen. Für die Jahreskosten kann nachstehende Zusammenstellung als Anhalt dienen.

Jährliche Unkosten.

Art der Anlagen	Berzinsung des Anlage- kapitals %	Fügung des Anlage- kapitals %	Erneuerungs- rücklagen %	Unterhaltung der Anlagen %	Gesamtbetrag der jährl. Auslagen %
Wasserbautlicher Teil.	4,0	0,75	—	0,25	4,5
Brücken, Dämme, Wege	4,0	0,5	0,3	0,3	5,1
Rohrleitungen.	4,0	0,5	0,7	0,3	5,5
Turbinenanlagen	4,0	0,5	3,5	2,0	10,0
Elektr. Teil der Kraftwerke	4,0	0,5	3,5	2,0	10,0
Hochbauten	4,0	0,5	—	0,75	5,25
Filter	4,0	0,5	1,5	4,0	10,0

¹⁾ Erheblich billiger sind die von mir angegebenen, durch eine kontinuierliche Eisenblecheinlage gedichteten armierten Betonrohre (der Firma Grastorf in Hannover gefehlich geschügt).

7. Bemerkungen zur Tabelle deutscher und österreichischer Talsperren.

- Zu 1. Für Remscheid ist im Renhetal eine Ergänzungstalsperre von 6 Millionen cbm Inhalt bei 11,57 qkm Niederschlagsgebiet, 24 m Stauhöhe, 31 m Mauerhöhe, 268 m Mauerlänge und 55 000 cbm Mauerinhalt gebaut.
- Zu 2. Die Stadt Chemnitz baut bei Neunzehnhain eine zweite Talsperre.
- Zu 3a. Die Stadt Lennep hat ihre Talsperre durch 12 vorgelegte Pfeiler 3,0 m stark in Abständen von 9,5 m mit dazwischen gespannten senkrechten und wagerechten Gewölben verstärkt und den Stau um 3,0 m erhöht. Es wurde an Mauer-
mörtel 32%, an Betonmörtel 45% des Rauminhalts gebraucht. Zeitschrift f. Bauwesen 1907, S. 227.
- Zu 1—18 mit Ausnahme von 2 und 3a. Die Sperren sind unter Oberleitung von Inge für das Wupper-, Ruhr- und Rhoergebiet für Wasser- und Kraftgewinnungszwecke gebaut.
- Zu 21. Der Preis des Kubikmeters Mauerwerk betrug 18,70 M., des Kubikmeters Mörtel 23,80 M.
- Zu 20—25. Zur Auffpeicherung von Hochwasser und Abgabe von Betriebswasser von der Wassergenossenschaft zur Regulierung der Görlitzer Neiße bei Reichenberg in Böhmen erbaut. Die diesbezüglichen Angaben verdankt Verfasser der Liebenswürdigkeit der Herren Vorsitzenden Carl und Zimmermann.
- Zu 26 und 27. Die Sperren sind von der Provinz Schlesien unter staatlicher Beihilfe als Hochwasserschutz gebaut.

Von dem Bauleiter Herrn Baurat Bachmann, dem auch die übrigen Angaben zu verdanken, wird der Preis des Kubikmeters Mörtel bei 26 zu 18 M., bei 27 zu 13 M. (Bobersand an Ort und Stelle gewonnen), der Preis des Kubikmeters Mauerwerk zu 16,05 M. bzw. 15 M. angegeben.

Zu gleichem Zwecke sind in Schlesien mit Staatsbeihilfe noch folgende Sperren gebaut:

Bezeichnung bezw. Flußlauf	Beden- inhalt Milli- onen cbm	Absolute Höhe des Stau- spiegels über N. N.	Beden- ober- fläche qkm	Größe Wasser- tiefe m	Größe Mauer- höhe m	Länge der Krone m	Über- fall- länge m	Kosten pro cbm Beden- inhalt Pf.	Gesamt- kosten einschl. Grund- erwerb Millionen Mark
Grüßau I . . .	0,520	+ 468,6	0,320	3,35	4,74	428	53,4	37,0	0,193
Grüßau II . . .	0,420	+ 466,4	0,320	5,50	6,26	369	81,5	50,0	0,207
Zillertal	3,000	+ 397,5	0,950	3,40	5,40	1544	90,0	37,0	1,100
Serischdorf . .	4,000	+ 345,5	2,250	7,10	7,00	1500	57,0	22,5	0,900
Warmbrunn . .	0,600	+ 355,2	2,000	9,70	10,00	3000	85,0	28,0	1,600
Schnau a. R. . .	1,560	+ 281,5	0,284	17,95	19,45	127	20,0	24,0	0,382
Al. Waltersdorf .	0,735	+ 337,9	0,200	11,20	13,00	146	21,3	31,0	0,226
Seitenberg . . .	1,150	+ 519,5	0,250	15,50	17,30	559	30,0	24,0	0,285
Urnitz	0,910	+ 524,0	0,086	25,00	26,50	108	42,0	56,0	0,500
Arnoldsdorf . .	2,248	+ 378,0	0,575	14,18	16,40	625	42,6	22,0	0,500
Buchwald	2,200	+ 524,8	0,640	12,80	14,80	216	50,0	50,0	1,100

- Zu 29. Die Kosten des Kubikmeters Mauerwerk werden von Herrn Oberlandmesser Jasper zu 17 M., das Kubikmeter Verblendmauerwerk zu 21 M., das Kubikmeter Beton zu 26 M. angegeben.

8. Tabelle ausgeführter deutscher
 Bearbeitet von Baurat

Laufende Nr.	Bezeichnung bzw. Zuflauf	Zeit der Erbauung	Beden- inhalt Mil- lionen obm	Absolute Höhe des Stau- spiegels über N. N.	Bedenober- fläche qkm	Nieder- schlags- gebiet qkm	Größe Wassertiefe m	Größe Mauerhöhe m	Breite	
									Krone m	Sohle m
1	Kemtscheid	1889—1891	1,065	+ 242,00	0,134	4,50	17,00	25,00	4,00	14,50
2	Chemnitz	1890—1893	0,360	—	0,040	2,70	20,00	28,00	4,00	20,00
3	Panzerthal	1893	0,117	+ 289,73	0,032	1,50	8,00	11,50	1,60	7,50
3a	Panzerthal (Erhöhung)	1905	0,272	+ 292,73	—	—	11,00	14,75	3,29	15,50
4	Fuelbeche	1894—1896	0,700	+ 286,50	0,078	3,50	21,60	27,50	3,50	16,00
5	Seitenbeke	1894—1896	0,450	+ 300,00	0,085	7,60	15,15	19,50	2,80	11,50
6	Bever	1896—1898	3,000	+ 286,43	0,520	22,00	16,00	25,00	4,00	16,70
7	Ringese	1897—1899	2,600	+ 340,50	0,388	9,00	18,50	24,50	4,50	15,90
8	Ronsdorf	1898—1899	0,300	+ 265,28	0,041	0,87	19,30	23,50	4,00	15,00
9	Barmen (Herbring- hausen)	1898—1900	2,500	+ 271,00	0,256	5,50	29,70	34,00	4,50	25,00
10	Urft	1900—1904	45,500	+ 322,50	2,160	375,00	52,50	58,00	5,50	55,00
11	Glüder (Sengbach) .	1900—1903	3,000	+ 147,00	0,236	11,80	36,00	43,00	5,00	36,50
12	Gaspe	1901—1904	2,000	+ 285,90	0,183	8,00	27,50	33,70	4,00	23,60
13	Weschebe (Henne) .	1901—1905	11,000	+ 302,43	0,763	52,70	30,43	37,90	5,00	28,00
14	Ennepe	1902—1904	10,000	+ 305,43	0,870	48,00	34,92	40,93	4,50	32,90
15	Berje	1902—1904	1,500	+ 435,20	0,170	4,70	23,65	29,10	4,00	19,60
16	Düster	1903—1906	3,100	+ 363,52	0,240	12,60	31,40	36,00	4,50	26,50
17	Glörsbach	1903—1904	2,100	+ 308,70	0,210	7,20	27,70	32,00	4,50	23,20
18	Zubach	1904—1906	1,000	+ 343,70	0,117	6,60	23,20	27,80	4,50	19,20
19	Romotau	1900—1903	0,666	—	—	—	30,65	35,00	4,50	25,00
20	Sarzborfer Bach . .	1902—1904	0,630	+ 372,00	0,1175	15,50	12,00	19,00	4,50	16,00
21	Friedrichswalde . .	1902—1906	2,000	+ 775,65	0,400	4,10	13,50	23,50	4,50	16,00
22	Boigtsbach	1904—1906	0,291	+ 392,50	0,087	6,90	9,00	15,80	4,50	10,50
23	Mühlscheibe	1904—1906	0,211	+ 393,55	0,060	6,70	14,50	22,00	4,50	14,50
24	Görsbach	1908—?	0,500	+ 416,50	0,069	2,9 u. 8,9	15,50	21,50	4,50	14,50
25	Grünwald	1906—?	2,700	+ 509,00	0,420	5,5 u. 21,1	14,50	20,00	4,50	15,00
26	Markkissa (Queis) .	1901—1905	15,000	+ 280,40	1,400	306	38,40	44,50	6,00	37,70
			5,000	+ 270,60						
27	Mauer (Bober) . . .	1904—12	50,000	+ 286,70	2,400	1210	46,70	48,20	6,00	50,23
			20,000	+ 269,30						
28	Lambach (Gotha) . .	1903—1905	0,775	+ 473,00	0,110	21	27,00	25,75	4,00	19,28
29	Thyra (Reis Iffeld)	1904—1905	0,822	—	0,116	5,515 u. 0,176	23,00	22,82	4,00	19,50
30	Geigenbach (Boigtland)	1904—1908	3,300	—	0,305	9,862	36,00	42,00	4,00	35,00
31	Möhne	1908—	130,00	+ 213,30	10,16	416	32,75	40,30	6,00	34,20
32	Eder	1908—	20,200	+ 245,00	11,70	1426	40,50	48,00	5,80	35,14
33	Saale I	Projekt	73,000	+ 298,00	3,78	1620,40	47,00	58,00	6,00	51,00
			190,000	+ 301,00	4,23	—	50,00	—	—	—
34	Nepe	1907—1908	6,000	+ 303,20	0,68	11,60	23,20	33,80	4,50	22,70
35	Difter	1909—1912	22,000	319,45	1,68	66,80	32,85	40,00	5,40	30,50

und österreichischer Talsperren.
Ziegler, Clausthal.

Grundriß- form	Länge der Krone	Oberfall		Größe Pressung		Mauerwert	Masse des Mauer- werks	Mörtel	Kosten pro cbm Boden- inhalt	Gesamt- kosten einschl. Grund- erwerb Mill. Mark	Bemer- kungen
		Länge	Tiefe	Luft- fettig	Wasser- fettig							kg/qcm	cbm	Pf.
R =	m	m	m								
125	160	20	—	5,50	—	Lennehschiefer Sp.-Gew. 2,7	17 000	1 Sand, 1 1/2 Traß, 1 Ralf	53,6	0,536	
400	180	25	2,00	—	—	Ton-Quarzit- Hornblende- schiefer Lennehschiefer	—	1 1/2 Fetttalk, 1 Zement, 5 Sand	348	1,250	
125	127	10	0,50	4,20	—	—	2 800	1 Ralf, 1 1/2 Traß, 1 1/2 Sand	90	0,105	
—	132	9,5	0,75	3,07	0,15	—	—	1 Ralf, 1 Zement, 1 1/2 Traß, 5 Sand	—	—	
150	145	30	1,0	—	—	Lennehschiefer Sp.-Gew. 2,7	18 000	1 Fetttalk, 1 1/2 Sand, 1 1/2 Traß	47	0,328	
125	162	24	1,0	—	—	"	9 000	—	62	0,280	Selbsttätige Stauklappen 0,8 m hoch, Inhalt 3,3 Millionen cbm.
250	235	54,6	1,40	4,80	—	—	32 000	1 Fetttalk, 1 Traß, 1 1/2 Sand	43	1,430	
200	185	29	1,00	5,25	6,00	Lennehschiefer	29 300	—	41	1,070	
125	155	60	—	—	—	"	18 200	—	170	0,510	
175	205	13	—	—	—	"	41 900	—	80	2,000	
200	228	90	1,50	—	—	"	152 000	1 hydr. Ralf,	9	4,000	
150	178	25	—	—	—	Gneisbruchstein	65 000	—	63	1,900	
225	260	20	—	—	—	—	57 000	1 1/2 Traß, 1 1/2 Sand	68	1,360	
350	369	70	1,0	—	—	—	107 000	—	30,5	3,350	
250	275	70,2	1,15	—	—	—	93 000	—	29,0	2,982	
125	166	20	0,60	—	—	—	24 000	—	45,0	0,746	
150	227,5	19,5	1,00	—	—	—	50 800	—	57,6	1,785	
125	167,5	15,0	0,50	—	—	—	35 000	—	42,8	0,901	
125	152	10	0,50	—	—	—	27 600	—	63,5	0,630	
—	150	—	—	—	—	Gneis	48 000	1 Zement, 1 Ralf, 6 Sand, Gneis- staub bis 4 mm	—	1,233	
120	157	5 × 5,0	0,60	4,08	4,08	Granit	16 000	1 Zement, 1 Ralf, 1 1/2 Traß, 4 3/4 Sand	113	0,70125	
300	340	2 × 8,0	—	7,35	7,35	"	42 000 a cbm 18,720	" à cbm 23,8 Mf.	78,2	1,5647	
175	145	3 × 5,0	—	4,50	4,00	Hornblende- Granit	12 000	1 Zement, 1 Ralf, 1 1/2 Traß, 4 3/4 Sand	184	0,5355	
200	200	5 × 4,0	—	5,80	5,70	"	16 000	1 Zement, 1 Ralf, 1 1/2 Traß, 4 3/4 Sand	280	0,605	
225	285,5	4 × 5,0	—	5,80	5,70	"	32 000	"	255	1,275	
350	420	4 × 5,0	1,00	4,50	4,50	"	43 000	"	100	2,800	
125	136	68,0	2,00	7,29	9,03	Gneis, 2,74 Sp.-Gew.	64 000	"	21,3	3,200	
250	280	zwei Abfallstollen		10,64	10,71	Granitit, 2,67 Sp.-Gew.	250 000	1 Zement, 1 1/2 Traß, 4 Sand 1 Zement, 1 1/2 Traß, 1 1/2 Ralf, 5 Sand	20	8,100	
150	125	40	1,25	—	—	Porphyr	18 000	1 Zement, 1 Ralf, 5 Sand	116	0,900	
124,5	120,58	55	1,00	—	—	Grauwacke	17 700	1 Ralf, 1 1/2 Traß, 1 1/2 Sand	100	0,822	
300 Parabel	275	40	1,5 bis 2,50	6,70	8,90	Bruchstein	110 000	1 Zement, 0,2 Ralf, 3 Sand	90	3,000	
y ² 1000	640	264	1,2	8,00	8,00	—	288 000	1/2 Zc., 1 1/2 Ra., 2 1/2 Tr., 6 Sd.	16	20,800	
600	—	11. 270	—	—	—	—	—	—	—	—	
300	400	152	2,00	13,12	—	Grauwacke und Tonhschiefer	300 000	1 Ra., 1 1/2 Tr., 2 Sd.	10	20,000	
300	—	160	3,00	10,14	10,14	—	220 000	—	7	5,000	
250	260	40,8	—	5,05	8,46	—	552 000	—	40	2,25	
250	264	140	1,15	—	—	—	107 000	—	19,1	4,20	

10. Städtische Tiefbauten.

A. Gaswerke.

Bearbeitet von Stadtbauinspektor a. D., Hochschuldozent Max Knauß in Charlottenburg.

Helligkeit. Sie wurde in Deutschland auf die Leuchtkraft einer 20 mm dicken Kerze bezogen, die bei 50 mm Flammenhöhe in 1 Stunde 7,7 g Paraffin verbraucht. 15 solcher Lichtstärken (Normalkerzen = NK) gelten als Normalgasflamme, diese aber wird durch einen Argandbrenner mit 32 Löchern je von 0,8 mm Durchmesser bei 150 l stündlichem Gasverbrauch erzeugt.

Die seit 1890 als Normalkerze anerkannte Hefnerkerze (HK), die auf dem Verbrennen von Amylacetat beruht, hat 20% mehr Leuchtkraft als die alte Normalkerze. Auch ist 1 HK = 1,095 englische Kerzen (Pentaneinheiten oder = 10,75 französische Carcel-Einheiten).

Gasbedarf. In 1 Stunde verbraucht

1 Privatflamme (6 mm Druck)	140 l
1 Muerbrenner (25 mm Druck)	75 l
1 Wenhallampe für 33 NK-Lichtstärke	100 l
1 Wuchallampe	150 l
1 Siemensbrenner von 100 NK	500 l
1 " " 350 NK	1500 l
1 " " 1000 NK	3800 l
1 Straßenlaterne (7 mm Druck), 35 m von der nächsten gegenüber entfernt	150 l
1 Herdflamme zum Sieden von 1 l Wasser	33 l
1 Gaskocher, Einlochbrenner, bei 70 mm Durchmesser des Brennringses,	450 l
1 Bratofen bei einer Innengröße von 0,50 × 0,28 × 0,24 m	850 l
1 Gasofen mit entleuchteter Flamme für 50 cbm Raum	300 l
1 Gasofen mit entleuchteter Flamme für 100 cbm Raum	700 l
1 Gasmotor bis 12 PS Motorstärke, für 1 PS	600 l
1 Gasmotor über 12 PS Motorstärke, für 1 PS	470 l

Raumbeleuchtung nach folgenden Angaben einzurichten: Einfache Wohnräume von 20—25 qm Bodenfläche 2—3 Flammen. Sonst für 1 qm Bodenfläche 0,18 Flamme, bei Grundflächen von 400 qm an 0,25 Fl./qm.

Höhe der Flammen über dem Fußboden etwa in halber Raumhöhe, von 10—15 m Höhe ab in etwa $\frac{1}{3}$ der Raumhöhe.

Auf 1 Einwohner kommen jährlich

in Großstädten	70 cbm Gas
in Mittelstädten	40 cbm "
in Kleinstädten	20 cbm " (anfangs).

Wirtschaftlichkeit. 1 cbm Gas entwickelt im Mittel 5500 Wärmeeinheiten, wobei zur Erzielung vollkommener Verbrennung ebensoviel Liter Luft (5500 l) gebraucht werden. Eine Leuchtgasflamme entwickelt 1950° C-Temperatur.

Offene Lagerung mindert den Wert der Kohle um 3 bis 5%, bedeckte um 1,6 bis 4%.

Je nach Herkunft wiegt 1 cbm Kohle zwischen 703 und 796 kg, Koks zwischen 316 und 398 kg. 100 kg zu vergasende Kohle erfordern in Generatoren mit guter Vorwärmung der Luft etwa 11 kg Brennstoff.

Bedarfschwankungen. Vom Jahresbedarf entfallen auf den Monat

Oktober	10%	April	6%
November	13%	Mai	5%
Dezember	15%	Juni	4%
Januar	13%	Juli	4%
Februar	10%	August	5%
März	8%	September	7%

Der größte Tagesverbrauch beträgt 0,65% des Jahresverbrauchs. Der größte Stundenverbrauch beträgt 15%, in Fabrikstädten bis 20% des täglichen Bedarfs.

Auf jede überhaupt vorhandene Flamme kommen in der Stunde des größten Verbrauches 80 l, in Fabrikstädten mindestens 90 l.

Auf jede Privatflamme kommen im Jahresdurchschnitt 60 cbm Gas. Gleichzeitig brennen höchstens 50% der Privatflammen.

Im Jahresdurchschnitt beträgt die Privatbeleuchtung 45%, der Verbrauch an Koch-, Heiz- und Motorgas 30% der Gesamtmenge, kann aber auch bis auf 50% steigen, Straßenbeleuchtung 10%.

Die Straßenlaternen haben in Großstädten 3600, in Mittelstädten 2400, in Kleinstädten 1700 Brennstunden.

Der Gasverlust beträgt 5% der jährlichen Gasabgabe.

Rohrnetz. Zur Berechnung der stündlichen Gasmenge Q in Kubikmetern dient die Formel von Pole

$$Q = 0,0021 \cdot d^2 \sqrt{\frac{h \cdot d}{s \cdot l}} \quad \text{oder} \quad d = 11,8 \sqrt[5]{\frac{Q^2 \cdot s \cdot l}{h}}$$

worin bedeutet: d die Rohrweite in Millimetern, h den Druckverlust in Millimetern, s das spezifische Gewicht des Gases (im Mittel 0,42), l die Rohrlänge in Metern.

Das Gas betritt das Stammrohr mit 50—80 mm (Wassersäulen-)Druck. In den Nebenleitungen ist der Druck 25—50 mm, bei den Straßenbrennern 10—30 mm (12 bis 15 mm am günstigsten), bei den Privatflammen noch 5 mm, nachdem in den Privatgasmessern ein Druckverlust von 5 mm stattgefunden hat.

Ein Steigen oder ein Fallen der Leitung um je 1 m bedingt eine Druckzunahme oder Druckabnahme von 0,8 mm.

Die folgende, nach der Poleschen Formel berechnete Tabelle gibt die Zahl der Flammen zu je 140 Std./l an, die von einer Leitung von der Länge m (in Metern) und vom Durchmesser d in Millimetern bei 5 mm Druckverlust geliefert werden kann.

Mit Hilfe nebenstehender Tabelle berechnet man das Gasnetz wie folgt, nachdem man die Druckverluste und die stündliche Gasabgabe jeder einzelnen Rohrstraße ermittelt hat, wobei von vorne herein die für die Gegenwart erforderliche Gasmenge mindestens um 50% zu erhöhen ist.

Beispiel. Eine inmitten des Gasnetzes befindliche 180 m lange Rohrstraße soll stündlich 215 cbm Gas für die weiter folgenden Ausläuferstrecken bei einem Druckverlust von 25 mm liefern, welchen Durchmesser muß sie haben?

Man multipliziert die Streckenlänge 180 m mit dem Tabellendruckverlust 5 mm und dividiert das Produkt durch den gegebenen Druckverlust 25 mm. Das Ergebnis stellt eine Streckenlänge dar, zu der man für den verlangten Gasverbrauch die Rohrweite d in der Tabelle aufsucht, womit der erforderliche Rohrdurchmesser gefunden ist.

Gänge m	Rohrweite D in mm																					
	40	50	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750
10	238	399	866	1596	2852	4633	6792	9511	12729	16615	21053	26210	38533	53804	72236	93991	119280	148265	181111	217975	259009	
20	168	280	613	1131	2018	3276	4791	6725	9001	11749	14866	18533	27247	38045	51071	66462	84344	104839	128065	154131	183147	
30	74	136	230	500	921	1649	2675	3922	5491	7349	9593	12135	15132	22247	31064	41700	54266	68366	85601	104564	125848	149539
40	64	118	196	433	798	1425	2317	3442	4756	6364	8308	10536	13105	19266	26902	36113	46995	59640	74640	90555	108987	129504
50	57	106	179	387	714	1270	2072	3038	4254	5679	7431	9402	11721	17232	24062	32300	42084	53344	66306	80995	97481	115832
60	52	97	162	354	652	1163	1892	2773	3883	5196	6783	8758	10700	15731	21965	29486	38372	48696	60529	73937	88988	105740
70	48	90	153	327	603	1077	1751	2567	3595	4811	6280	7946	9906	14564	20336	27299	35525	45083	56039	68454	82387	97896
80	45	84	144	306	564	1009	1638	2402	3363	4500	5874	7433	9287	13623	19023	25536	33231	42172	52420	64032	77066	91573
90	43	79	136	289	532	950	1544	2264	3170	4243	5538	7008	8737	12844	17935	24075	31330	39760	49422	60370	72658	86336
100	41	75	127	274	505	901	1465	2148	3008	4025	5254	6648	8288	12185	17014	22850	29723	37320	46885	57272	68930	81906
120	37	68	119	250	461	823	1338	1961	2746	3674	4796	6089	7566	11123	15532	20840	27133	34433	42800	52282	62924	74769
140	35	63	110	231	427	761	1238	1815	2542	3414	4441	5619	7005	10298	14380	19303	25120	31879	39626	48404	58256	69223
160	32	59	102	217	399	712	1158	1702	2378	3182	4154	5268	6552	9633	13451	18056	23498	29220	37066	45278	54494	64752
180	30	56	94	202	376	671	1092	1597	2242	3000	3916	4955	6178	9082	12682	17024	22194	28115	34946	42688	51377	61049
200	29	53	86	194	357	637	1036	1518	2127	2846	3715	4701	5861	8616	12031	16150	21017	26672	33153	40498	48741	57916
220	27	50	85	185	340	607	988	1459	2028	2714	3542	4482	5588	8215	11471	15399	20089	25431	31610	38613	46472	55221
240	26	49	82	178	326	582	946	1387	1941	2598	3392	4282	5350	7865	10983	14743	19186	24348	30265	36969	44494	52870
260	25	46	78	170	314	559	909	1332	1865	2496	3259	4123	5140	7557	10552	14165	18433	23393	29077	35519	42748	50796
280	24	45	76	163	302	538	876	1283	1797	2405	3140	3973	4953	7282	10168	13649	17763	22542	28020	34227	41193	48948
300	23	43	73	158	292	520	846	1240	1737	2324	3034	3838	4785	7035	9823	13187	17160	21777	27069	33066	39797	47288
350	22	40	67	147	270	481	783	1148	1608	2152	2809	3554	4430	6513	9094	12208	15887	20162	25061	30613	36844	43780
400	20	37	63	137	253	450	733	1074	1504	2013	2627	3324	4144	6093	8507	11420	14861	18860	23443	28636	34465	40953
450	19	35	60	129	238	425	691	1001	1418	1896	2447	3134	3907	5744	8021	10767	14011	17781	22102	26998	32494	38611
500	18	34	56	122	226	403	655	961	1345	1800	2350	2974	3707	5449	7609	10214	13282	16869	20968	25613	30826	36629
600	—	—	—	—	—	367	588	877	1228	1647	2145	2714	3384	4976	6946	9324	12134	15399	19141	23381	28140	33438
700	—	—	—	—	—	340	554	812	1137	1521	1986	2513	3133	4606	6381	8734	11234	14257	17421	21647	26053	30958
800	—	—	—	—	—	318	518	759	1063	1423	1858	2351	2930	4308	6015	8075	10509	13336	16577	20249	24370	28958
900	—	—	—	—	—	301	488	716	1002	1342	1751	2216	2763	4062	5671	7613	9908	12573	15629	19091	22977	27302
1000	—	—	—	—	—	273	463	679	951	1273	1662	2102	2621	3853	5380	7223	9399	11928	14827	18111	21797	25901
1200	—	—	—	—	—	262	423	620	868	1162	1517	1919	2393	3518	4912	6593	8580	10889	13535	16533	19898	23644
1500	—	—	—	—	—	248	378	556	777	1092	1369	1762	2140	3146	4393	5897	7674	9739	12106	14788	17798	21148
2000	—	—	—	—	—	218	328	480	673	901	1175	1487	1853	2725	3804	5107	6646	8434	10484	12806	15413	18315

Nur für die Rohrweiten von 150 mm und mehr stimmen die Ergebnisse dieser Tabelle mit der Poleschen Formel überein, die für die Rohrweiten von 40—125 mm zu große Q-Werte ergibt. Diese wurden daher mit den Betwerten 0,75—0,97 multipliziert, um die erfahrungsgemäß richtigen Tabellenwerte zu erhalten¹⁾.

¹⁾ S. des Ingenieurs Taschenbuch die „Stütze“.

In vorliegendem Falle ist

$$\frac{5}{25} \cdot 180 = 36 \text{ m.}$$

Die Flammenzahl, die 215 cbm = 215 000 l Gas entspricht, ist

$$215\,000 \cdot \frac{1}{140} = 215\,000 \cdot 0,007 = 1505 .$$

Aus der Tabelle geht hervor, daß eine 36 m lange Leitung für 1505 Flammen ein $d = 0,125$ haben muß, denn bei 30 m Länge speist das Rohr 1649 Flammen, bei 40 m Länge 1425 Flammen.

Beispiel. Den Druckverlust einer 400 mm weiten, 900 m langen Rohrstraße, die 1350 cbm Gas für $1\,350\,000 \cdot 0,007 = 9450$ Flammen liefern soll, findet man folgendermaßen.

Bei 5 mm Druckverlust kann zufolge der Tabelle die Leitung rd. 320 m lang sein, um 9450 Flammen zu speisen. Man findet dann die erforderliche Druckhöhe aus der Beziehung

$$\frac{900}{320} \cdot 5 = 14,1 \text{ mm.}$$

Im übrigen ist das Leitungsnetz von der an möglichst tief liegender Stelle zu erbauenden Gasanstalt her mit Steigung gegen die Rohrausläufer (Kopfsenden) zu verlegen.

Die Gaserzeugung stützt sich auf folgende Einrichtungen: Retortenöfen (eine einzelne O- oder A-förmige Retorte liefert je nach ihrer Größe in 24 Std. bei Kohstfeuerung 110—220 cbm Gas, bei Generatorfeuerung gegen 300 cbm), Vorlagen, Kondensatoren und die sogenannten, in besonderem Maße unterzubringenden Apparate: Scrubber, Exhaustoren, Reinigungskästen, sodann auf Absperrvorrichtungen, Stationsgasmesser, Gasbehälter, Druckregulator, endlich auf Maschinen zur Förderung, Zerkleinerung, Retortenladung für Kohlen und Koks, Einrichtungen zur Vermehrung der Leuchtkraft des Gases (durch Benzoldampf u. a. m.)¹⁾.

Gasbehälter. Die Abmessungen und Wandstärken des gemauerten Wasserbehälters bei 10, 15 und 20 m Durchmesser sind etwa:

4,3 m hoch,	0,38 m oben,	0,90 m unten	dicke
5,0 m	„ 0,51 m	„ 1,29 m	„ „
6,0 m	„ 0,64 m	„ 1,68 m	„ „

Die Blechstärke der Gasglocke kann folgenden Angaben entnommen werden:

bei	6 m Durchmesser:	Mantelblech	10 kg,	Deckenblech	12,5 kg/qm
„	11 bis 17 m	„	16 kg,	„	16 bis 18 kg/qm
„	18 „ 26 m	„	17 kg,	„	18 „ 20 kg/qm
„	27 „ 54 m	„	18 kg,	„	20 „ 24 kg/qm

Anzahl der Führungssäulen bis 21 m \varnothing 8, bis 27 m \varnothing 10, bis 31 m \varnothing 12, bis 31 m \varnothing 14.

Fassungsvermögen der Gasbehälter mindestens 50% des größten Tagesbedarfs, bei kleineren Werken 100%.

Ausbeute. 1000 cbm Gas erfordern und ergeben 3500 kg Kohle, 1400 kg Koks, 170 kg Teer, 450 kg Ammoniakwasser.

Für alle diese Stoffe sind Lagerräume von etwa 6 Wochen Auffpeicherungszeit vorzusehen.

¹⁾ Einzelne Preisangaben über Retorten und Apparate befinden sich im Technischen Auskunftsbuch von Jahn, sind auch den Preisbüchern der Berlin-Anhaltischen Maschinenfabrik in Berlin zu entnehmen.

Stationsgasmesser mit gußeisernen Gehäusen und Trommeln aus Weißblech haben folgende Rohrweiten für Ein- und Ausgang

bei 30	60	90	120	150	200	250	300	500	1000	1700	Std./cbm
80	100	125	150	150	175	225	250	300	400	500	mm

Baukosten. Nach vorliegenden Erfahrungen¹⁾ stellen sich die Anlagelkosten von Gaswerken einschl. des Rohrnetzes für 1 cbm Jahresverbrauch

bei 50 000 cbm auf	1,50 M.,	insgesamt also auf	75 000 M.	für etwa	2 000 Ew.
" 75 000 cbm "	1,35 "	" " "	" " "	100 000 "	3 000 "
" 100 000 cbm "	1,25 "	" " "	" " "	125 000 "	4 000 "
" 150 000 cbm "	1,00 "	" " "	" " "	150 000 "	6 000 "
" 200 000 cbm "	0,90 "	" " "	" " "	180 000 "	8 000 "
" 300 000 cbm "	0,80 "	" " "	" " "	240 000 "	10 000 "
" 400 000 cbm "	0,75 "	" " "	" " "	300 000 "	12 000 "
" 500 000 cbm "	0,70 "	" " "	" " "	350 000 "	14 000 "

Von der Gesamtsumme entfallen auf das Grundstück 3%, auf Hochbauten und Verwaltungsgebäude 25%, Ofenanlage 8%, Betriebseinrichtungen 13%, Gasbehälter 12%, Rohrnetz 33%, Straßenbeleuchtung 6%.

Rentabilität. Sie stütze sich in folgendem Beispiel auf folgende Annahmen:

- a) Aus 100 kg Steinkohle werden gewonnen 27 cbm Gas, 5 kg Teer.
- b) Es werde für 100 kg gezahlt: Steinkohle 2,20 M., Koks 2 M., Teer 3 M.
- c) Es kostet 1 cbm Gas für

Privatabnehmer	0,22 M.
Rathaus, Schulen usw.	0,20 "
Straßenbeleuchtung	0,20 "
Koch-, Heiz- und Motorzwecke	0,16 "

d) Die Stadt habe 2500 Einwohner, deren Gasverbrauch auf 75 000 Jahres/cbm zu schätzen ist. Die Baukosten des Werks betragen also 75 000 · 1,35 = 100 000 M.

Ausgaben.

- 1. Steinkohlen 75 000 · 100 : 27 = 278 000 kg zu 0,022 M. = 6116 M.
- 2. Dem Gasmesser an Gehalt außer freier Wohnung, Feuerung u. Licht 1200 "
- 3. 1 Feuermann, 365 Schichten zu 3 M. 1095 "
- 4. 1 Hilfsfeuermann im Winter, 150 Schichten zu 2,50 M. 375 "
- 5. Laternenanzünder 250 "
- 6. Steuern, Versicherungen, Bureauunkosten 300 "
- 7. Unterhaltung der Ofen, Apparate und Laternen 364 "
- 8. Verzinsung und Tilgung des Baukapitals, 6% von 100 000 M. 6000 "

zusammen 15700 M.

Einnahmen.

- 1. 44 000 cbm Gas an Privatabnehmer zu 0,22 M. 9680 M.
- 2. 19 000 cbm Kraft-, Heiz- und Motorgas zu 0,16 M. 3040 "
- 3. 30 Abendlaternen zu 1000 Brennstunden und 20 Nachtlaternen zu 2000 Brennstunden ergeben zusammen 70 000 Brennstunden mit 0,125 cbm Gasverbrauch = 8750 cbm zu 0,20 M. 1750 "

Zu übertragen: 14470 M.

¹⁾ der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Aktiengesellschaft, Berlin.

Übertrag 14470 M.

4. 1000 cbm Leuchtgas für öffentliche Gebäude, Schulen, Krankenhäuser zu 0,20 M.	200	„
5. 83 400 kg Koks = 30% vom Kohlegewicht zu 0,02 M.	1668	„
6. 13 900 kg Teer = 5% vom Kohlegewicht zu 0,03 M.	417	„
7. Für Graphit, Ammoniakwasser, Reinigungsmasse	100	„
8. Gasmessermiete = 0,7% vom Anlagekapital	700	„
9. An Gewinn für Anschlußleitungen und anderen Gasarbeiten	445	„
zusammen		18000 M.

Der Überschuß beträgt sonach 2300 M.; er kann zum Teil zu Abschreibungen auf das Werk benutzt werden.

Gaspreise. Sie sind stets im einzelnen Fall festzusetzen, da sie zu sehr von den verschiedenen örtlichen Preisen für Kohle und Löhne abhängen. Einen Anhalt gewähren die Gaspreise von Nachbarwerken. Im allgemeinen wird in kleineren deutschen Städten für 1 cbm Leuchtgas 22 Pf., für 1 cbm Kraft-, Koch- und Heizgas 16 Pf. gezahlt. Großstädte setzen vielfach einen Einheitspreis fest (Charlottenburg 13 Pf.). Die Selbstkosten betragen in einer Stadt von 42000 Einwohner kaum 8 Pfg. und in einer Stadt von 6000 Einwohner 15 Pfg./cbm.

Hausleitungen. Bis zu 50 mm Weite bestehen die Rohre aus Schmiedeeisen. Die Leitungen für Treppenbeleuchtung sind von denen für Zimmerbeleuchtung getrennt, also so anzuordnen, daß die Hauptstränge beider eigene Absperrhähne erhalten können.

Die Rohrweiten sind folgender Tabelle zu entnehmen, die die Flammenanzahl bei 5 mm Druckverlust und 160 l Verbrauch für je 1 Std./Fl. angibt.

Länge m	Rohrweite in mm							
	10	13	16	19	25	32	38	51
2,5	6	13	23	35	72	128	196	437
5,0	4	9	16	24	51	90	139	309
10,0	3	6	11	17	36	64	98	218
15,0	2	5	9	14	29	52	80	178
20,0	2	5	8	12	26	45	69	154
25,0	2	4	7	11	22	40	62	138
30,0	1	4	6	10	20	37	56	126
35,0	1	3	6	9	19	34	53	117
40,0	1	3	5	8	18	31	49	109
45,0	1	3	5	8	17	30	46	102
50,0	—	3	5	8	16	29	44	98
60,0	—	2	5	7	14	26	40	89
70,0	—	2	4	6	14	24	37	82
80,0	—	2	4	6	13	23	35	77
90,0	—	2	4	5	12	21	32	73
100,0	—	—	3	5	11	20	31	69
110,0	—	—	3	5	11	19	29	66
120,0	—	—	3	5	10	18	28	62
130,0	—	—	3	5	10	17	27	60
140,0	—	—	3	5	9	17	26	58
150,0	—	—	2	4	9	17	25	56
160,0	—	—	2	4	9	16	24	54
170,0	—	—	2	4	8	15	23	53
180,0	—	—	2	4	8	15	23	51
190,0	—	—	2	4	8	14	23	50
200,0	—	—	2	4	8	14	22	49

Gasmesser. Gasabgabe und Preise einschl. Eichgebühr für verschiedene Flammenszahlen (Fl) wie folgt:

Fl.	3	5	10	20	30	50	60	80	100	150	200	Stk.
d	13	19	19	25	32	38	38	51	51	64	64	mm
M.	29	35	45	63	80	113	142	198	240	320	440	M.

Rohrlegungskosten. Für das Stadtrohrnetz gelten die Preise für ein Wasserrohrnetz (siehe Abschnitt Wasserwerk). Nicht zu vergessen sind Wassertöpfe an Tiefstellen des Rohrnetzes.

Für die inneren Hausleitungen gelten¹⁾ folgende Preise einschl. der Löhne und des Unternehmergewinnes:

d	10	13	20	25	32	40	50	65	80	100	mm
M.	1,10	1,30	1,60	2,10	2,70	3,40	4,50	7,00	8,50	12,40	M.

Die hiermit erhaltene Bausumme ist zu erhöhen bei schwarzen Rohren
um 25% wegen der Formstücke
" 3% " " Befestigungsmittel.

Dabei sind Decken- und Wandscheiben je mit 0,40 M. und Deckenstutzen mit Muffe und Pfropfen mit 0,50 M. besonders zu verrechnen.

Die erforderlichen Stemm- und Mauretarbeiten sowie sonstige Bauarbeiten sind für sich je nach den örtlichen Umständen zu veranschlagen.

Anschlußleitung. Die Baukosten der Verbindungsleitung zwischen dem Straßenrohr und dem Hausrohrnetz werden nach Tarifen bestimmt, die von den Verwaltungen des Gaswerks für jedes Baujahr festgesetzt sind. Der Tarif umfaßt jedoch zumeist auch noch andere Gasarbeiten, u. a. z. B. solche im Hausinneren, die oft von dem Gaswerk auf Kosten des Bestellers bewirkt werden.

Als Beispiel eines solchen Tarifs wird ein Auszug des vom 1. April 1908 ab bis auf weiteres für Charlottenburg gültigen Preisverzeichnisses vorgeführt; es umfaßt aber nicht Pflasterarbeiten und Fuhrlohne.

a) Gußeiserne Rohrleitungsgegenstände mit Verlegen.

Durchmesser in mm	40	50	65	80	100	125	150	200	250
1 m gerades Muffenrohr	4,00	4,50	5,40	6,70	7,70	9,75	12,05	16,50	21,90
1 Muffenbogen	5,15	5,75	6,90	9,70	13,30	18,00	22,70	36,25	46,05
1 Spundrohr	9,15	11,25	14,20	15,30	18,00	27,15	31,05	40,75	58,05
1 Kreuzspundrohr	13,35	15,55	18,05	20,00	21,60	31,20	38,85	48,20	65,85
1 Aberschieber	6,50	7,60	8,95	10,05	12,60	15,25	19,15	25,75	34,75
1 Eindichtung	2,45	2,90	3,40	4,30	5,20	6,30	7,50	11,20	14,85
1 Aberswurf	—	—	—	10,50	11,55	13,90	15,60	18,25	22,00
1 m gerades Flanschrohr	7,50	8,40	11,65	13,50	16,20	21,70	25,80	37,75	50,10
0,5 m gerades Flanschrohr	5,65	—	—	—	—	—	—	—	—
1 Wassertopf mit Haube ohne Saugvorrichtung	46,05	47,85	57,45	62,10	66,40	88,50	92,05	132,75	183,90
1 Absperrtopf mit Haube ohne Saugvorrichtung	—	42,25	50,35	54,60	73,15	—	—	—	—

¹⁾ Nach David Grove, Berlin.

1 Saugvorrichtung von 0,50 m Rohr 6,45 M.; 1 m Rohr mehr 1,15 M.

1 Straßenflansch 40 mm, oval, mit Stützen und 2 Schrauben, einschl. Verpackung

a) mit 20 mm Stützen 1,90 M.	b) mit 26 mm Stützen 2,05 M.	c) mit 33 mm Stützen 2,40 M.	d) mit 40 mm Stützen 2,65 M.
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

1 Straßenflansch 40 mm, rund, mit Stützen und 4 Schrauben, einschl. Verpackung mit 40 mm Stützen 3,30 M.

1 Straßenflansch rund, mit Stützen ohne Schrauben, aber einschl. Verpackung:

a) 50 mm mit 40 mm Stützen 3,45 M.	e) 80 mm mit 50 mm Stützen 5,35 M.
b) 50 mm „ 50 mm „ 3,70 „	f) 80 mm „ 65 mm „ 5,60 „
c) 65 mm „ 50 mm „ 4,35 „	g) 80 mm „ 80 mm „ 6,15 „
d) 65 mm „ 65 mm „ 4,50 „	h) 100 mm „ 80 mm „ 7,65 „

1 Flanschschraube: 13 mm 0,10 M., 16 mm 0,15 M., 20 mm . 0,20 M.

1 Wassertopfhaube 9,90 „

1 Entfernungstafel einschl. Anbringen 2,50 „

b) Schmiedeeiserne Gegenstände ohne Verlegen aber einschl. Dichtungstoffe.

Durchmesser in mm	7	10	13	20	26	33	39	52	65	79
1 m beutetes Rohr, aber mit Verlegen	—	—	—	—	—	—	3,60	4,60	6,80	8,10
1 beuteter Bogen, aber mit Verlegen	—	—	—	—	—	—	2,55	3,40	6,10	8,45
1 m gerades Rohr	0,55	0,55	0,70	0,90	1,20	1,70	2,10	2,95	4,80	5,60
1 Rniestück	0,20	0,25	0,25	0,30	0,35	0,50	0,60	1,05	2,30	3,95
1 T-Stück	0,20	0,20	0,25	0,30	0,35	0,50	0,60	1,00	2,20	3,80
1 Kreuzstück	0,35	0,35	0,45	0,55	0,70	0,95	1,15	1,80	4,95	9,25
1 Langgewinde	0,25	0,25	0,30	0,40	0,55	0,75	1,00	1,45	2,75	3,60
1 konischer Nippel	0,05	0,06	0,08	0,09	0,15	0,25	0,25	0,35	0,60	0,75
1 Rohr Doppelnippel 40 mm lang	0,05	0,07	0,10	0,11	0,15	0,25	0,25	0,35	0,50	0,65
1 „ „ 60 „ „	0,05	0,07	0,10	0,11	0,15	0,25	0,25	0,35	0,50	0,65
1 „ „ 80 „ „	0,06	0,08	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,60	0,80
1 Stöpsel	0,06	0,06	0,08	0,10	0,15	0,16	0,20	0,30	0,60	1,10
1 Kappe	0,07	0,07	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,50	1,00	1,40
1 gerade Muffe	0,05	0,06	0,07	0,08	0,11	0,15	0,20	0,30	0,70	0,95
1 Reduktionsmuffe	0,08	0,08	0,10	0,15	0,15	0,20	0,25	0,35	0,75	1,20
1 Rniedenscheibe	—	0,30	0,45	—	—	—	—	—	—	—
1 T-Dedenscheibe	—	0,30	0,40	—	—	—	—	—	—	—
1 Bogen	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,65	0,80	1,30	3,05	4,60
1 Hefthafen	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12
1 Blechloben (Rohrloben) mit Schrauben	—	0,10	0,10	0,15	0,17	0,20	0,25	0,35	0,35	0,40
1 Blechloben mit Steg ohne Schrauben	—	0,11	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,45	0,55	0,65
1 Hauptbahn	—	—	—	4,05	7,80	10,15	12,75	22,50	46,50	70,50
1 Hauptbahn Schlüssel	—	—	—	0,85	1,15	1,15	1,35	2,35	3,45	3,90

1 Rnieventil	79 mm	42,00 M.,	104 mm	48,00 M.
1 Durchgangsventil	79 mm	40,50 M.,	104 mm	54,00 M.
1 Durchgangsperrventil	79 mm	43,50 M.,	104 mm	55,50 M.

Arbeitslohn.

1 Rohrleger- oder Schlofferstunde	0,85 M.
1 Arbeiterstunde	0,65 M.

c) Gasmessenzubehör und Instandsetzung von Gasmessern.

Flammenzahl der Gasmesser	3	5	10	20	30	40	60	80	100	150
Miete für das Jahr	1,80	2,40	3,00	4,80	5,40	7,80	10,20	13,20	15,60	24,00
1 Mutter mit Hülse (Gasmesser- verschraubung)	0,60	0,60	0,90	1,20	1,80	2,25	2,65	3,25	3,25	5,10
1 Gasmesserbrett	0,30	0,45	0,60	—	—	—	—	—	—	—
1 Gasmesserkleifte	—	—	—	0,25	0,25	0,30	0,30	0,30	0,35	0,40
1 Gasmesserstütze mit Stein- schrauben	0,65	0,70	0,90	1,20	—	—	—	—	—	—
1 Gasmessereinschlagstütze	—	0,35	0,40	0,45	—	—	—	—	—	—
Auswechseln eines Gasmessers einschl. Beförderung	2,25	2,25	2,50	3,35	3,75	4,50	6,00	7,75	8,75	10,75
Für Prüfung eines Gasmessers	0,40	0,40	0,50	0,60	0,70	1,10	1,20	1,30	2,40	2,50
Sitzgebühren	2,80	2,80	4,00	5,20	6,40	6,40	8,80	10,00	10,00	11,40

B. Wasserwerke.

Bearbeitet von Stadtbauinspektor a. D. und Hochschuldozent Max Knauff, Charlottenburg.

1. Wasserverbrauch im einzelnen.

A. 1 Mann in der Kaserne	täglich	20 l
1 Stadtbewohner	"	50 l
1 Bewohner eines Landhauses	"	100 l
1 Inasse eines Krankenhauses	"	180 l
B. Abortspülung	einmalig	7 l
Harnbeden mit ununterbrochener Spülung	stündlich	60 l
Regenbad	einmalig	25 l
Sitzbad	"	30 l
Wannenbad	"	300 l
Schwimmbeden: täglich einmalige Wassererneuerung.		
C. Kleinere Springbrunnen	sekundlich	1 l
1 qm Straßenbesprengung	einmalig	1 l
1 qm Gartenbesprengung	"	1,5 l
Feuerlöschchen, aus zwei Strahlrohren, stündlich		30 000 l
D. 1 Schaf, Ziege, ohne Stallreinigung	täglich	8 l
1 Schwein, Kalb, ohne Stallreinigung	"	13 l
1 Kuh, ohne Stallreinigung	"	45 l
1 Pferd, ohne Stallreinigung	"	50 l
1 Stand des Stalles einschl. Futtermgang zu reinigen	einmalig	30 l
1 Arbeitswagen zu reinigen	"	80 l
1 Personenwagen zu reinigen	"	200 l
E. 1 PS von Heißdampflokomo- bilen, 30 bis 50 PS	stündlich	8 l
1 PS " " " " 20 " 25 PS	"	9 l
1 PS " " " " 10 " 15 PS	"	10 l
1 PS " Dieselmotoren	"	15 l

1 PS von Sauggasmotoren . . . 10 bis 50 PS	stündlich	40 l
1 PS „ Hochdruckdampfmaschinen	„	200 l
1 PS „ Mitteldruckdampfmaschinen	„	400 l
1 PS „ Niederdruckdampfmaschinen	„	800 l

2. Wasserbedarf ganzer Städte. Der tägliche Wasserbedarf an Wirtschaftswasser, Abortspülwasser, Gewerbewasser des Kleingewerbes und an Wasser für öffentliche Zwecke ist, wenn nicht besondere Umstände andere Annahmen bedingen, wie folgt anzunehmen.

Kleinstadt bis zu 10 000 Einwohnern	60 l
„ „ „ 30 000 „	70 l
Mittellstadt „ „ 70 000 „	80 l
„ „ „ 100 000 „	100 l
Großstadt „ „ 150 000 „	120 l
„ über 150 000 „	150 l

Der Wasserbedarf des Großgewerbes und der Industrie ist für sich zu ermitteln. Im Zweifelsfalle sind für zu bebauende Fabrikviertel sekundlich 3 l/ha = 108 cbm/ha binnen 10 Stunden anzunehmen.

Der für Städte angegebene Tagesbedarf ist ein mittlerer, an Sommertagen (Juli) oder Wintertagen (Januar) vermehrt oder vermindert er sich um gut 40%.

3. Sekundlicher Wasserverbrauch in Städten. Erfahrungsgemäß werden 70% des Wassers schon in 11 Tagesstunden verbraucht, so daß das Stundenmittel 6,4% beträgt, bei Schwankungen zwischen 5 und 8%. Während dieser Tagesstunden beträgt also der mittlere sekundliche Verbrauch

$$70 \cdot \frac{1}{11} \cdot \frac{1}{3600} = 0,00177 = \text{rd. } 0,0018\%$$

Sonach erhält man die sekundliche Wassermenge in Litern (sl), die für das Wasserhebwerk in Frage kommt, wenn man den täglichen Gesamtwasserbedarf in Kubikmetern mit dem Beiwert 0,018 multipliziert. Bedarf z. B. eine Stadt täglich 1500 cbm Wasser, so muß das Hebewerk binnen 11 Tagesstunden liefern können

$$1500 \cdot 0,018 = 27 \text{ sl.}$$

Mit Anwendung des Beiwertes ist folgende Tabelle berechnet, die den sekundlichen Wasserbedarf von 1 ha bei verschiedener Bewohnerzahl angibt.

Tabelle 1.
Mittlerer und größter Wasserverbrauch in sl/ha.

Täglich	50 l	60 l	70 l	80 l	100 l	120 l	150 l	180 l
80 Ew.	0,07	0,09	0,10	0,12	0,14	0,17	0,22	0,26
	0,10	0,13	0,14	0,17	0,20	0,24	0,31	0,36
100 „	0,09	0,11	0,13	0,14	0,18	0,22	0,27	0,32
	0,13	0,15	0,18	0,20	0,25	0,31	0,38	0,45
120 „	0,11	0,13	0,15	0,17	0,22	0,26	0,32	0,39
	0,15	0,18	0,21	0,24	0,31	0,36	0,45	0,55
150 „	0,14	0,16	0,19	0,22	0,27	0,32	0,41	0,49
	0,20	0,22	0,27	0,31	0,38	0,45	0,57	0,69

Täglich	50 l	60 l	70 l	80 l	100 l	120 l	150 l	180 l
180 Tw.	—	{ 0,19	0,23	0,26	0,32	0,39	0,49	0,58
	—	{ 0,27	0,32	0,36	0,45	0,55	0,69	0,81
200 "	—	{ 0,22	0,25	0,29	0,36	0,43	0,54	0,65
	—	{ 0,31	0,35	0,41	0,50	0,60	0,76	0,91
250 "	—	{ 0,27	0,32	0,36	0,45	0,54	0,68	0,81
	—	{ 0,38	0,45	0,50	0,63	0,76	0,95	1,13
300 "	—	—	{ 0,38	0,43	0,54	0,65	0,81	0,97
	—	—	{ 0,53	0,60	0,76	0,91	1,13	1,36
350 "	—	—	{ 0,44	0,50	0,63	0,76	0,95	1,13
	—	—	{ 0,62	0,70	0,88	1,06	1,33	1,58
400 "	—	—	{ 0,50	0,58	0,72	0,86	1,08	1,30
	—	—	{ 0,70	0,81	1,01	1,20	1,51	1,82

4. Wasserbedarf einzelner Straßen. Wenn die Stadt ziemlich gleichmäßig angelegt und bewohnt ist, wenn also auf 1 ha Stadtfläche fast überall gleich große Straßenslängen mit nahezu gleicher Einwohnerzahl kommen, so braucht man nicht die zu den einzelnen Straßenslängen gehörigen Flächen zu berechnen (zu planimetrieren) und an der Hand der Tabelle 1 deren Wasserbedarf zu bestimmen. Man fertigt sich dann vielmehr einen Wassermastab an, der die Litermenge abzugreifen gestattet, die jeder Straßenslänge entspricht.

Hat z. B. eine solche Stadt ein Straßennetz von 17 900 m und beträgt ihr Wasserbedarf bei Tage 27 sl, so entsprechen 17 900 : 27 = 663 m Straßenslänge einem Liter Wasser. Man trägt diese 663 m im Maßstabe des Stadtplanes auf und teilt die so gewonnene 1 Liter-Strecke in 10 Teile: man kann dann die zu einer beliebigen Straßenslänge gehörigen sl bis auf 2 Dezimalstellen genau abgreifen. Bei Kleinstädten wird der Wassermastab 0,1 sl auf 100 m Straßenslänge ergeben. Außer dem danach zu bestimmenden Verbrauchswasser muß jede Straßenleitung mindestens 3,5 sl Feuerlöschwasser liefern können.

5. Geschwindigkeitsformeln. Für die Bewegung reinen Wassers in gußeisernen Leitungen gelten die Kutter-Anauff'schen Formeln¹⁾

$$v = \frac{58 \cdot d \cdot \sqrt{J}}{\sqrt{d} + 0,50}, \text{ wenn } d < 0,50 \text{ m (n} = 0,01075)$$

$$v = \frac{53 \cdot d \cdot \sqrt{J}}{\sqrt{d} + 0,50}, \text{ wenn } d \geq 0,50 \text{ m (n} = 0,012).$$

Außerdem gilt die allgemeine Formel $v \cdot F = Q$.

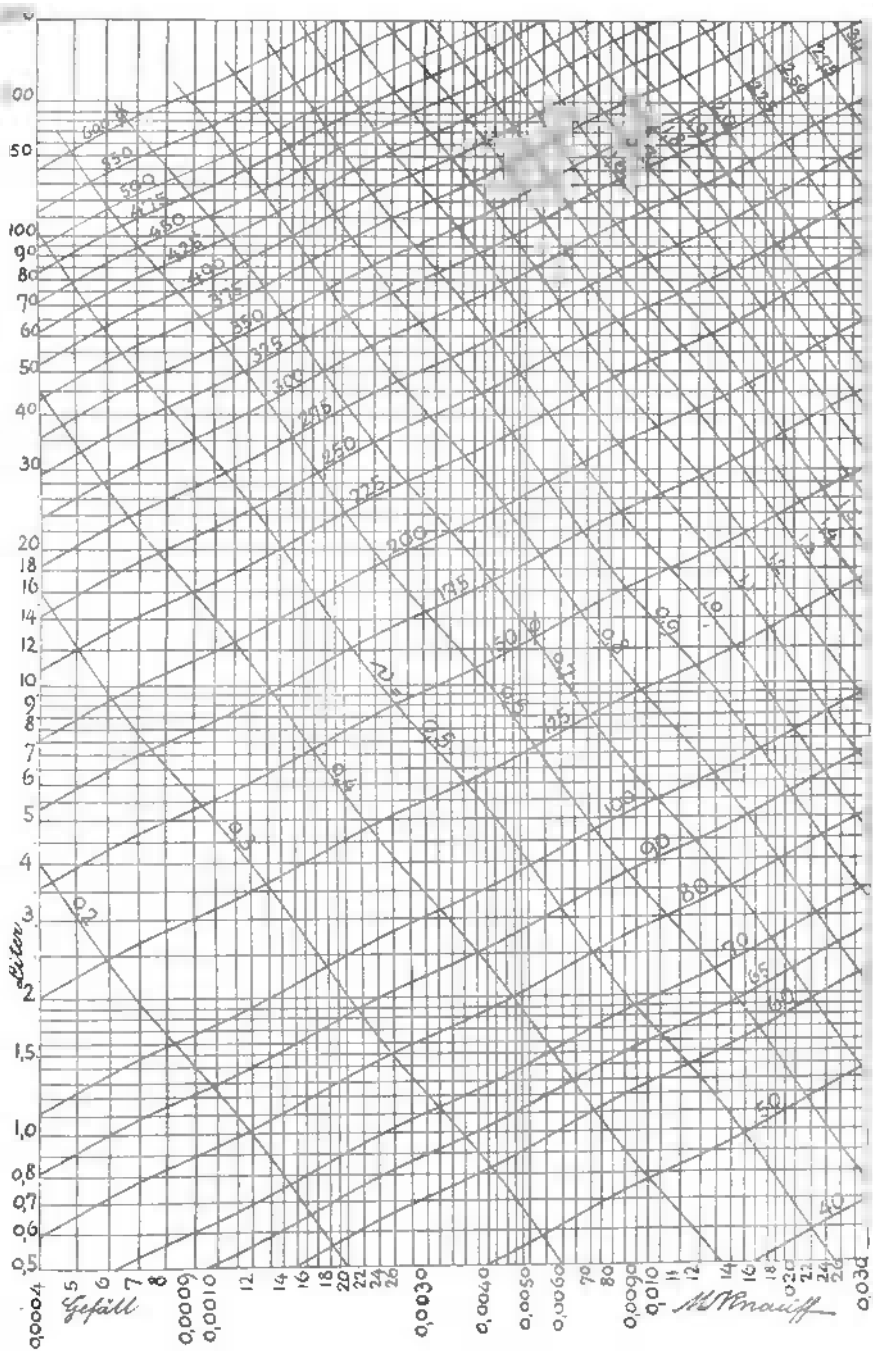
Die Rauigkeitsbeiwerte n beruhen auf vielen tatsächlichen Beobachtungen an deutschen Wasserleitungsnetzen.¹⁾

In den Formeln bedeutet v die sekundliche Durchflugeschwindigkeit in Metern, d den Rohrdurchmesser in Metern, J das Wasserspiegelgefäll, z. B. 0,0039 (= 1 : 256), F den Querschnitt des Rohrs in qm, Q die sekundliche Wassermenge in Kubikmetern.

Die Bewegungsbedingungen nach diesen Formeln sind auf der folgenden Textseite logarithmographisch dargestellt. Besondere Werte für F , \sqrt{d} und J befinden sich in Tabellen des Abschnittes Stadtentwässerungen.

¹⁾ S. Anauff, Formeln für städtische Leitungen, Gesundheits-Ingenieur, 1887.

Darstellung der Bewegungsbedingungen reinen Wassers in eisernen asphaltierten Leitungen.



6. Baukosten des Rohrnetzes. Die Baukosten setzen sich zusammen aus den Preisen für Pflasterung, Erdarbeit, Anfuhr der Baustoffe, Einrichtung und Bewachung eines Lagerplatzes, Bruch, Verschnitt, Strich, Blei, Feuerung, Verlegung einschl. Kassengelder und Aufsicht, Geschäftsunkosten und Gewinn des Unternehmers.

Die in folgender Tabelle ausgeworfenen Preise betreffen die Rohrlieferung frei Bahnhof der Stadt (Erdarbeit¹⁾ und Absteifung¹⁾ gelten für 1,5 m Rohrdeckung und normale Grabarbeit, in den Verlegungskosten¹⁾ sind die Dichtungstoffe, Nebenleistungen und Unternehmergeinn mit enthalten.

Tabelle 2.
Baukosten von Gußrohrleitungen.

D mm	Preis von 1 m Rohr, wenn 100 kg kosten							Erd- arbeit M.	Abstei- fung M.	Ver- legung M.	Gesamt- preis ö. R. 16/100 kg eb. R.
	14,00 M.	15,50 M.	16,00 M.	16,50 M.	17,00 M.	17,50 M.	18,00 M.				
60	2,14	2,36	2,43	2,51	2,58	2,65	2,73	1,50	0,15	0,80	4,90
70	2,33	2,58	2,66	2,74	2,83	2,91	2,99	"	"	0,90	5,20
80	2,80	3,09	3,19	3,29	3,39	3,49	3,57	"	"	0,95	5,80
90	3,11	3,44	3,56	3,67	3,77	3,89	4,00	"	"	1,00	6,20
100	3,42	3,78	3,91	4,03	4,15	4,27	4,39	1,50	0,15	1,05	6,60
125	4,43	4,91	5,06	5,22	5,38	5,54	5,70	"	"	1,20	7,90
150	5,56	6,16	6,36	6,56	6,76	6,96	7,16	"	"	1,40	9,40
175	6,77	7,49	7,74	7,98	8,22	8,46	8,70	"	"	1,55	10,90
200	8,08	8,94	9,23	9,52	9,80	10,09	10,38	2,00	0,15	1,80	13,20
225	9,47	10,48	10,81	11,15	11,49	11,83	12,16	"	"	1,95	14,91
250	10,72	11,86	12,24	12,52	13,00	13,38	13,77	"	"	1,95	16,34
275	12,25	13,56	14,00	14,44	14,87	15,31	15,75	"	"	2,10	18,25
300	13,89	15,37	15,86	16,36	16,85	17,35	17,85	2,60	0,20	2,25	20,80
325	15,48	17,25	17,81	18,37	18,92	19,48	20,03	"	"	2,50	23,10
350	17,38	19,24	19,86	20,48	21,10	21,72	22,34	"	"	2,70	25,40
375	18,57	20,55	21,22	21,88	22,54	23,20	23,86	"	"	3,05	27,10
400	20,53	22,73	23,46	24,19	24,93	25,66	26,40	3,10	0,25	3,45	30,30
425	21,77	24,10	24,87	25,65	26,43	27,20	27,98	"	"	3,70	31,90
450	23,83	26,37	27,22	28,07	28,91	29,76	30,62	"	"	3,95	34,50
475	25,96	28,74	29,67	30,59	31,52	32,45	33,38	"	"	4,20	37,20
500	28,23	31,25	32,26	33,28	34,28	35,28	36,29	3,70	0,25	4,60	40,80
550	30,98	35,41	36,56	37,70	38,84	39,99	41,13	"	"	4,95	45,40
600	35,93	39,78	41,07	42,35	43,64	44,92	46,20	4,20	0,30	5,45	51,00
650	41,25	45,67	47,14	48,62	50,09	51,56	53,04	"	"	5,80	57,40
700	46,99	52,03	53,71	55,38	57,06	58,73	60,42	4,80	0,35	6,35	65,20
750	53,00	58,68	60,57	62,47	64,36	66,25	68,14	"	"	6,70	72,40
800	59,50	65,88	68,00	70,12	72,25	74,38	76,51	5,30	0,40	7,95	81,70
900	71,78	79,48	82,04	84,61	87,18	89,74	92,30	5,90	0,45	8,70	97,10
1000	85,21	94,35	97,39	100,44	103,49	106,53	109,57	6,50	0,50	9,85	114,20
1100	101,89	112,80	116,44	120,07	123,71	127,35	131,00	"	"	"	135,00
1200	119,95	132,80	137,08	141,37	145,65	149,93	154,22	"	"	"	156,00

Zufolge einer vom Verfasser im Herbst 1908 veranlaßten Ausschreibung schwanken — bei Ausschluß des billigsten und teuersten Angebots — die für Rohrlegungsarbeiten eines Wasserwerks für eine preußische Stadt von 11 000 Tausend Einwohnern ab-

¹⁾ Nach C. Menzies in Berlin, Wilhelmstraße 128.

gegebenen Preise innerhalb folgender Grenzen a und b. Am angemessensten erschienen die Preise c einer erstklassigen Firma; für die Preise d wurde die Arbeit an eine erfahrene Firma vergeben, deren Preise noch von drei anderen Firmen unterboten worden waren.

Tabelle 3. Verlegungspreise von Gußrohren.

D		80	100	125	150	175	200	225	250
M.	a	2,30	2,40	2,45	2,50	2,55	2,60	2,65	2,70
„	b	1,25	1,35	1,50	1,65	1,85	2,00	2,30	2,50
„	c	1,90	2,00	2,15	2,50	2,65	2,85	3,25	3,75
„	d	1,35	1,45	1,55	1,70	1,90	2,10	2,30	2,60

Diese Preise umfassen folgende Leistungen: Erdarbeit (ohne Pflaster), etwaiges Absteifen; Legung der von der Stadt frei Bahnhof gelieferten Rohre einschließlich aller erforderlichen Formstücke mit 1,50 m Deckung; Strich, Blei und Feuerung; Umwährung und Beleuchtung der Baustellen.

7. Formstücke. Werden sie nicht zwecks ganz genauer Veranschlagung stückweise bestimmt, so ist ihr Gewicht mit 3% des Gewichts der Rohrnetzlänge anzunehmen.

Das Verlegen und Dichten einschließlich der Dichtungsstoffe von Formstücken wird bei genauen Veranschlagungen als Zulagepreis auf den Preis x M. für 1 m gerader Rohrlänge wie folgt bezogen:

- A- und B-Stück, Doppelmuffe oder Überschieber 1,25 · x
- E-Stück (Muffen-Flansch) 1,00 · x
- F-, J-, K-, L-, R-Stück, Endmuffe 0,75 · x
- Endstößel 0,50 · x

8. Absperrschieber. Sie werden im gußeisernen Gehäuse (von ovalem Querschnitt) auf 20 Atmosphären geprüft. Bei Schiebern über 200 mm Weite wird der Prüfungsdruck auf die geschlossene Schieberplatte mit deren zunehmender Größe ermäßigt. Die Preise der Tabelle betreffen Muffen- oder Flanschschieber, deren Spindel mit Mutter, Dichtungsringe des Schiebers und Gehäuses, Stopfbüchsenfutter und Stoffbüchsenmuttern aus Rotguß bestehen.

Tabelle 4. Absperrschieber.

D	50	60	80	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350
kg	18,0	23,0	37,0	48,0	67,0	85,0	110,0	140,0	175,0	195,0	255,0	310,0	340,0	390,0
M.	12,0	14,0	18,0	24,0	32,0	40,0	50,0	60,0	72,0	88,0	104,0	120,0	140,0	154,9
Stück- rab) M.	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,8	3,2
Ein- bau) M.	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0	15,0	18,0	20,0	22,0	25,0

D	375	400	425	450	475	500	550	600	650	700	750	800	900	1000
kg	420,0	510,0	560,0	600,0	700,0	800,0	940,0	1100,0	1300,0	1600,0	1800,0	2200,0	—	4500,0
M.	174,0	184,0	220,0	256,0	274,0	292,0	356,0	420,0	484,0	548,0	624,0	700,0	850,0	1000,0
Stück- rab) M.	3,6	4,0	4,8	4,8	5,4	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	14,0	16,0
Ein- bau) M.	28,0	30,0	32,0	35,0	38,0	40,0	45,0	50,0	55,0	60,0	65,0	70,0	90,0	100,0 ¹⁾

1) Nach Ernst Bieweg in Halle a. d. S.

Schieberschlüssel mit Haken am Griff zum Öffnen der Straßentappe kostet ab Werk 6,00 M.

Die Einbaugarnituren der Schieber für 1,5 m Rohrdeckung bestehen aus Hülsrohr (Futterrohr für die Schlüsselstange), Hülsrohrdedel, Schlüsselstange, die mittels Vierkantschoners auf dem Schiebervierkant aufsitzt, und Straßentappe, die auf einem in Karbolineum getränkten Bohlenkranz steht, auf dem sie mittels Hafennägel befestigt ist.

Die 30 kg schweren Eisenteile der Garnitur kosten ab Werk 7 M., der Einbau einschließlich des Bohlenkranzes und der Nägel bei Schieberweite von

100	200	300	400	500	600	800	1000 mm
2,00	2,00	2,50	2,50	3,00	3,00	4,00	5,00 M.

9. Feuerhähne (Hydranten) einfachster Bauweise bestehen aus Mantelrohr, zentraler, hohler, 70 mm weiter Druckstange und zugleich Ventilspindel, die als Steigerrohr dient, und Klaue zur Anbringung des Schlauchstandrohrs. Die Hähne werden mittels Flansches von 80 mm Durchgang auf A-Stücke der Rohrleitung in Entfernungen von 70 bis 100 m aufgesetzt. Straßentappen auf Bohlenkranzen schützen die Hähne im Straßenpflaster. Eine selbsttätige Entwässerungseinrichtung in der Nähe des Ventils sorgt für Entleerung des Wassers aus Mantelrohr und Druckstange nach Verschließen der Hähne, weshalb für das ausfließende Wasser um den Entleerungsabfluß herum am besten etwa 15 l Steinschlag (Ziegelbrocken) geschüttet werden.

Ein Feuerhahn ab Werk kostet 28 M., die Straßentappe 4 M., der Einbau aller Stücke einschließlich Bohlenkranz und Ziegelschüttung 7 M.

Überflur-Feuerhähne sind unterirdisch ähnlich den gewöhnlichen Feuerhähnen ausgestaltet, oberirdisch zeigt sich eine 0,95 bis 1,10 m hohe Säule mit gewöhnlich zwei seitlichen, etwas abwärts geneigten Schlauchverschraubungen, deren Mitte sich 0,65 bis 0,73 m über Pflaster befindet. Durch Drehen der Säulenspitze mittels eines Schlüssels wird der Feuerhahn geöffnet und geschlossen.

Die Überflurhähne werden seitlich der Rohrleitungen am Rande der Bürgersteige aufgestellt, sie müssen daher mittels einer besonders zu veranschlagenden, 80 mm weiten Anschlußleitung mit dem Rohrnetz verbunden werden. Der Übergang der Anschlußleitung zum Feuerhahn wird durch einen Flanschenfußkrümmer vermittelt, der an der äußeren Krümmung Stehrippen auf einer Fußplatte hat. Die auf zwei Klinker gestellte Fußplatte trägt den Überflurhahn und den Krümmer, der als Zubehör zum Hahn angesehen werden kann. Ungerechnet die 80 mm weite Anschlußleitung kostet

1 Überflurfeuerhahn ab Werk	65,00 M.
1 Fußkrümmer, 80 mm weit	5,00 „
Aufstellung des Krümmers auf Klinkern und des Hahns einschließlich der Dichtungstoffe am Krümmer und der Ziegelbrodenschüttung an der Hahnentleerung	6,50 „

10. Standrohre zum Aufschrauben auf die Unterflurfeuerhähne haben ein 70 mm weites Rohr aus Kupfer mit Messinggarnitur zur Klaue des Hahns, zur Griffstange zwecks Eindrehens des Standrohrs in die Klaue und zum Schlüsselgriff, dessen schmiedeeiserne Ventilstange durch das Standrohr hindurchgeht und unten in Ansätzen endigt, mittels deren das Feuerhahnventil geöffnet wird. Es kostet ab Werk

1 Standrohr mit 1 Schlauchauslaß	64,00 M.
1 " " 2 Schlauchauslässen	80,00 "
1 " " 2 Schlauchauslässen, die mit besonderen Verschlüssen versehen sind	120,00 "

Die Schlauchauslässe können mit den Gewinden (Kordel, Stork, Grether, Ewald, Giersberg) versehen werden, die bei der Ortsfeuerwehr üblich sind.

11. **Schlauchverschraubungen** (Kuppelungen), bestehend aus einem Schlauchstutzen (Hülse) mit loser Mutter und Schlauchstutzen mit festem Gewinde, alles aus Messing, kosten bei einer inneren Schlauchweite von

52	60	70	80 mm
8,40	10,50	14,00	17,50 M.

12. **Strahlrohre** für 52 mm Schlauchweite und 20 mm Strahlöffnung, 0,75 m lang, aus Messing, mit Hanf umwickelt, kosten ab Werk 17,50 M.

13. **Straßenschilder** zur Lagebezeichnung der Absperrschieber und Feuerhähne, aus Gußeisen mit erhabener Schrift, angestrichen mit Emailfarbe, erfordern folgende Aufwendungen:

Straßenschild ab Werk	1,00 M.
Anbringung des Schildes am Hausmauerwerk mittels 4 eingegipfter Dübel und Messingschrauben	1,20 "
Ein, über Pflaster bis Mitte Schild 1,90 m hoher Schildständer mit Erdfuß, Asphaltanstrich, ab Werk	10,00 "
Aufstellung des Schildständers	2,50 "

14. **Kohrbrunnenabteufung.** Die Wassererschließung mittels Kohrbrunnens erfordert folgende Arbeiten und Leistungen.

- a) Ausheben und Absteifen einer geräumigen Baugrube (bis zum Grundwasserspiegel), von deren Sohle ab das Brunnenrohr abgeteuft wird.
- b) Abteufen des Bohrrohrs am besten von solcher Endweite, daß später ein 150 mm weites Filterrohr eingesetzt werden kann.
- c) Einsetzen eines kupfernen, gelochten oder geschlitzten, mit Treßgewebe bespannten Filterrohrs mit angelötetem, schmiedeeisernem (verzinktem) Aufsatzrohr in das Bohrrohr, so daß das (3 bis 8 m lange) Filterrohr in der wasserführenden Schicht steht.
- d) Hochziehen des Bohrrohrs (Mantelrohrs) um die Länge des Filterrohrs.
- e) Abdichtung des Filter- oder Aufsatzrohrs gegen das Bohrrohr.
- f) Förderung des erschlossenen Wassers mittels einer Handpumpe und Analyse des Wassers, wovon die weiteren Maßnahmen abhängen.
- g) Verbindung des Aufsatzrohrs mit dem Saugrohr der (Kreisell-) Pumpe durch eine Flanschenaugleitung.
- h) Aufstellung von Pumpe und Motor auf fester Unterlage, Schutzdach darüber.
- i) Ausgußrohr der Pumpe zu verlängern bis zur Vorflut oder Holzrinne auf Böden bis dahin, so daß das geförderte Wasser nicht wieder in den Untergrund versinken und etwa von neuem gehoben werden kann.
- k) Gelegentlich: Abteufen von 3 Beirohren von etwa 80 mm Weite zwecks Feststellung des abgefenkten Wasserpiegels. Entfernung der Beirohre vom Brunnen 15 bis 25 m.

- l) Vorrichtung zum Messen des Wassers (Subzähler, Eichgefäß, Wolzert-Messer).
 m) Dauer der Wasserförderung ununterbrochen Tag und Nacht während mindestens 10 Tage, nur zum Olen oder Ruhen der Maschinenteile darf das Hebewerk während höchstens 45 Minuten alle 6 Stunden einmal ruhen, andernfalls bei längeren Pausen der Pumpversuch von neuem beginnen muß.
 n) Den Maschinenführern für Tag und Nacht muß stets ein Arbeiter beigegeben werden.
 o) Wasserproben sind nach näherer Anordnung in Literflaschen zu entnehmen, die Ergebnisse der Wasserförderung sind (stündlich) zu notieren.
 p) Der Pumpversuch ist durch einen Ingenieur zu überwachen.
 Die zu zahlenden Bohrpreise ohne Rohrkosten, aber einschließlich Vorhaltung und Herausnahme der Rohre gehen aus folgender Tabelle¹⁾ hervor.

Tabelle 5.

Abteufung von Bohrröhren in leichtem Boden.

Rohrtiefe m	1 m Bohrung kostet in M. bei Endweiten in mm					
	89	114	165	216	254	305
1 bis 10	8	10,0	12	16	22,5	30,0
10 " 20	10	12,5	15	20	30,0	37,5
20 " 30	12	15,0	18	24	37,5	45,0
30 " 40	14	17,5	21	28	35,0	52,5
40 " 50	16	20,0	24	32	42,5	60,0
50 " 60	18	22,5	27	36	50,0	67,5
60 " 70	20	25,0	30	40	57,5	65,0
70 " 80	22	27,5	33	44	65,0	72,5
80 " 90	24	30,0	36	48	72,5	80,0
90 " 100	26	32,5	39	52	80,0	87,5

Die Preise gelten für Boden aus Sand, Lehm, Ton und umfassen alle Nebenleistungen wie Bahnfrachten, Fuhren, Geräte und Werkzeuge, Beseitigung von Hindernissen, Stellung des Bohrmeisters und der Hilfsarbeiter.

Die Tabellenpreise erhöhen sich, wenn andere Bodenarten durchteuft werden müssen, wie folgt:

Tabelle 6.

Abteufen von Bohrröhren in schwerem Boden.

Bodenart	Mehrpreis auf 1 m bei Endweiten in mm					
	89	114	165	216	254	305
Aies, Geröll	5	7,5	10	12,5	15	20
Fels	10	15,0	20	25,0	35	50

Andere allgemeine Preise für ein fallendes Meter Bohrung sind die folgenden²⁾:

¹⁾ Nach der Bohrgesellschaft Phönix in Briesen, Westpreußen.

²⁾ Nach der Westpreussischen Bohrgesellschaft in Danzig.

Tabelle 7.

Abteufungspreise an Bohrröhren im allgemeinen.

Bodenart	bis 50 m Tiefe	bis 100 m Tiefe
Sand, Kies, Mergel, Ton	15 bis 20 M.	20 bis 30 M.
Grobes Geschiebe, Findlinge	20 „ 30 „	30 „ 40 „

Auch diese Preise, die für Endverrohrungen von 100 bis 200 mm Weite gelten, umfassen die vorher genannten Nebenleistungen.

Sind bei den Bohrungen Sprengungen vorzunehmen, so erfolgen sie im Tage-
lohn und Erfaz der Sprengstoffkosten. Die einzelne Sprengung kann gelegentlich 100 M.
kosten.

15. Sonderleistungen bei Wassererschließungen (Pumpversuch). Nach Erschließung
des Wassers mittels Rohrbrunnens sind folgende Arbeiten vorzunehmen.

- | | |
|---|--------------|
| a) 1 Handpumpversuch von wenigstens 10 Stunden Dauer bei
Vorhaltung einer Pumpe, Einbau eines Filters und Hoch-
ziehen des Bohrrohrs um die Filterlänge und Stellung der
Arbeiter unter Aufsicht | 70 M. |
| b) Eine quantitative und qualitative Analyse des Wassers ein-
schließlich Literflasche, Schutzkasten, Verpackung, Fracht und
Gutachten | 70 „ |
| c) 14tägiger Pumpversuch erfordert etwa folgende Leistungen: | |
| 1. Fracht, Anfuhr und Aufstellung einer Lokomobile und
Pumpe, Abfuhr | 70 M. |
| 2. Hebewerk vorzuhalten, 14 Tage zu 30 M. | 420 „ |
| 3. Schutzwand und Dach mit Pappe belegt | 30 „ |
| 4. Etwa 8 m Saugleitung herzustellen, die Rohre vorzuhalten | 32 „ |
| 5. Etwa 4 m Ausgußrohr desgl. | 12 „ |
| 6. 2 Maschin Führer und 2 Arbeiter, täglich 40 M. Löhning. | 560 „ |
| 7. Öl, Fußlappen (1 PS und 24 Stunden 0,24 M.). | 20 „ |
| 8. Kohlen (1 PS und 24 Stunden 1 M.) | 80 „ |
| 9. Speisewasser- und Kühlwassereinrichtung, kleinere Ausbesse-
rungen, mehrere Literflaschen | 36 „ |
| 10. Meßvorrichtung | 40 „ |
| 11. Ingenieuraufsicht | 150 „ 1450 „ |

Danach kostet jeder Tag des eigentlichen Pumpversuchs $1450:14 = \text{rd. } 100 \text{ M.}$,
doch schwanken die Preise örtlicher Verhältnisse halber etwa zwischen 80 M. und 130 M.
täglich, ungerechnet die Holzrinne (s. Nr. 15 k) zur Vorflut.

16. Kosten einer Rohrbrunnenanlage.

1 m patentgeschweißtes Schmiedeeisernes Bohrröhr im Bohrloch zu belassen (also
Zuschlagspreis zu den Abteufungspreisen, Verkaufspreis)

89	114	165	216	254	305 mm
6,75	9,00	12,50	18,00	22,50	30,00 M.

1 m Rohr wie vorher, aber verzinkt, entsprechend

7,50	10,50	15,00	22,50	27,50	40,00 M.
------	-------	-------	-------	-------	----------

1 m Filterrohr aus gelochtem oder geschlitztem Kupferblech von entsprechender Wandstärke zur Rohrweite, mit Kupfer- oder Bronzetreffe bespannt und seitlich angebrachten Schutzdrähten einschließlich der nötigen Verschraubungen und Hanf-abdichtungen einzubauen und vorzuhalten

8,00 11,00 20,00 30,00 45,00 — M.

1 m Filterrohr wie vorher, aber auch zu liefern

30,00 40,00 60,00 85,00 115,00 — M.

Eine Filterrohrabdichtung aus Metall, mit Gummimanschette zu liefern und einzubauen

35,00 50,00 75,00 100,00 150,00 200,00 M.

1 m Schmiedeeisernes Aufsaßrohr einzubauen und vorzuhalten einschließlich Anteil der Flansche zum Filter- und Saugerrohr

2,50 4,00 6,00 9,00 — — M.

1 m Aufsaßrohr wie vorher, aber auch zu liefern

8,00 12,00 18,00 26,00 — — M.

1 m Aufsaßrohr wie vorher, aber verzinkt

9,00 13,50 20,50 29,00 — — M.

Ein gemauertes Brunnenhaupt (Schachtbrunnen) mit Abdeckung, je nach örtlichen Umständen zu veranschlagen.

17. Hochbehälter aus Beton. Die Baukosten einschließlich der Erdarbeiten (Um-schüttung) betragen¹⁾:

bei 300 cbm Rußinhalt zu M. 30/cbm	insgesamt 9 000 M.
„ 500 cbm „ „ M. 28/cbm	„ 14 000 „
„ 1000 cbm „ „ M. 23/cbm	„ 23 000 „
„ 2000 cbm „ „ M. 18,8/cbm	„ 37 600 „
„ 3000 cbm „ „ M. 18/cbm	„ 54 000 „

Andere Preise²⁾ zeigt folgende Zusammenstellung für Behälter mit Gurtbögen, gewölbten Decken und Schieberkammern, zum Teil bei 4 m Füllhöhe.

Holzminden, 500 cbm Inhalt, 19,4 × 20,3 m Grundfläche	12 000 M.
Wiblungen, 1000 cbm „ 20,6 × 23,9 m „	42 000 „
Breslau, 20 000 cbm „ 74,3 × 72,25 m „	205 600 „

Der Hochbehälter für Elberfeld von 9285 cbm Inhalt bei 65,0 × 43,7 m Grundfläche erforderte, ungerechnet die von der Stadt gelieferten Baustoffe, an allen anderen Aufwendungen 57 500 M.

Zur vorläufigen Veranschlagung genügt die Annahme, daß die Herstellung von 1 cbm Behälter-Betonmasse einschließlich Schalung, Verpuß und allen Nebenleistungen, aber ohne Erdarbeiten, bei kleineren Behältern 30 M. kostet, bei größeren 25 M.

Verfasser hatte 1907 für ein Wasserwerk einen unmittelbar auf einem Hügel stehenden, 8 m weiten und 8,4 m hohen Behälter aus Eisenbeton von 400 cbm Rußinhalt geplant, der von einem besonderen Schutzhäuschen umgeben werden sollte. Die erforderlichen Leistungen für den Behälter allein wurden von einer unserer ersten Eisenbetonfirmen folgendermaßen veranschlagt:

¹⁾ Nach Windschild & Langelott in Cofsebaude bei Dresden.

²⁾ Nach Liebold & Co. in Holzminden.

1. 56 qm Eisenbetonsohle, 0,40 bis 0,20 m dick, einschließlich Einebnung der Hügelfläche, zu 21 M. 1176 M.
 2. 217 qm Eisenbetonumfassungswand ohne Fuß, unten 0,26 m, oben 0,16 m dick, zu 33,30 M. 7226 „
 3. 382,5 qm wasserdichter Zementputz der Innenwände, zu 4 M. 1530 „
 4. 66 qm 5 cm starke, mit Umlauföffnungen versehene Eisenbetonzwischenwand, die also keinen einseitigen Wasserdruck aufzunehmen hatte, zu 10 M. 660 „
- zusammen: 10 592 M.

Danach wäre 1 cbm Nuzinhalt mit 26,50 M. zu bezahlen gewesen, ohne Zwischenwand mit 24,80 M.

Die selbe Arbeit wurde von einer durchaus leistungsfähigen und vertrauenswürdigen anderen Firma — ohne die Zwischenwand — für 5900 M. angeboten, wonach 1 cbm Nuzinhalt nur 14,80 M. Baukosten verursacht hätte. Die Behältersohle war 0,25 m, die Umfassungswand unten 0,25 m, oben 0,08 m dick vorgesehen.

18. Hochbehälter aus Eisen. Die Preise, die für 1000 kg verarbeitetes Eisen zu Behältern und Behälterunterbauten gewöhnlicher Ausstattung (Zylindermantel und Hängeboden) zu bezahlen sind, können folgender Zusammenstellung entnommen werden:

bei 50 cbm Inhalt, Behälter 480 M., Unterbau M. 360
„ 100 cbm „ „ 450 „ „ „ 345
„ 200 cbm „ „ 435 „ „ „ 330
„ 500 cbm „ „ 420 „ „ „ 315
„ 1000 cbm „ „ 405 „ „ „ 300

Diese Preise beruhen auf einem Blechgrundpreise von M. 125/1000 kg und einem Stabeisengrundpreise von M. 105/1000 kg¹⁾.

Im Sommer 1912 veranschlagte ein äußerst vertrauenswertes Werk Lieferung und Aufbau von 24000 kg Eisen zu einem kugelförmigen Hochbehälter von 250 cbm Inhalt nebst Stützwerk und 9 m hohen Kegeldach mit 10800,00 M. frei Verwendungsort (1000 kg 45,0 M.).

19. Ingebehälter. Abmessungen, Gewichte und Preise dieser Behälter mit ihrem, für Monierzementauskleidung berechneten Umhüllungsgerippe sowie dem Dachgerippe und Steigeleitern gehen aus folgender Zusammenstellung²⁾ hervor, in der

Tabelle 8.
Maße und Preise von Ingebehältern.

J cbm	A	r	H ₁	D	H ₂	Behälter			Gerippe			Gesamtpr. M.
						kg	p	M ₁	kg	p	M ₂	
50	3,3	3,00	0,80	5,0	2,55	4200	60	2520	2700	35	945	3465
100	4,6	4,00	1,00	6,6	2,85	7500	57	4275	4400	35	1540	5815
150	5,0	4,00	1,00	7,0	3,65	9000	54	4860	4750	35	1663	6523
200	5,5	4,50	1,25	8,0	3,80	12000	51	6120	5000	35	1750	7870
250	6,0	4,75	1,25	8,5	4,05	—	—	—	—	—	—	—
300	6,5	5,00	1,25	9,0	4,40	15500	48	7440	7000	35	2450	9890
400	7,3	5,20	1,35	10,0	4,60	19500	46	8970	8600	35	3010	11980
500	8,0	5,50	1,50	11,0	4,95	23500	44	10340	10500	35	3675	13995
400	6,5	4,00	1,50	11,0	3,50	24300	52	12636	7700	35	2695	15331
500	7,5	4,50	1,50	12,0	3,80	29500	50	14750	8900	35	3115	17865

¹⁾ Nach August Klönne in Dortmund.

²⁾ Nach Angaben der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft in Berlin.

bedeuten: J = Nuzinhalt in Kubikmetern, A Durchmesser des Auflagerringes, r = Radius des konvexen Behälterbodens, H_1 = Höhe der geraden Bodenaustragung (des Regelabschnitts), D = Durchmesser des Behälters, H_2 = Höhe des Behälters über der Bodenaustragung, p = Einheitspreis in Mark für 100 kg verarbeitetes, montiertes und angestrichenes Eisen, M_1 und M_2 Preise für Behälter und beide Gerippe.

Die beiden letzten Behälter sind sogenannte Doppelbehälter, der innere besteht aus einer Halbkugelfläche vom Radius $r = 4,0$ oder $r = 4,5$ und aufgesetzten Zylindermänteln von 1,30 m oder 1,40 m Höhe. Die Halbkugelböden sitzen mittels eines Regelmantels auf dem Auflagerringe.

Alle diese Behälter haben um ihre Lotrechte Mittelachse einen 1 m weiten Eisenblechschacht, der das Regeldach mittels angenieteteter eiserner Stiele mit zu tragen hat.

20. Hausanschlußleitung. Rohrschellen. Bei den älteren Schellen hat das gußeiserne Anschlußstück, das mittels schmiedeeisernen Bügels und Schrauben nach Unterlegung eines Gummidichtungsringes fest auf das Leitungsrohr gelegt wird, entweder ein Gewinde (1) oder einen Flansch (2) oder eine Muffe (3) zum Anschluß der Hausleitung.

Die älteren Reutherschen Rohrschellen (4) gestatten das Abstopfen der seitlich abzweigenden Hausleitung mittels eines Regelventils, die neueren (5) mittels Tellerventils, das auch fehlen kann, wenn auf Abstopfung oder Regelung des Zuflusses zur Hausleitung verzichtet wird. Diese Ventilschellen können durch eine Einbaugarnitur zugänglich gemacht werden.

Preise und Einbau der Schellen 1 bis 5 einschließlich Anbohren des Hauptrohrs vom Durchmesser D und der Gummidichtung gehen aus folgender Tabelle hervor.

Tabelle 9.

Rohrschellenpreise.

D	Rohrschellenart					Einbau	D	Rohrschellenart					Einbau
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
50	—	1,50	1,50	3,60	—	2,00	225	2,70	3,30	3,30	7,10	8,80	—
60	1,40	1,60	1,60	3,80	6,40	2,00	250	3,10	3,70	3,70	7,40	9,20	—
80	1,50	1,90	1,90	5,70	7,20	2,00	275	3,40	4,20	4,20	7,70	9,60	—
100	1,60	2,20	2,20	5,90	7,30	2,00	300	3,80	4,40	4,40	8,00	10,00	—
125	1,70	2,40	2,40	6,10	7,60	2,00	325	4,00	4,80	4,80	8,70	10,80	—
150	2,20	2,60	2,60	6,30	7,80	2,00	350	4,40	5,20	5,20	9,40	11,60	—
175	2,40	2,80	2,80	6,50	8,00	2,00	375	4,70	5,60	5,60	9,70	12,00	—
200	2,60	3,10	3,10	6,70	8,40	2,00	400	5,00	6,00	6,00	10,00	12,40	—

Messingene Sauger mit Verschraubung zum Einschrauben in das angebohrte gußeiserne Hauptrohr (über 200 mm l. B.) oder in die Rohrschelle mit Lötzapfen für Bleirohr kosten einschließlich Montage¹⁾ bei

D =	13	16	20	25	32	40	50 mm
	2,10	2,40	3,00	4,10	5,40	7,60	10,50 M.

Eine Rohranbohrung für sich kostet 1,50 M.

¹⁾ Nach David Grove in Berlin.

21. Wassermesser. Die ungefähren Verkaufspreise ab Werk verschiedener Firmen¹⁾ zeigt folgende Tabelle:

D	10	12	16	20	25	30	40	50	65	80	100	125	150	200	300	500 mm
M.	26	28	30	32	39	49	59	102	130	160	200	275	370	560	—	—
"	—	—	—	—	—	—	—	160	—	225	300	—	500	800	1450	2300

Die erste Preiszeile betrifft Trocken- oder Naßläufer (Flügelmesser), die zweite Zeile Voltmannsche Wassermesser. Bei diesen Wassermessern befindet sich die das Meßwerk bewegende Vorrichtung auf einer mit spiralförmigem Gewinde besetzten Welle, die längs der Achse des Zuflußrohrs gelagert ist. Das Rohrstück, in dem sich diese Welle befindet, hat etwas größeren Durchmesser als die Leitung, in die das Meßrohrstück mittels R-Stüde eingebaut werden muß.

Die meisten Wassermesserfabriken geben Preise nur von Fall zu Fall an, ihre veröffentlichten Grundpreise sind als viel zu hoch auch für vorläufigen Gebrauch wertlos.

Für das Einbauen von Flügelwassermessern ist zu zahlen bei Durchflußweiten von:

D =	13	20	25	30	40	50 mm
	1,50	1,60	1,70	2,00	3,00	4,00 M.

22. Hauptähne mit Entleerung, einer Verschraubung und zwei Lötzapfen einschließlich Montage²⁾ bei:

D =	13	20	25	32	40	50 mm
	5,30	7,10	9,60	19,40	26,20	36,00 M.

Die selben Preise werden für Ähne mit Muffen für Eisenrohr gezahlt, weil Lötstoff zum Teil fortfällt.

Hahnkasten einschließlich Einbau 3,50 M.

Hauswasserleitung siehe Hausentwässerung in Abschnitt Stadtentwässerungen.

23. Aber Wasserpumpen und Dampfmaschinen geben³⁾ folgende Tabellen Anhaltspunkte.

Tabelle 10.

Reinwasserkolbenpumpen mit Riemenbetrieb.

Leistung	Motorstärke bei 60 m Förderhöhe PS	Pumpengewicht mit Riemenschwungrad kg	Preis ab Werk M.	Montagepreis M.
10	9,5	3500	2800	350
20	19,0	4000	3600	450
30	28,5	6000	4500	550
50	47,0	9000	6600	700
75	70,0	12000	9000	900
100	94,0	13500	11500	1200

¹⁾ Breslauer Metallgießerei in Breslau, Siemens & Halske in Berlin.

²⁾ Nach David Grove.

³⁾ Nach der Maschinenfabrik A. Borsig in Tegel bei Berlin

Tabelle 11. Reinwasserkolbenpumpen mit Dampfmaschinenantrieb für rund 60 m Gesamtförderhöhe.

Leistung sl	Kesselheiz- fläche, 10 Atm., Sattdampf qm	Pumpengewicht einschl. Dampf- maschine kg	Preis der Pumpe u. Dampfmaschine M.	Montage- preis M.
30	20	8600	8700	900
50	35	13000	12300	1200
75	35	22000	20500	2100
100	45	27500	25000	2500

24. Wasserhebwerke. Über Herstellungs- und Unterhaltungskosten der maschinellen Einrichtungen vgl. die Angaben in Abschn. IV, D.

Für Sauggasmotorenbetrieb kann angenommen werden, daß 1 PS einschließlich der Preisanteile für die Gas- und Pumpenanlage sowie für Verbindungsrohre im Maschinenhause nebst Fracht und Montage kostet bei Motoren bis 10 PS 900 bis 800 M., bis 20 PS 800 bis 700 M., bis 50 PS 700 bis 600 M., bis 100 PS 600 bis 500 M., bis 200 PS 500 bis 400 M., und daß von den so ermittelten Baukosten entfallen

auf die Sauggasanlage	17%	der Gesamtkosten
„ „ Motorenanlage	50%	„ „
„ „ Pumpenanlage	25%	„ „
„ „ Fracht und Montage	8%	„ „

Dem an die Maschinenfabrik zu zahlenden Preise sind die Ausgaben zuzufügen, die für Wiederherstellung von Maurerarbeit nach der Montage zu entstehen pflegen.

25. Windmotoren eignen sich zur Wasserförderung für Gehöfte, Dörfer, ja kleine Städte, wenn für diese ein Auffpeicherungsbehälter vorgesehen wird, der den vierfachen Tagesbedarf aufzunehmen vermag, damit nicht nur bei Windstille Wasservorrat vorhanden sei, sondern auch stärkere Winde zur Wasserbeförderung in den Behälter ausgenutzt werden können. Nähere Angaben siehe in Abschnitt IV.

Zu den Kosten für eine Windmotorenanlage treten hinzu die für: eine Pumpe (Schachtpumpe, Rohrbrunnenpumpe), Saugrohr mit Saugkorb und Windkessel, Steigerohr mit Windkessel, die Brunnenanlage selber (Kesselbrunnen, Rohrbrunnen, Filter), Erd- und Maurerarbeiten zur Fundierung des Eisenturmes.

Was die Pumpen anbelangt, so geben darüber folgende, einem Kostenanschlage¹⁾ entnommene Preise einigen Anhalt.

1 Pumpenantrieb, bestehend aus horizontaler Welle mit Lagerung und Aus- rückkupplung	375 M.
1 Paar Winkelräder dazu	150 „
1 doppelt wirkende (Una-) Plungerpumpe mit sofort zugängigen Ventilen, bester Ausführung, für eine stündliche Leistung bis zu 21 cbm = 3,6 sl .	1650 „
1 Saugwindkessel dazu	110 „
1 Druckwindkessel dazu	170 „
1 Saugkorb mit Fußventil, 125 mm weit.	75 „
1 Rückschlagventil zur Pumpe	110 „
1 Umlauf vor der Pumpe	100 „
1 Sicherheitsventil nebst Abflußleitung	225 „

zusammen 2965 M.

¹⁾ Der Maschinenfabrik von Dreyer & Jesse in Breslau, Anhalt.

26. **Widder** nutzen die Stoßkraft von Wasser, das in einem Triebrohr (Schlagrohr) mit der Druckhöhe h ankommt, so aus, daß das Wasser in einem Steigrohr auf die Höhe H , einem vielfachen von h , gehoben wird. Ist Q die zu hebende, in 1 Minute zufließende Schlagwassermenge, q das in 1 Minute gehobene Wasser, so besteht die Beziehung

$$\eta \cdot Q \cdot h = q (h + H).$$

Den Beiwert η hat Eytelwein nach der Beziehung zwischen H und h wie folgt bestimmt:

H: h =	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
η =	0,84	0,72	0,64	0,56	0,49	0,43	0,37	0,32	0,27	0,23

Einige Anhaltspunkte zur Anschaffung eines Widders gewährt folgende Tabelle¹⁾.

Tabelle 12.

Maße und Preise gewöhnlicher Widders.

Triebwassermenge l in 1 Min.	3 bis 7	6 bis 15	11 bis 26	22 bis 53	45 bis 94	80 bis 130	120 bis 200
Durchm. d. Triebrohrs mm	19	25	30	50	65	80	80
" " Steigrohrs mm	9	13	16	19	25	30	40
Widderhöhe m	0,30	0,35	0,40	0,60	0,73	0,87	1,04
Gewicht kg	10	16	23	42	70	125	207
Preis ab Wert M.	53	75	107	147	200	290	375

Dieser Preis umfaßt Stoßventil aus Deltametall und Absperrhähne, Absperrschieber und Entleerungshähne für Trieb- und Steigrohr. Zu veranschlagen ist die Montage des Widders (15 M. bis 40 M.) und die gemauerte (frosthfreie) Widderkammer, sodann die jede der beiden Rohrleitungen (aus verzinktem Schmiederohr oder Gußrohr).

Den Widder verbessert haben Ingenieur Lohr in Ravensburg dadurch, daß die Luft im Windkessel selbsttätig erneuert wird, und Besitzer Löh dadurch, daß das Stoßventil wieder in Gang gebracht wird, wenn es infolge mangelhaften Zuflusses geschlossen bleibt. Über die Löh'schen (automatischen) Widders folgende Angaben¹⁾.

Tabelle 13.

Maße und Preise Löh'scher Widders.

Normale Triebwassermenge	Liter in 1 Min.				
	25	50	80	180	200
Durchmesser des Triebrohrs . . . mm	25 bis 30	50	65	80	100
" " Steigrohrs mm	13 " 16	20	25	30	40
Widderhöhe m	0,56	0,77	1,18	1,30	1,45
Durchmesser des Ventilrohrs . . mm	13	13	20	20	25
Gewicht kg	70	130	250	400	550
Preis ab Wert M.	250	395	625	840	1090

¹⁾ Nach der Maschinen- und Armaturenfabrik Breuer & Co. in Höchst a. M.

Dieser Preis umfaßt Stoßventil aus Rotguß, einen sogenannten größeren Windkessel, feine Absperrhähne für die Leitungen. Zu veranschlagen ist die Montage (30 M. bis 80 M.) und außer Trieb- und Steigrohr das Ventilrohr (Überlaufrohr), das nach wieder erfolgter Füllung des Triebrohrbehälters auf der Höhe h einem kleinen oberflächigen Wasserrade am Widder Wasser zuführt, wodurch in weiterer Folge das geschlossene Stoßventil niedergedrückt und so der Widder in Gang gebracht wird.

27. Enteisungsanlagen. Die Enteisung des Wassers durch Überrieselung von Koks- oder Steinpackungen oder von Lattenwerk in offenen Räumen ist aufgegeben worden. Die Enteisung wird zurzeit in geschlossenen eisernen Behältern, die eine zweckentsprechende Füllung erhalten haben, vorgenommen. Diese Behälter werden im Maschinenhause so aufgestellt, daß das geförderte, vom Eisen zu befreiende Wasser von unten her in sie eintritt. Damit der zur Ausfällung des Eisens erforderliche Sauerstoff stets vorhanden sei, wird dem Wasser vor seinem Eintritt in die Behälter reine atmosphärische Luft mittels eines kleinen Preßluftmotors zugeführt. Das eisenfreie Wasser verläßt die Behälter oben durch Absperrschieber, die mittels A-Stücke an das zum Hochbehälter führende Druckrohr angeschlossen sind.

Inhaltspunkte zur Veranschlagung liefert folgende Tabelle¹⁾:

Tabelle 14.

Leistungen, Maße und Preise von Enteisungsbehältern.

Leistung in Std./cbm	Des Enteisungsbehälters			Preis einschl. Montage M.	Preis des Preßluftmotors M.
	D m	H m	Filterfläche qm		
5 bis 10	1,00	2,00	0,78	1550	120
10 „ 20	1,25	2,25	1,23	2600	225
20 „ 30	1,50	2,50	1,76	3300	380
30 „ 40	1,85	2,50	2,68	4500	550

Diese Art der Enteisung hat den Vorteil, daß das Wasser nur einmal gehoben und durch die Filterbehälter hindurchgedrückt zu werden braucht, was allerdings mit Druckverlusten von 3 bis 10 m verknüpft ist und sonach ein entsprechend stärkeres Wasserhebewerk bedingt.

Durch Rückspülung mit Hochbehälterdruckwasser kann man das in jedem Behälter ausgeschiedene Eisen aus einem Rohrstutzen am unteren Boden des Behälters austreten lassen.

Bei geordnetem Betriebe reicht die Füllung des Behälters 2 bis 3 Jahre aus, doch wird man sie alljährlich herausnehmen, um den Behälter innen neu anzustreichen. Dabei muß dann 10% der Füllmasse erneuert werden.

Die Neufüllung des Behälters kostet M. 40/cbm.

28. Andere Wasserbehandlungsanlagen (Entsäuerung). Freie Kohlenäure oder Sauerstoff lösen Metalle (Bleivergiftungen), weswegen sie aus dem Wasser entfernt werden müssen, was auch für Mangan gilt. Die dann erforderlichen, oft verwickelten Anlagen müssen von Fall zu Fall sorgfältig geplant werden, was nur von sehr erfahrenen Spezialfirmen²⁾ zu erwarten ist.

¹⁾ Nach der Berliner Wasserreinigungs- und Versorgungsgesellschaft in Friedenau bei Berlin.

²⁾ Wie etwa Halvor Breda in Charlottenburg, A.-G.

Eine Entfäuerungsanlage (und Enteisungsanlage) für 18—20 sl Wasser kostet 18—22 000 M.

29. Baukosten eines Dorfwasserwerks. Das vom Verfasser geplante Wasserwerk von Böhndorf auf dem Hohen Fläming verursachte folgende Aufwendungen:

a) Zwei Rohrburinnen, 70 m tief, mit allem Zubehör.	5 189,00 M.
b) Windturbine, 10 m Raddurchmesser, 15 m hoch, mit Pumpen und Gestängen, gemauerter Pumpengrube mit Eisenplatten abgedeckt	11 000,00 „
c) Zweiteiliger Hochbehälter aus Stampfbeton, im Lichten 10 m breit, 11,7 m lang, 3,5 m hoch, 300 cbm Ruzinhalt, mit Erde überschüttet	10 500,00 „
d) Rohrnetz (620 m Stammrohr 125 mm, 422 m 100 mm, 538 m 80 mm, 664 m 60 mm) mit 5 Absperrschiebern, 6 Feuerhähnen, 1 Standbrunnen einschl. Erd- und Pflasterarbeit.	14 149,61 „
e) Insgemein (kupferne Standrohre, Überlaufschacht am Hochbehälter, Wasseranalysen, Einfriedigung des Hochbehältergrundstücks, Baumpflanzungen, Entwurf, Bauleitung, Abrechnung) .	3 581,25 „
f) Grunderwerb	937,00 „
g) 70 Hausanschlüsse mit 3. L. sehr langen Zuleitungen, 25 bis 20 mm Privathähnen.	5 495,90 „
zusammen	50 852,76 M.

Das Dorf hat 450 Einwohner, 76 Pferde, 335 Rinder, 25 Schafe, 636 Schweine. Das Wasser fließt im höheren Dorfteil nur Zapfstellen bis 2 m über Pflaster zu.

30. Baukosten des Wasserwerks von Weißwasser O. L. Weißwasser hat 10 000 Einw. Wasserzufluß vorerst 20 sl. Die Baukosten verteilen sich folgendermaßen.

a) Rohrnetz (17 413 m 250—80 mm) einschl. 48 Absperrschieber, 156 Feuerhähnen, 5 Oberflurhähnen, 5 Bahnkreuzungen mit 4961 M. Aufwand), Lagerbestand 10 551 M.).	141 124 M.
b) 5450 m Druckrohr 250 mm einschl. Wolpertmesser (770 M.) . .	76 386 „
c) Vorarbeiten zur Wasserauffindung	35 621 „
d) Rohrburinnenanlage mit Saugleitung	15 501 „
e) Maschinenhaus (Pumpenraum 5,0 m unter Flur)	42 345 „
f) Maschinenführerhaus	9 979 „
g) Wirtschaftsgebäude	1 587 „
h) Beleuchtungsanlage (Dynamo von den Motoren angetrieben) .	3 107 „
i) Akkumulatorenhäuschen	1 118 „
k) Blitsschutzanlagen, Wasserleitungs- und Entwässerungsanlage, Verschiedenes	1 448 „
l) Umwährung des Grundstücks	2 766 „
m) Sauggas-, Motoren- und Pumpenanlage (2.30 PS), Kühlwasserpumpe, kleinere Nebenanlagen, Werkzeuge	28 638 „ ¹⁾

Zu übertragen: 359 620 M.

¹⁾ Dieser Preis ist ein Ausnahmepreis der Weißwasser nahen Maschinenfabrik Christoph in Riestro. Zwei andere maßgebliche Maschinenfabriken beanspruchten gerade 5600 M. mehr.

	Übertrag: 359 620 M.
n) Enteisungs- und Entfäuerungsanlage einschl. Gutachten, An- Insen, Chemikalien.	22 332 „
o) Bauarbeiten am Wasserturm, Gasheizung	18 995 „
p) Zweiteiliger Hochbehälter (400 cbm) und Haubendach-Eisenstab- werk (1000 kg 35 M.)	17 096 „
q) Innere Turmleitungen	3 344 „
r) Wassermessungsprüfungsanlage im Turm	662 „
s) Umwahrung des Turmgrundstücks	1 445 „
t) Fernmelder und Fernsprechanlage.	2 763 „
u) Insgemein (Borentwurf, Entwurf und Bauleitung, Reisen, Fahrten der Wasserwerkskommission, Baufahrten, Gutachten, Porto u. a. m.)	30 171 „
v) Dazu 700 Hausanschlüsse einschl. Wassermesser und Sperrhähne	48 183 „
	zusammen 504 611 M.

C. Stadtentwässerungen.

Bearbeitet von Stadtbauinspektor a. D. und Hochschuldozent Max Rnauff in Charlottenburg.

I. Entwurfsarbeiten.

1. **Einwohnerzahl.** Die Zukunftsbevölkerung Z von Städten findet man, wenn man sie nicht zeichnerisch auf Grund der Volkszählungen seit 1875 ermittelt, aus der gegenwärtigen Einwohnerzahl E nach n Jahren aus der Formel

$$Z = E \cdot (1 + 0,01 \cdot p)^n,$$

worin p das erfahrungsgemäße jährliche Wachstum in Prozent bedeutet. Zu berücksichtigen sind aber auch Eingemeindungen, neue Verkehrsbedingungen durch Eisenbahn und Schifffahrt, Entstehen neuer Industrien. Am einfachsten ist die Bestimmung von Z an der Hand der Größe der zu entwässernden Fläche, wodann auf 1 ha Stadtfläche höchstens kommen

im Stadtkern	200 bis 600 Ew.
Stadterweiterungen	150 „ 300 „
Landhausviertel	75 „ 120 „

Die kleineren Zahlen gelten für Landstädte, deren Jahreszunahme p höchstens mit 1,5%, für gewöhnlich mit nur 1% anzunehmen ist. In Vorstädten von Großstädten kann $p = 6$ bis 10% betragen, in Großstädten selbst ist $p = 2$ bis 4%.

2. **Sielwassermenge.** Die den Sielen zufließende Verbrauchswassermenge ist der Tabelle des Abschnittes VI 10 B über Wasserwerke zu entnehmen. In Fabrikvierteln muß die Abwassermenge für sich bestimmt und jedesmal an ihrem Einfluß zum Sielnetz in Rechnung gestellt werden, wenn man nicht vorweg 2 bis 3 sl/ha annimmt.

Für Sielnetze ist der größte Wasserverbrauch (= dem 1,5-fachen des mittleren der eben bezeichneten Tabelle) bedeutungslos, zumal sie bei mittlerem Wasserverbrauch nur für halbe Füllung, also mit 100% Reserve, berechnet werden.

3. **Regenmenge.** Sie ist in (sl) für den einzelnen Ort aus einer Zusammenstellung der aufgezeichneten Platzregen zu wählen, oder nach der Methode der Reduktion aus den Platzregenaufzeichnungen zweier höchstens 30 km entfernter Nachbarorte zu

ermitteln und so anzunehmen, daß Überschwemmungen bei Regenfall (höhere Gewalt) höchstens alle 3 bis 4 Jahre zu erwarten stehen. In Frage kommen mit Berücksichtigung einer Dauer von 15 Minuten zumeist nur folgende Platzregenhöhen (h in mm).

6,3	6,8	7,2	7,7	8,1	8,6	9,0	9,9	10,8	mm
70	75	80	85	90	95	100	110	120	sl/ha.

Ganz allgemein gesprochen gelten die geringen Regenmengen für Orte in der Ebene Norddeutschlands östlich der Elbe und Saale und an der Ostseite (Leeseite) von Gebirgen, die mittleren Regenmengen für Orte im Küstenlande der Nordsee und im Hügel- und Gebirgslande, die höchsten an der Westseite (Luvseite) von Gebirgen.

In Ermangelung genauer Unterlagen kann die Regenmenge (h_1 in Min./mm) aus der Jahresregenhöhe (H in cm)¹⁾ nach der Knauffschen Formel²⁾

$$h_1 = 0,378 + 0,0024 \cdot H$$

bestimmt werden, oder sogleich in Sekundenlitern auf 1 ha (sl) aus der Formel

$$sl = 63 + 0,4 \cdot H.$$

Einstündige Güsse anzunehmen ist mehr als fehlerhaft, da sie praktisch nicht in solcher Stärke vorkommen oder — als meteorologischer Ausnahmefall — so große Leitungsquerschnitte ergäben, daß keine Stadt ein solches Kanalnetz bezahlen könnte.

4. Regenabflußmenge. Von der Regenmenge kommen wegen Verdunstung, Versickerung und Abfluß nach Aufhören des Regens etwa 50% nicht rechnungsgemäß in Betracht. Die während der Regendauer anzunehmende Abflußmenge beträgt in Prozent der Regenmenge etwa von

a) Gärten, Zierflächen, Promenaden	5%
b) ungepflasterten Fabrikplätzen	10%
c) Schotterstraßen	30%
d) Steinpflasterstraßen	55%
e) Asphaltstraßen	65%
f) Grundstückshöfen	45%
g) Dächern	75%

Besteht beispielsweise 1 ha Stadtfläche aus folgenden Anteilen, so findet man aus 80 sl/ha angenommener Regenmenge die Abflußmenge wie folgt:

a) 0,20 ha Gärten, Promenaden, Anlagen . .	0,20 · 80 · 0,05 = 0,8 sl
b) 0,10 „ Lagerplätze	1,10 · 80 · 0,10 = 8,0 „
c) 0,22 „ Steinstraßen	0,22 · 80 · 0,55 = 9,7 „
d) 0,20 „ Höfe	0,20 · 80 · 0,45 = 7,2 „
e) 0,28 „ Dächer	0,28 · 80 · 0,75 = 16,8 „

1 ha Stadtfläche ergibt eine Abflußmenge von 42,5 sl,

wofür rund 43 sl angenommen werden.

¹⁾ Siehe Regentarte von Deutschland, bearbeitet vom Königl. Preussischen Meteorologischen Institut, Berlin, bei Dietrich Reimer (M. 3). Für die einzelnen Provinzen Preußens sind ebenfalls Regentarten mit Erläuterungen erschienen, die folgenden Inhalt haben: Jahresniederschläge der einzelnen Kreise, Monatsniederschläge, Tagesmaxima und einzelne Platzregen, die aber leider von einer zu hohen, praktisch unverwendbaren Intensitätsnorm an mitgeteilt werden.

²⁾ Siehe Stadregen und ihre Beseitigung, Gesundheits-Ingenieur 1894.

5. Geschwindigkeitsformeln. Mit der Wirklichkeit befriedigend übereinstimmende Ergebnisse liefern die von der großen Rutter'schen Formel abgeleiteten Knauff'schen Formeln:

a) für Steinzeugziele oder glatte Zementziele ($n = 0,011$)

$$v = \frac{\text{vollaufend } 57 \cdot d \cdot \sqrt{J}}{\sqrt{d} + 0,513} \quad \text{nicht vollaufend } v = \frac{114 \cdot R \cdot \sqrt{J}}{\sqrt{R} + 0,2565}$$

b) für Klinker- oder Betonziele ($n = 0,0125$)

$$v = \frac{103,7 \cdot R \cdot \sqrt{J}}{\sqrt{R} + 0,30}$$

c) für eiserne Düker und Druckrohre nach Rieselfeldern ($n = 0,0115$)

$$v = \frac{55 \cdot d \cdot \sqrt{J}}{\sqrt{d} + 0,54} \quad \text{und} \quad v = \frac{51,5 \cdot d \cdot \sqrt{J}}{\sqrt{d} + 0,586}$$

wobei die zweite Formel für $d \geq 0,50$ m gilt.

d) für gut unterhaltene Gräben auf Rieselfeldern ($n = 0,025$)

$$v = \frac{63 \cdot R \cdot \sqrt{J}}{\sqrt{R} + 0,60}$$

Wegen der Bedeutung der Formelfaktoren siehe die Geschwindigkeitsformeln im Abschnitt Wasserwerke.

Die Abflußbedingungen in Steinzeugzielel oder Klinkerkanälen, die sich für eine große Menge zusammengehöriger Werte nach den Formeln a und b ergeben, sind nachstehend für Kreis- und Eisziele zeichnerisch dargestellt.

Zur schnellen Berechnung von v nach Formel c dient folgende Zusammenstellung der Gefällsfaktoren

$$y_1 = \frac{55 \cdot d}{\sqrt{d} + 0,54} \quad \text{und} \quad y_2 = \frac{51,5 \cdot d}{\sqrt{d} + 0,586}$$

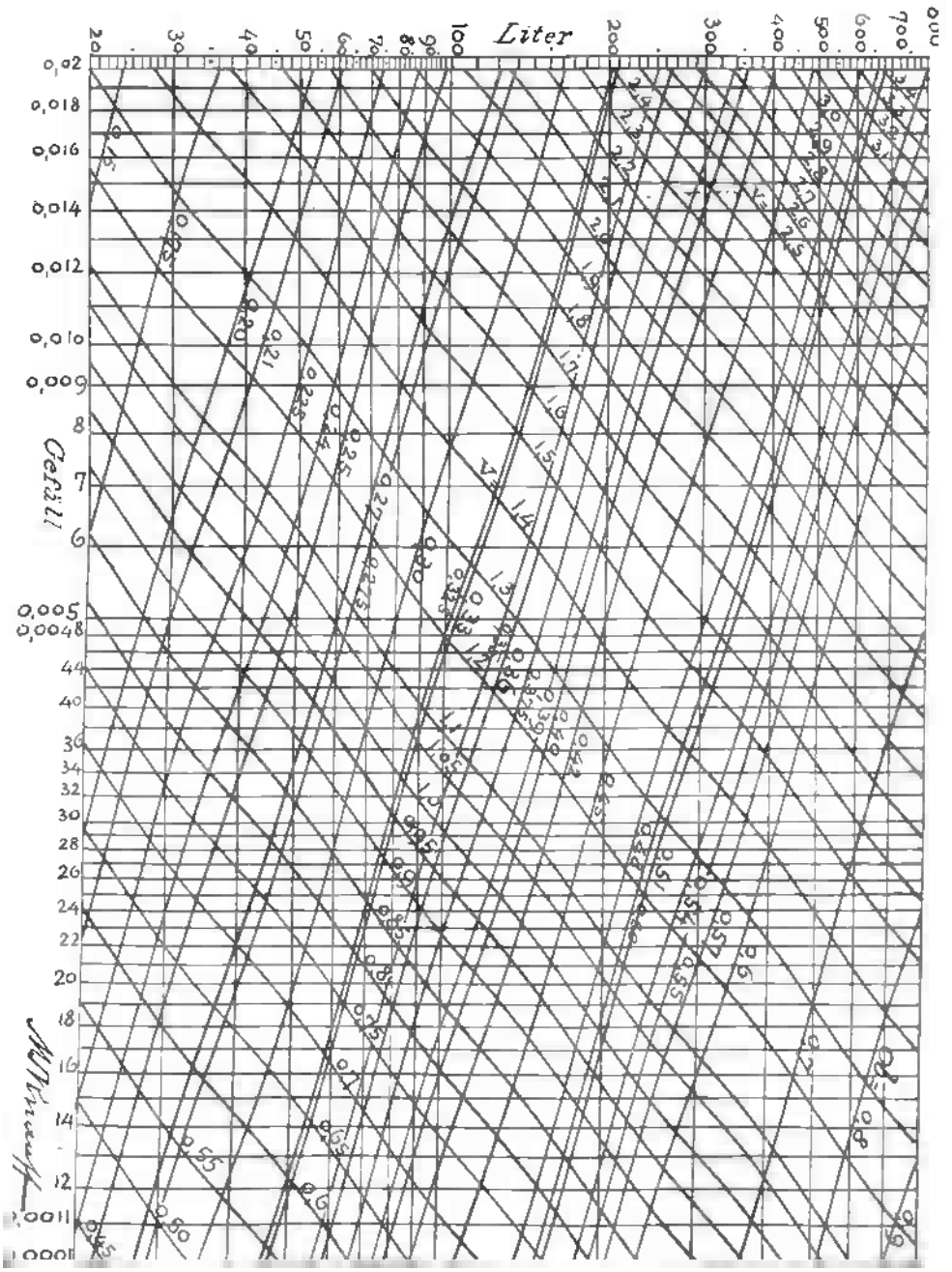
so daß die Formelform entsteht

$$v = y_1 \cdot \sqrt{J}, \quad v = y_2 \cdot \sqrt{J},$$

wenn darin y_1 und y_2 entsprechend dem in Rechnung gestellten d gesetzt werden.

d in m	log y_1	y_1	d in m	log y_2	y_2
0,150	94 937	8,90	0,50	29 918	19,92
0,175	00 203	10,05	0,55	32 896	21,33
0,200	05 707	11,41	0,60	35 610	22,70
0,225	08 646	12,20	0,65	38 108	24,05
0,250	12 818	13,43	0,70	40 371	25,33
0,275	15 562	14,31	0,75	42 489	26,60
0,300	18 085	15,16	0,80	44 464	27,84
0,325	20 535	16,05	0,90	47 994	30,19
0,350	23 058	17,01	1,00	51 151	32,47
0,375	25 295	17,90	1,10	53 942	34,63
0,400	27 349	18,77	1,20	56 413	36,66
0,425	29 247	19,61	1,30	58 871	38,79
0,450	31 044	20,44	1,40	61 095	40,83
0,475	32 749	21,26	1,50	62 878	42,53

Литер.



Hiernach ist z. B. die sekundliche Abflußgeschwindigkeit in einem 0,35 m weiten Düker, der unter einem Spiegelgefäll $J = 0,0025$ arbeiten muß,

$$v = 17,01 \cdot \sqrt{0,0025} = 17,01 \cdot 0,05 = 0,85 \text{ m}$$

und die hindurchgeführte Wassermenge ist $Q = v \cdot F = 0,85 \cdot 0,0962 = 0,0818 \text{ cbm.}$

6. **Leistungsquerschnitte.** Einige der üblichen Stielquerschnitte gehen aus folgender Tabelle hervor, bei der aber folgendes zu beachten ist.

Querschnitt	h	F	p	R
Kreis	$2 \cdot r = d$	$0,7854 \cdot d^2$	$3,142 \cdot d$	$0,25 \cdot d$
Ei	$3 \cdot r = h$	$0,51 \cdot h^2$	$2,64 \cdot h$	$0,193 \cdot h$
Ellipse (b : h = n)	h	$0,7854 \cdot b \cdot h$	u · h	$0,7854 \cdot b : u$
„ b = 0,667 · h	h	$0,5233 \cdot h^2$	$2,645 \cdot h$	$0,198 \cdot h$
Maul	$1,10 \cdot r$	$1,71 \cdot r^2$	$5,17 \cdot r$	$0,33 \cdot r$
Saube	$2 \cdot r$	$3,02 \cdot r^2$	$4,79 \cdot r$	$0,631 \cdot r$

a) Wenn bei einer beliebigen Ellipse das Verhältnis von Breite b : Höhe h = n ist, so ist der Beiwert u der Tabelle folgender Zusammenstellung zu entnehmen.

Ist n = 0,45	0,50	0,55	0,60	0,70	0,75	0,80
dann u = 2,36	2,42	2,49	2,55	2,69	2,76	2,84

b) Der Haubentkanal gleicht dem (gestürzten) unteren $\frac{2}{3}$ Teil eines Eiskanals, so daß bei ihm die Sohle im Scheitel und die Kämpfer auf einer Linie liegen, unterhalb deren sich das sehr verschieden auszugestaltende Sohlengerinne befindet. Für dieses Gerinne müssen die Maßzahlen h, p, F und R besonders ermittelt und denen der Tabelle, die nur für den Haubenteil gelten, zugezählt werden.

c) Das halbkreisförmige Deckgewölbe des Maulkanals hat den Radius r. Der Stich der Sohle ist mit $0,1 \cdot r$ angenommen, so daß die Höhe des Maulkanals $1,10 \cdot r$ beträgt.

Das Sohlengerinne (Wasserlauf) des Haubentkanals, aber auch des Maulkanals oder eines Kanaltunnels besteht zumeist aus einem Kreisabschnitt, dessen Mittelpunktswinkel φ zwischen 30° und 80° zu liegen pflegt. Die geometrischen Zahlenwerte der Sohlänge p, Stichhöhe h, Sehnenlänge s und des Verhältnisses $f : p = R$, die alle mit dem Radius r des Gerinnes zu multiplizieren sind, sowie die mit r^2 zu multiplizierende Fläche f des Gerinnes sind folgender Tabelle zu entnehmen.

φ°	p	h	s	f	R	φ°	p	h	s	f	R
30	0,524	0,034	0,518	0,012	0,023	55	0,960	0,113	0,924	0,070	0,073
31	0,541	0,036	0,534	0,013	0,024	56	0,977	0,117	0,939	0,074	0,076
32	0,559	0,039	0,551	0,014	0,026	57	0,994	0,121	0,954	0,078	0,079
33	0,576	0,041	0,568	0,016	0,027	58	1,012	0,125	0,970	0,082	0,081
34	0,593	0,044	0,585	0,017	0,029	59	1,030	0,130	0,985	0,086	0,084
35	0,611	0,046	0,601	0,019	0,030	60	1,047	0,134	1,000	0,091	0,086
36	0,628	0,049	0,618	0,020	0,033	61	1,065	0,138	1,015	0,095	0,089
37	0,646	0,052	0,635	0,022	0,034	62	1,082	0,143	1,030	0,100	0,092
38	0,663	0,054	0,651	0,024	0,036	63	1,100	0,147	1,045	0,104	0,095
39	0,681	0,057	0,668	0,026	0,038	64	1,117	0,152	1,060	0,109	0,098

φ°	p	h	s	f	R	φ°	p	h	s	f	R
40	0,698	0,060	0,684	0,028	0,040	65	1,134	0,157	1,075	0,114	0,101
41	0,716	0,063	0,700	0,030	0,042	66	1,152	0,161	1,089	0,119	0,103
42	0,733	0,066	0,717	0,032	0,044	67	1,169	0,166	1,104	0,124	0,106
43	0,750	0,070	0,733	0,034	0,046	68	1,187	0,171	1,118	0,130	0,109
44	0,768	0,073	0,749	0,037	0,048	69	1,204	0,176	1,133	0,135	0,112
45	0,785	0,076	0,765	0,039	0,050	70	1,222	0,181	1,147	0,141	0,115
46	0,803	0,080	0,781	0,042	0,052	71	1,239	0,186	1,161	0,147	0,119
47	0,820	0,083	0,798	0,044	0,054	72	1,257	0,191	1,176	0,153	0,122
48	0,838	0,086	0,813	0,047	0,056	73	1,274	0,196	1,190	0,159	0,125
49	0,855	0,090	0,829	0,050	0,059	74	1,292	0,201	1,204	0,165	0,129
50	0,873	0,094	0,845	0,053	0,061	75	1,309	0,207	1,218	0,172	0,131
51	0,890	0,097	0,861	0,056	0,064	76	1,326	0,212	1,231	0,178	0,134
52	0,908	0,101	0,877	0,060	0,066	77	1,344	0,217	1,245	0,185	0,138
53	0,925	0,105	0,892	0,063	0,068	78	1,361	0,223	1,259	0,192	0,141
54	0,942	0,109	0,908	0,067	0,071	79	1,379	0,228	1,272	0,199	0,144

7. Querschnittsumwandlungen. An Stelle eines sonst passenden Sieles von ermitteltem Querschnitt muß — aus bautechnischen Gründen — oft ein anderes von gleicher Leistungsfähigkeit gewählt werden. Diese Wahl wird durch folgende Angaben erleichtert.

Ein Kreisziel vom Durchmesser d ist zu ersetzen durch ein Eiziel mit $h = 1,30 \cdot d$, oder ein Ellipsenziel mit $h = 1,26 \cdot d$, oder einen Maulkanal mit $r = 0,76 \cdot d$.

Ein Eiziel von der Höhe h_0 ist zu ersetzen durch ein Kreisziel mit $d = 0,77 \cdot h_0$, oder ein Ellipsenziel mit $h = 0,98 \cdot h_0$, oder einen Maulkanal mit $r = 0,59 \cdot h_0$.

Ein Ellipsenziel von der Höhe h_0 ist zu ersetzen durch ein Kreisziel mit $d = 0,79 \cdot h_0$, oder ein Eiziel mit $h = 1,03 \cdot h_0$, oder einen Maulkanal mit $r = 0,60 \cdot h_0$.

Ein Maulkanal mit dem Radius r ist zu ersetzen durch ein Kreisziel mit $d = 1,32 \cdot r$, oder ein Eiziel mit $h = 1,71 \cdot r$, oder ein Ellipsenziel mit $h = 1,67 \cdot r$.

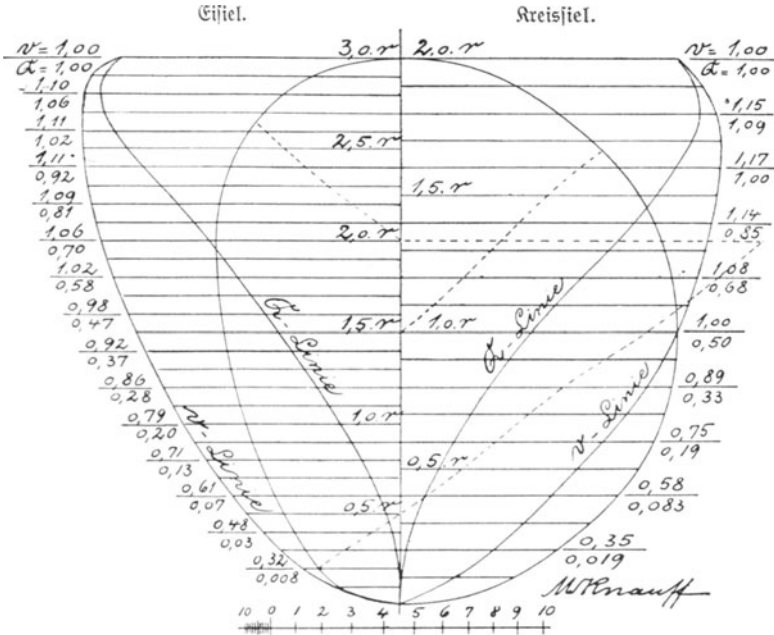
Hiernach kann man mittels der vorstehenden Zeichnungen für Kreis- und Eiziele auch die Querschnitte für Ellipsen- und Maulkanäle bestimmen.

8. Füllhöhen. Die umständliche Berechnung der Füllhöhe von normalen Sieilen bei einer bestimmten kleinen Wasserführung wird mit Hilfe folgender Zeichnung vermieden, in der die Beziehungen von v_1 und Q_1 verschiedener Füllung zu $v = 1$ und $Q = 1$ bei voller Füllung enthalten sind. In dieser Zeichnung bedeuten die auf dem Bruchstrich stehenden Zahlen Geschwindigkeiten v , die darunter stehenden Wassermengen Q . Folgende Beispiele lehren die Anwendung der Zeichnung.

Welche Wassermenge fließt bei 0,17 m Füllhöhe in einem 0,40 m weiten Steinzeugziel ab, das 0,0022 Sohlengefälle hat? — Vollaufend kann das Ziel 118 sl = $Q = 1$ abführen mit $v = 0,93$ m. In Teilen des Radius r ausgedrückt, lautet die angegebene Füllhöhe

$$0,40 : 0,17 = 2 r : x \\ x = 0,85 \cdot r.$$

In dieser Höhe befindet sich auf dem lotrechten Durchmesser des Kreises ($d = 2,0 \cdot r$, als Abszisse) der Anfang der Q -Ordinate, deren Ende in derselben Höhe auf der Q -Linie



liegt. Zwischen beiden Punkten (auf der d - und Q -Linie) hat die Q -Ordnate die abzugreifende Länge von 0,38, sonach ist die verlangte Wassermenge

$$118 \cdot 0,38 = 45 \text{ sl}$$

und ihre Abflughgeschwindigkeit zufolge der auf der Höhe 0,85 \cdot r ebenfalls abzugreifenden v -Ordnate (zwischen der d - und v -Linie) = 0,94 ist

$$v = 0,93 \cdot 0,94 = 0,87 \text{ m.}$$

Mit welcher Füllhöhe treffen 222 sl Fabrikwasser in einem Verbindungsbawerke ein, wenn der Fabrikkanal 1,35 m Höhe und ein Sohlengefäll von 0,0016 hat? — Volllaufend kann der Kanal 1210 sl mit $v = 1,34$ m ableiten. Es verhalten sich die Q -Ordnaten

$$1210 : 222 = 1 : x$$

$$x = 0,18.$$

Diese Ordinatenslänge befindet sich auf der Höhe 0,96 \cdot r (etwas unterhalb 1,0 r mit der Zahl 0,20 für Q). Da r hier, bei 1,35 m = 3 \cdot r Sielhöhe, 0,45 m ist, so ist ihre Lage auf der Abszisse

$$0,96 \cdot r = 0,96 \cdot 0,45 = 0,43 \text{ m,}$$

womit die verlangte Füllhöhe gefunden ist.

9. Berechnungen der Leitungen in Sonderfällen wird durch folgende drei Tabellen 1 bis 3 erleichtert.

Das Sielnetz allein für Hauswasser wird auf halbe Füllung berechnet, die Rohrweiten werden daher für die doppelte rechnungsgemäße Sielwassermenge ermittelt.

Mit Rücksicht auf die einigermaßen befriedigende Anordnung der Hausentwässerungsanlagen (auch in frostsicherer Tiefe) müssen die Rücken der Straßensiele mindestens 2,10 bis 2,50 m unter Pflaster liegen.

Regenwasserleitungen können 1,40 bis 1,60 m unter Pflaster angeordnet werden.

In Straßen bis zu 20 m Breite wird gewöhnlich nur eine Entwässerungsleitung erbaut.

Für die Berechnung von Leitungen, die (auch) Regenwasser abzuführen bestimmt sind, kommt nicht schlechtweg deren Sohlengefälle in Frage, sondern das Spiegelgefälle, d. h. die Wasserpiegellinie, unter der die (oft unter Druck) stehende Leitung mit ganz anderem Sohlengefälle arbeitet. Über die Spiegellinie, die sich oft 0,1 bis 0,4 m über den Rücken der Siele befinden kann (Regenwasseraufftau in den Schächten), dürfen sich die rechnungsgemäßen Wassermengen nicht erheben.

Ganz falsch ist die Anwendung der Faustformel $\frac{1}{\sqrt{F}}$, mit deren Beiwert die rechnungsgemäßen Regenwasser-Abflussmengen einer Fläche F allemal multipliziert werden sollen, um die vom Kanal abzuführende Wassermenge zu erhalten¹⁾.

Tabelle 1. Querschnittsverhältnisse von Kreisrielen.

d (m)	log d	\sqrt{d}	F (qm)	p (m)	F:p=R	log R	\sqrt{R}
0,100	00 000	0,316	0,0079	0,314	0,0251	39 967	0,158
0,125	09 691	0,354	0,0123	0,393	0,0313	49 554	0,177
0,150	17 609	0,387	0,0177	0,471	0,0376	57 519	0,194
0,175	24 304	0,418	0,0241	0,550	0,0448	65 128	0,212
0,200	30 103	0,447	0,0314	0,628	0,0500	69 897	0,224
0,210	32 222	0,458	0,0346	0,660	0,0524	71 933	0,229
0,225	35 218	0,474	0,0398	0,707	0,0561	74 896	0,237
0,240	38 021	0,490	0,0452	0,754	0,0590	77 085	0,243
0,250	39 794	0,500	0,0491	0,785	0,0625	79 588	0,250
0,270	43 136	0,520	0,0573	0,848	0,0676	82 995	0,260
0,275	43 933	0,524	0,0594	0,864	0,0687	83 696	0,262
0,300	47 712	0,548	0,0707	0,942	0,0750	87 506	0,274
0,325	51 188	0,570	0,0830	1,021	0,0813	91 005	0,285
0,330	51 851	0,574	0,0855	1,037	0,0824	91 593	0,287
0,350	54 407	0,592	0,0962	1,099	0,0875	94 201	0,296
0,360	55 630	0,600	0,1018	1,131	0,0900	95 424	0,300
0,375	57 403	0,612	0,1104	1,178	0,0937	97 182	0,306
0,390	59 106	0,625	0,1195	1,225	0,0975	98 900	0,312
0,400	60 206	0,632	0,1257	1,257	0,1000	00 000	0,316
0,420	62 325	0,648	0,1385	1,319	0,1050	02 119	0,324
0,450	65 321	0,671	0,1590	1,414	0,1125	05 115	0,335
0,480	68 124	0,693	0,1810	1,508	0,1200	07 918	0,346
0,500	69 897	0,707	0,1963	1,571	0,1250	09 691	0,354
0,510	70 757	0,714	0,2043	1,602	0,1275	10 551	0,357
0,540	73 239	0,735	0,2290	1,696	0,1349	13 001	0,367
0,550	74 036	0,742	0,2376	1,728	0,1376	13 862	0,371
0,570	75 587	0,755	0,2552	1,791	0,1425	15 381	0,377
0,600	77 815	0,775	0,2827	1,885	0,1500	17 609	0,387
0,700	84 510	0,837	0,3848	2,199	0,1750	24 304	0,418
0,800	90 309	0,894	0,5027	2,513	0,2000	30 103	0,447
0,900	95 424	0,949	0,6362	2,827	0,2250	35 218	0,474
1,000	00 000	1,000	0,7854	3,142	0,2500	39 794	0,500
1,100	04 139	1,048	0,9503	3,456	0,2750	43 933	0,524
1,200	07 918	1,096	1,1310	3,770	0,3000	47 712	0,548

¹⁾ Siehe „Berechnung von Regenwasserleitungen“, Gesundheits-Ingenieur 1911, Nr. 38.

Tabelle 2. Querschnittsverhältnisse von Eijelen.

h (m)	F (qm)	p (m)	R	log R	\sqrt{R}	$\sqrt{R} + 0,30$	log ($\sqrt{R} + 0,30$)
0,60	0,1836	1,5858	0,1157	06 333	0,340	0,640	80 618
0,75	0,2869	1,9823	0,1447	16 047	0,380	0,680	83 251
0,90	0,4131	2,3787	0,1737	24 980	0,417	0,717	85 552
1,00	0,5100	2,6430	0,1933	28 623	0,440	0,740	86 923
1,05	0,5623	2,7752	0,2026	30 664	0,450	0,750	87 506
1,10	0,6171	2,9073	0,2123	32 695	0,461	0,761	88 138
1,20	0,7344	3,1716	0,2316	36 474	0,481	0,781	89 265
1,30	0,8619	3,4359	0,2509	39 950	0,501	0,801	90 363
1,35	0,9295	3,5681	0,2605	41 581	0,510	0,810	90 849
1,40	0,9996	3,7002	0,2701	43 152	0,520	0,820	91 381
1,50	1,1475	3,9645	0,2894	46 150	0,538	0,838	92 324
1,60	1,3056	4,2288	0,3087	48 954	0,556	0,856	93 247
1,65	1,3885	4,3610	0,3184	50 297	0,564	0,864	93 651
1,70	1,4739	4,4931	0,3280	51 587	0,573	0,873	94 101
1,80	1,6524	4,7574	0,3473	54 070	0,589	0,889	94 890
1,90	1,8411	5,0217	0,3666	56 419	0,605	0,905	95 665
2,00	2,0400	5,2860	0,3859	58 647	0,621	0,921	96 426

Tabelle 3. Gefälle.

1: x = J	\sqrt{J}	log \sqrt{J}	1: x = J	\sqrt{J}	log \sqrt{J}	1: x = J	\sqrt{J}	log \sqrt{J}			
1	1,000	0,0000	81 85	0,0120	0,1100	04 139	191/194	0,0052	0,0721	85 794	
2	0,500	0,707	84 942	86 95	0,0110	0,1050	02 119	195/198	0,0051	0,0714	85 370
3	0,330	0,574	75 891	96/100	0,0100	0,1000	00 000	199/202	0,0050	0,0707	84 942
4	0,250	0,500	69 897	101	0,0099	0,0995	99 782	203/206	0,0049	0,0700	84 510
5	0,200	0,477	67 852	102	0,0098	0,0990	99 564	207/210	0,0048	0,0693	84 073
6	0,170	0,412	61 490	103	0,0097	0,0985	99 344	211/215	0,0047	0,0686	83 632
7	0,140	0,374	57 287	104	0,0096	0,0980	99 123	216/219	0,0046	0,0678	83 123
8	0,130	0,361	55 751	105	0,0095	0,0975	98 900	220/224	0,0045	0,0671	82 672
9	0,110	0,332	52 114	106	0,0094	0,0970	98 677	225/229	0,0044	0,0663	82 151
10	0,100	0,316	49 969	107/108	0,0093	0,0964	98 408	230/235	0,0043	0,0656	81 690
11	0,091	0,302	48 001	109	0,0092	0,0959	98 182	236/240	0,0042	0,0648	81 158
12	0,083	0,288	45 939	110	0,0091	0,0954	97 955	241/246	0,0041	0,0640	80 618
13	0,077	0,277	44 248	111	0,0090	0,0949	97 727	247/253	0,0040	0,0632	80 072
14	0,071	0,266	42 488	112	0,0089	0,0943	97 451	254/259	0,0039	0,0625	79 588
15	0,067	0,259	41 330	113/114	0,0088	0,0938	97 220	260/266	0,0038	0,0616	78 958
16	0,063	0,251	39 967	115	0,0087	0,0933	96 988	267/273	0,0037	0,0608	78 390
17	0,059	0,243	38 561	116	0,0086	0,0927	96 708	274/281	0,0036	0,0600	77 815
18	0,056	0,237	37 475	117/118	0,0085	0,0922	96 473	282/289	0,0035	0,0592	77 232
19	0,053	0,230	36 173	119	0,0084	0,0917	96 237	290/298	0,0034	0,0583	76 567
20	0,050	0,224	35 025	120/121	0,0083	0,0911	95 952	299/307	0,0033	0,0574	75 891
21	0,048	0,219	34 044	122	0,0082	0,0906	95 713	308/317	0,0032	0,0566	75 282
22	0,045	0,212	32 634	123/124	0,0081	0,0900	95 424	318/327	0,0031	0,0557	74 586
23	0,043	0,207	31 597	125	0,0080	0,0894	95 134	328/338	0,0030	0,0548	73 878
24	0,042	0,205	31 175	126/127	0,0079	0,0889	94 890	339/350	0,0029	0,0539	73 159
25	0,040	0,200	30 103	128/129	0,0078	0,0883	94 596	351/363	0,0028	0,0529	72 346
26	0,038	0,195	29 003	130	0,0077	0,0877	94 300	364/377	0,0027	0,0520	71 600
27	0,037	0,192	28 330	131/132	0,0076	0,0872	94 052	378/392	0,0026	0,0510	70 757
28	0,036	0,190	27 875	133/134	0,0075	0,0866	93 752	393/408	0,0025	0,0500	69 897

1 : x = J	\sqrt{J}	$\log \sqrt{J}$	1 : x = J	\sqrt{J}	$\log \sqrt{J}$	1 : x = J	\sqrt{J}	$\log \sqrt{J}$			
29	0,034	0,184	26 482	135/136	0,0074	0,0860	93 450	409/425	0,0024	0,0490	69 020
30	0,033	0,182	26 007	137	0,0073	0,0854	93 146	426/444	0,0023	0,0480	68 124
31	0,032	0,179	25 285	138/139	0,0072	0,0849	92 891	445/465	0,0022	0,0469	67 117
32	0,031	0,176	24 551	140/141	0,0071	0,0843	92 583	466/487	0,0021	0,0458	66 087
33	0,030	0,173	23 805	142/143	0,0070	0,0837	92 273	488/512	0,0020	0,0447	65 031
34/35	0,029	0,170	23 045	144/145	0,0069	0,0831	91 960	513/540	0,0019	0,0436	63 949
36	0,028	0,167	22 272	146/148	0,0068	0,0825	91 645	541/571	0,0018	0,0424	62 737
37	0,027	0,164	21 484	149/150	0,0067	0,0819	91 328	572/606	0,0017	0,0412	61 490
38/39	0,026	0,161	20 683	151/152	0,0066	0,0812	90 956	607/645	0,0016	0,0400	60 206
40	0,025	0,158	19 866	153/155	0,0065	0,0806	90 634	646/689	0,0015	0,0387	58 771
41/42	0,024	0,155	19 033	156/157	0,0064	0,0800	90 309	690/740	0,0014	0,0374	57 287
43/44	0,023	0,152	18 184	158/160	0,0063	0,0794	89 982	741/800	0,0013	0,0361	55 751
45/46	0,022	0,148	17 026	161/162	0,0062	0,0787	89 597	801/869	0,0012	0,0346	53 908
47/48	0,021	0,145	16 137	163/165	0,0061	0,0781	89 265	870/952	0,0011	0,0332	52 114
49/51	0,020	0,141	14 922	166/168	0,0060	0,0775	88 930	953/1052	0,0010	0,0316	49 969
52/54	0,019	0,138	14 988	169/170	0,0059	0,0768	88 536	1053/1176	0,0009	0,0300	47 712
55/57	0,018	0,134	12 710	171/173	0,0058	0,0762	88 195	1177/1333	0,0008	0,0283	45 179
58/60	0,017	0,130	11 394	174/176	0,0057	0,0755	87 795	1334/1537	0,0007	0,0265	42 325
61/64	0,016	0,126	10 037	177/180	0,0056	0,0748	87 390	1538/1818	0,0006	0,0245	38 917
65/68	0,015	0,122	08 636	181/183	0,0055	0,0742	87 040	1819/2222	0,0005	0,0224	35 025
69/74	0,014	0,118	07 188	184/186	0,0054	0,0735	86 629	2223/2857	0,0004	0,0200	30 103
75/80	0,013	0,114	05 690	187/190	0,0053	0,0728	86 213	2858/4000	0,0003	0,0173	23 805

II. Bauarbeiten.

1. **Grabarbeit im Allgemeinen.** Bei der Ermittlung des Preises für 1 cbm Bodenbewegung in Rohrgräben und Baugruben handelt es sich um folgende Leistungen und Arbeitsvorgänge.

1. In Baugruben bis zu 2 m Tiefe kann ein Arbeiter täglich 12,5 cbm leicht stechbaren Boden ausheben und nach oben werfen.
2. In tieferen Baugruben sinkt diese Leistung auf 12 cbm.
3. In tieferen Baugruben muß der ausgehobene Boden bei je 2 m größerer Tiefe auf Zwischenbühnen (Pritschen) aufgeworfen und von hier weiter befördert werden.
4. Der ausgehobene Boden hat etwas vergrößerte Masse, dafür ist er aber leichter stechbar, so daß hierbei keine sonderlichen Mehrkosten beim Aufwerfen über Pflaster und Zufüllen des Grabens entstehen.
5. Der ausgeworfene Boden muß auf der Straße aufgeschaufelt werden, auch ist der Baugrubenrand auf etwa 0,50 m frei zu halten. Dazu sind, namentlich bei tieferen Baugruben, ebensoviel Leute wie in der Baugrube zu 1 cbm Bodenbewegung erforderlich.
6. Beim Wiederverfüllen der Baugruben muß auf 2 Zwerfer 1 Stampfer in der Baugrube kommen.
7. Die Krankentassengelder und Versicherungsbeiträge betragen rund 4,5% der Löhne.
8. Der Lohn der Schachtmeister beträgt rund 2,5% der Löhne seiner Leute.
9. Mit dem Fortgang der Grabarbeit sind die Baugruben mittels 4 m langer, an den Enden beschlagener Bohlen, Brusthölzer und Steifhölzer (Riegel) abzusteißen, wofür wenigstens 25 Pf./qm angesehen werden müssen (siehe unter Absteifungen). Das Absteißen ist für sich zu veranschlagen.

10. Auf die gezahlten Löhne muß ein solider Unternehmer wenigstens 25% aufschlagen, wofür er alle kleineren unvermeidlichen Nebenleistungen (Baubude, eiserne Krampen, Nägel, Meßinstrumente, Umwährung und Beleuchtung der Baustelle, Brücken für Wagen- und Fußgängerverkehr, Minderleistungen der Leute bei ungünstiger Witterung, höhere technische Aufsicht, allgemeine Geschäftskosten) und seinen Reingewinn zu decken hat.
11. Der abzufahrende Boden ist, mit Berücksichtigung seiner Auflockerung (5 bis 15%), für sich zu veranschlagen.
2. **Stechboden.** Die auf Grund der Leistungen zu 1 bis 11 ermittelten Preise für 1 cbm leicht stechbaren Bodens bei verschiedenen Bautiefen und Tagelöhnen zeigt folgende Tab. 4.

Tabelle 4. 1 cbm Bodenaushub bis 2 m Tiefe.

Tagelohn	ℳ. 3,00	ℳ. 3,50	ℳ. 4,00	ℳ. 4,50	ℳ. 5,00
Leistung 1: Aushub	0,240	0,280	0,320	0,360	0,400
„ 5: Aufwerfen	0,160	0,187	0,213	0,240	0,267
„ 6: Zuwerfen	0,240	0,280	0,320	0,360	0,400
„ 6: Einstampfen	0,120	0,410	0,160	0,180	0,200
Gesamtlohn	0,760	0,887	1,013	1,140	0,267
Leistung zu 7/8: + 7%	0,067	0,062	0,071	0,080	0,089
Selbstkosten	0,827	0,949	1,084	1,220	1,356
Leistung zu 10: + 25%	0,207	0,237	0,271	1,305	0,339
Gesamtpreis	1,034	1,186	1,355	1,525	1,695

Tabelle 5. 1 cbm Bodenaushub zwischen 2 und 4 m Tiefe.

Tagelohn	ℳ. 3,00	ℳ. 3,50	ℳ. 4,00	ℳ. 4,50	ℳ. 5,00
Leistung zu 3: Zwischenwurf . .	0,250	0,293	0,334	0,375	0,417
„ „ 7/8: + 7%	0,018	0,021	0,023	0,026	0,029
Selbstkosten	0,268	0,314	0,357	0,401	0,446
+ 25%	0,067	0,079	0,089	0,100	0,112
Mehrkosten	0,335	0,393	0,446	0,501	0,558
Dazu Preis bis 2 m	1,034	1,186	1,355	1,525	1,695
Gesamtpreis	1,369	1,579	1,801	2,026	2,253

Tabelle 6. 1 cbm Bodenaushub zwischen 4 und 6 m Tiefe.

Tagelohn	ℳ. 3,00	ℳ. 3,50	ℳ. 4,00	ℳ. 4,50	ℳ. 5,00
Mehrkosten wie Tab. 5	0,335	0,393	0,446	0,501	0,558
Dazu Preis bis 4 m	1,369	1,579	1,801	2,026	2,253
Gesamtpreis	1,704	1,972	2,247	2,527	2,811

Tabelle 7. 1 cbm Bodenaushub zwischen 6 und 8 m Tiefe.

Tagelohn	ℳ. 3,00	ℳ. 3,50	ℳ. 4,00	ℳ. 4,50	ℳ. 5,00
Mehrkosten wie Tab. 5	0,335	0,393	0,446	0,501	0,558
Dazu Preis bis 6 m	1,704	1,972	2,247	2,527	2,811
Gesamtpreis	2,039	2,365	2,693	3,028	3,369

Tabelle 8. 1 cbm Bodenaushub zwischen 8 und 10 m Tiefe.

Tagelohn	M. 3,00	M. 3,50	M. 4,00	M. 4,50	M. 5,00
Mehrkosten wie Tab. 5	0,335	0,393	0,446	0,501	0,558
Dazu Preis bis 8 m	2,039	2,365	2,693	3,028	3,369
Gesamtpreis	2,374	2,758	3,139	3,529	3,927

Mit den ermittelten Einzelpreisen findet man folgende Mittelpreise für 1 cbm Erdaushub, bei verschiedener Tiefe der Rohrgräben, wobei zu beachten ist, daß bei nur 1 m Grabentiefe besonderes Aufwerfen fortfällt.

Tabelle 9. Mittelpreise für 1 cbm leichten Stechboden.

Tagelohn	Baugrubentiefe									
	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	9 m	10 m
M. 3,00	0,85	1,05	1,15	1,20	1,30	1,40	1,50	1,55	1,65	1,70
„ 3,50	0,90	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
„ 4,00	1,10	1,35	1,50	1,60	1,70	1,80	1,95	2,05	2,20	2,25
„ 4,50	1,25	1,55	1,70	1,80	1,95	2,05	2,20	2,30	2,45	2,55
„ 5,00	1,35	1,70	1,85	2,00	2,15	2,25	2,40	2,55	2,70	2,80

Diese Preise sind aber noch um 12% zu erhöhen, wenn der Boden nicht leicht stechbar ist, sondern erst einer gewissen Lockerung durch den Spatenstich bedarf, wenn also 1 Mann täglich nicht 12 cbm, sondern etwa nur 10,5 cbm fördern kann.

Tabelle 10. Mittelpreise für 1 cbm schweren Stechboden.

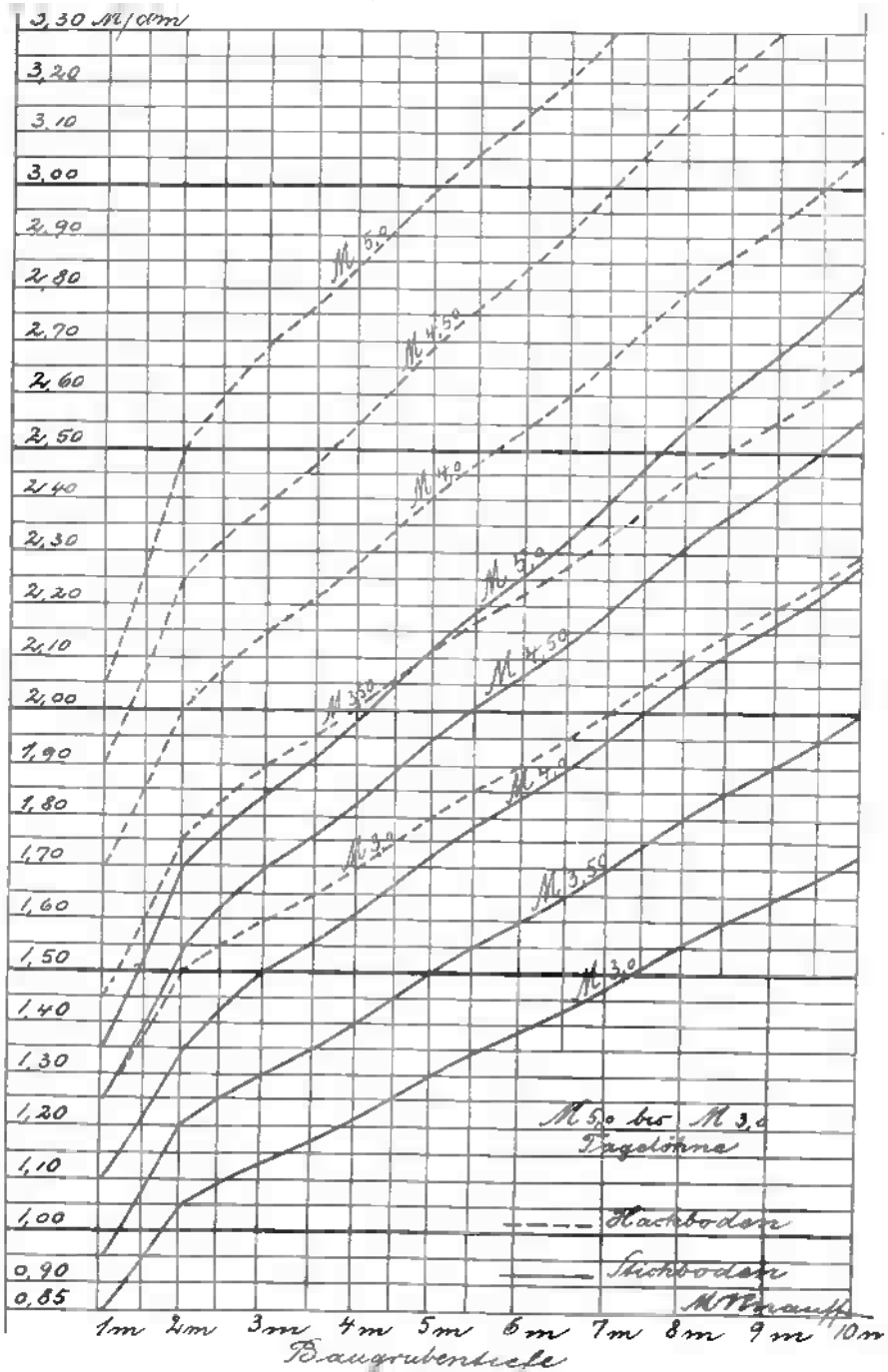
Tagelohn	Baugrubentiefe									
	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	9 m	10 m
M. 3,00	0,95	1,18	1,29	1,34	1,44	1,55	1,67	1,74	1,85	1,89
„ 3,50	1,01	1,34	1,51	1,55	1,67	1,78	1,89	2,00	2,11	2,24
„ 4,00	1,22	1,51	1,67	1,78	1,89	2,00	2,18	2,30	2,44	2,52
„ 4,50	1,40	1,74	1,89	2,00	2,18	2,30	2,44	2,55	2,74	2,83
„ 5,00	1,51	1,89	2,11	2,24	2,41	2,52	2,66	2,83	3,00	3,11

3. Breite Baugruben. Die Kubikmeterpreise der Tabellen 9 und 10, aber auch der Tabellen 11 und 12, gelten nur für Baugruben bis zu etwa 2,40 m Breite, dann muß eine Preiserhöhung eintreten, weil das Werfen der Erde aus breiteren Baugruben mehr anstrengt und Minderleistungen herbeiführt. Demzufolge sind die Grundpreise der Tabellenpreise zu erhöhen:

bei 2,5 m breiten Baugruben	um 10%
„ 3,0 „ „	„ 15%
„ 3,5 „ „	„ 20%
„ 4,0 „ „	„ 25%
„ 4,5 „ „	„ 30%

4. Hackboden. Die Förderung von Hackboden erfordert Mehrkosten zur Lösung des Bodens mit der Hacke und bedingt (10%) Mindestleistungen bei seinem unbequemen Werfen, da die Spaten weniger des stüdtigen Bodens fassen. Danach erfordert im

Mittelpreise für 1 cbm Grabarbeit bei Baugrubentiefen von 1 bis 10 m.



Zu beachten ist, daß die zerstückelte Bodenmasse auf der Sohle der Baugruben in Gefäße geworfen und in diesen emporgehoben werden muß. Für das Emporheben mittels Winden u. dgl. sind als Tagesleistungen eines Arbeiters anzunehmen:

zu den Bodenarten a, b, und c	7 cbm
" " " d " e	4 "
" " " f " g	3,5 "

Der Preis für diese Förderung muß umfassen: Das Einladen in die Fördergefäße, das Emporheben, das Aufwerfen über Flur und das Vorhalten der Fördervorrichtung. Zu dieser eignet sich ein fahrbarer Handkran mit drehbarem Ausleger und Winde, der bei 350 kg Tragfähigkeit etwa 1000 M. kostet¹⁾ oder ein Bodgerüst mit Winde für etwa 250 M.²⁾.

Auf Grund dieser Angaben und einem Lohn von 4,50 M. berechnet man die Förderung von 1 cbm Gestein, das mit der Spitzhade aus 2 bis 10 m tiefer Baugrube zu fördern ist, wie folgt:

Preis für 1 cbm Haugestein.

a) Lohn zum Lösen des Gesteins 4,5 · 1,0 : 1,60	2,813 M.
b) Einladen 4,5 · 1,0 : 4,0	1,125 "
c) Fördern und oben aufwerfen, wie b	1,125 "
d) 7% Kassengelder und Aufsicht	0,354 "
e) Vorhalten des Handkrans für 1000 M.	
a) 10% jährliche Abnutzung	100 M.
b) Ausbesserungen 3%	30 "
c) Kapitalzinsen 7%	70 "
auf 190 Arbeitstage	200 M.
Sonach für 1 Arbeitstag bei 4,0 cbm Förderung 200 : 190 · 4,00	0,268 M.
f) 25% für Nebenleistungen und Gewinn	1,421 "
	<u>7,106 M.</u>

Preis für 1 cbm Sprenggestein.

Muß Fels gesprengt werden, so findet man den Preis mit folgenden Ansätzen, ebenfalls bei 4,50 M. Tagelohn, aber 5,0 M. für den Sprengarbeiter.

a) Sprenglohn, im Einzelfall etwa 3,5 Stunden Arbeitszeit	1,750 M.
b) Dynamitpatronen, Zündschnur	0,600 "
c) Einladen der Sprengstücke, 4,50 · 1,0 : 3,5	1,286 "
d) Fördern und oben aufwerfen, wie c	1,286 "
e) 7% Kassengelder und Aufsicht zu a, c, d	0,303 "
f) Vorhalten des Handkrans (wie vorher), aber bei 3,5 cbm Förderung, 200 : 190 · 3,5	0,301 "
g) 25% für Nebenleistungen und Gewinn	1,382 "
	<u>6,908 M.</u>

Man sieht, daß das Sprengen festen Gesteins unter Umständen — wenn der Sprenglohn wegen zu harten Gesteins nicht gar für 6 Stunden zu zahlen ist — billiger ausfällt als das Lösen mittels Brechstange und Spitzhade.

¹⁾ Büniger & Leyrer, Düsseldorf.

²⁾ Bopp & Reuther, Mannheim.

Preis für 1 cbm Sprenggestein und Zerkleinern.

Muß der gesprengte Boden aber auch klein geschlagen werden, so entstehen noch folgende Kosten, wenn für einen Tagelohn von 4,50 M. 2,5 cbm Gesteinstücke handlich (nicht zu Schotter!) zertrümmert werden.

a) Zerschlagen, 4,50 : 2,5	1,800 M.
b) 7% Kassengelder und Aufsicht	0,126 "
	<hr/>
	1,926 M.
c) 25% für Nebenleistungen und Gewinn	0,482 "
	<hr/>
	2,408 M.
d) Dazu die Kosten für Sprenggestein	6,908 "
	<hr/>
	9,316 M.

Im übrigen müssen die örtlichen Umstände durch Flachbohrungen genau erkundet werden, damit auch die Härte des zu fördernden Gesteins vor einer Preisabgabe bekannt ist.

6. **Absteifungen.** 100 Ifd. m Rohrgraben auf 1 m Tiefe abzusteißen, erfordern etwa 15 cbm Absteifhölzer folgender Art.

a) 150 Stück 4,0 m lange, 0,30 m breite und 0,05 m dicke Bohlen = 180 qm Bohlen zu 3,50 M.	630,00 M.
b) 300 mal Beschlag der Bohlenenden mit Band Eisen zu 0,40 M.	120,00 "
c) 150 Brusthölzer je (1,00 × 0,16 × 0,06 m) zu 0,80 M.	120,00 "
d) 150 Steifhölzer (Riegel) von 0,15 m Durchmesser, deren Länge (zwischen 0,80 und etwa 1,50 m) wirtschaftlich keine Rolle spielt, zu 0,24 M.	36,00 "
	<hr/>
Anschaffungswert	906,00 M.

Den Absteifungspreis von 1 Ifd. m Baugrube, 1,0 m tief und bis etwa 2,50 m breit, ermittelt man folgendermaßen.

a) 30% Abschreibung von 900 M.	270 M.
10% Erneuerung	91 "
7% Kapitalzinsen	63 "
	<hr/>
	424 M.

Dies auf 1 Arbeitstag gerechnet gibt $424 : 190 \cdot 100$	0,022 M.
b) Anfuhr von 15 cbm Absteifholz, etwa 3 Fuhren, einschließlich Beladen und Abladen, die Fuhre zu 4,5 M., macht $3 \cdot 4,50 : 100$	0,135 "
c) Abfuhr wie zu b	0,135 "
d) Die Baugrube (jedesmal auf 4,0 m Länge) abzusteißen, erfordert 12 Minuten Zeit eines Vorarbeiters zu etwa 4,50 M. Tagelohn und äußerstenfalls von 4 Helfern je zu etwa 3,50 M. Tagelohn, der Lohn beträgt sonach $\frac{1}{4} \cdot \frac{12}{60} (0,45 + 4 \cdot 0,35)$	0,093 "
e) Die Steifhölzer aus der Baugrube zu entfernen etwa den dritten Teil des Preises zu d.	0,031 "
f) 7% Kassengelder der Arbeitslöhne und niedere Aufsicht $\frac{7}{100} \cdot (0,093 + 0,031)$	0,009 "
	<hr/>
Selbstkosten	0,425 M.
g) Dazu 25% Nebenleistungen, Geschäftsunkosten und Gewinn	0,105 "
	<hr/>
Gesamtpreis	0,530 M.

Mit Hilfe dieses Grundpreises, der bis zu 2 m Bautiefe gültig sein soll, und bei einer Lohnzulage zu d und e von 5 Pf. für je 1 m Mehrtiefe erhält man folgende Preise für gewöhnliche Absteifungsarbeiten.

Absteifung von 1 lfd. m Baugrube.

	Baugrubentiefe									
	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	9 m	10 m
M.	0,53	1,06	1,64	2,22	2,80	3,38	3,96	4,54	4,92	5,50

7. Die Breite von Baugruben sollte sein:

- a) bei Steinzeug oder Zementrohren, wenn D der äußere Durchmesser ist $D + 2 \cdot 0,35$
- b) bei Steinzeug oder Zementrohren, wenn die Baugrube mit lotrecht eingetriebenen Bohlen (Stulpwänden) abgesteift werden muß $D + 2 \cdot 0,45$
- c) bei gemauerten Kanälen (D im Kämpfer gemessen) $D + 2 \cdot 0,25$
- d) bei Sielen aus Zementmasse $D + 2 \cdot 0,30$
- e) bei Sielen aus Stampfbeton $D + 2 \cdot 0,20$
- f) bei Rohren oder Kanälen mit Spundwänden im unteren Baugrubenteil, wenn W die äußere Entfernung der Spundwände ist, im oberen Baugrubenteil bis zu den Spundwänden . . . $W + 2 \cdot 0,40$

8. Tatsächlich gezahlte Preise für Erdarbeit. In Schöneberg bei Berlin wurden 1906 bis 1908 folgende Preise gezahlt, die mit der Bedingung besonders rascher Durchführung der Arbeiten bewilligt wurden¹⁾. Die Preise sind nach Bauzonen abgestuft:

- 1. Bauzone 0,0 bis 2,5 m tief
- 2. " " 2,5 " 5,0 m "
- 3. Bauzone 5,0 bis 7,5 m tief
- 4. " " 7,5 " 10,0 m "

Bei Legung des Druckrohrs kostete 1 cbm Erdaushub einschließlich Absteifen, Verfüllen und Bodenabfuhr

in Zone 1	1,30 M.	in Zone 3	3,50 M.
" "	2 2,00 "	" "	4 7,00 "

Beim Bau von gemauerten Kanälen wurde für 1 cbm wie vorher gezahlt: a) in unbebautem Gelände und Straßen mit geringem Verkehr, b) in verkehrsreichen Straßen mit Bodenabfuhr:

Zone	Ober Grundwasser		Unter Grundwasser	
	a	b	a	b
1	2,80	4,80	4,50	7,00
2	3,30	5,70	5,00	9,00
3	4,00	8,50	6,50	10,00
4	5,00	—	—	—

Beim Bau von Rohrzielen wurde für 1 cbm Bodenaushub unter Grundwasser gezahlt: in Zone 1 1,80 M., in Zone 2 2,80 M.

¹⁾ Nach Mitteilungen des Direktors der Kanalisationswerke Herrn Berger, des Erbauers der Werke. 39*

In Köln wurde für 1 cbm Erdbewegung bei einem Kanal (1907) durchweg 2,0 M. für jede Tiefe bis zu 10 m gezahlt¹⁾, bei Rohrrielen galt derselbe Preis bis zu 5 m, er betrug zwischen 5,0 und 7,5 m 2,50 M. Nach einem anderen Angebot wurde bezahlt für 1 cbm Bodenbewegung

in Zone 1 (0,0 bis 2,5 m tief) 1,25 M.
 " " 2 (2,5 " 5,0 m ") 1,50 "
 " " 3 (5,0 " 7,5 m ") 1,75 "
 " " 4 (7,5 " 10,0 m ") 3,00 "

Mit 10% Aufschlag²⁾ betragen die Durchschnittspreise für 1 cbm Erdbewegung aus den Vertragspreisen von 1906/07

in Zone 1 1,80 M. in Zone 3 3,20 M.
 " " 2 2,50 " " " 4 3,80 "

In Barmen wurde für 1 cbm mit der Spitzhade zu lösenden Bodens einschließlich Absteifen, Verfüllen und Abfuhr von drei vertrauenswürdigen Unternehmern verlangt³⁾

bis 2,50 m Tiefe 3,25 M., 3,25 M., 3,50 M.
 " 4,50 m " 4,20 " 4,90 " 7,05 "
 " 5,00 m " 5,50 " 7,50 " 8,25 " ,

wogegen die Stadtgemeinde zu diesen Preisen bewilligte:

für 1 cbm Schiefer 1,00 M. als Zulage
 " 1 " Grauwade 4,00 " " "
 " 1 " Kalkfelsen 5,00 " " "

Für eine Arbeitsstunde im Tagelohn wurde 5,00 M. vertragsmäßig bezahlt.

In Cottbus galten 1898/99 folgende Preise einschl. Grabarbeit, Absteifen, Verfüllen, Bodenabfuhr.

Preise für 1 lfd. m Rohrgraben bei verschiedenen Rohrweiten D.

D cm	Baugrubentiefe in m								
	2,20/2,60	2,60/3,00	3,30/3,30	3,30/3,70	3,70/4,00	4,00/4,30	4,30/4,60	4,60/5,00	5,00/5,50
21	2,20/2,55	2,60/3,00	3,00/3,45	3,55/4,10	4,20/4,85	4,75/5,45	5,20/6,00	6,00/7,00	— 7,90
24	2,25/2,60	2,65/3,10	3,05/3,55	3,60/4,50	4,25 — 4,85	—	—	—	—
27	2,35/2,70	2,70/3,20	3,10/3,65	3,65/4,30	4,30 — 4,85	—	5,40 —	—	— 8,10
30	2,40 —	2,75/3,30	3,15/3,75	3,70/4,40	4,40/5,10	5,00/5,75	— 6,40	— 8,00	— 8,60
33	2,80 —	— 3,40	3,30/3,85	3,90/4,55	4,60/5,30	—	— 7,20	— 8,50	— 9,00
36	— 3,00	3,10/3,50	3,45/4,00	4,10/4,70	4,85 — 5,50	—	—	—	—
39	—	3,20/3,60	3,80 — 4,30	—	5,10/6,10	6,00 —	—	—	— 11,00
42	—	3,30/3,80	3,90 — 4,50	—	—	6,20 —	—	—	—
45	—	3,50/4,00	4,00 — 4,70	—	—	—	—	11,00 —	—
48	—	3,70 —	4,20 — 4,90	—	5,70 — 6,50	—	6,90 —	—	—

Die rechtsstehenden Preise galten für die innere Stadt. Die Baugrubenbreite war dem Unternehmer überlassen. Der tatsächliche Tagelohn eines Arbeiters betrug etwa 2,70 M., der vertragsmäßige Stundenlohn eines Arbeiters bei Tagelohnarbeiten betrug 0,35 M.

¹⁾ Nach Mitteilungen des königlichen Baurats Stadtbaurats Steuernagel in Köln.

²⁾ Zweck sicherer Veranschlagungen des Stadtbauamts.

³⁾ Nach Stadtbaumeister Neuhoff, Beigeordneten in Berg-Gladbach.

Für 1 cbm Sandboden erhöhten sich die Preise um 30%.

Grundwasserbewältigung ohne besondere Absteifungsarbeiten kostete für 1 lfd. m Baugrube

bei 8 bis 20 cm Grundwasser	0,60 M.
" 21 " 30 " "	1,20 "
" 31 " 40 " "	1,80 "
" 41 " 50 " "	2,40 "
" 51 " 60 " "	6,50 "
" 61 " 80 " "	7,00 "

9. Legen von Steinzeugrohren. Die Dichtungstoffe sind folgender Tabelle zu entnehmen, in der unter Dichtungsraum der Raum in der ganzen Muffentiefe (Mt in l) um das Schwanzende des darin befindlichen Rohres zu verstehen ist.

D mm	Mt l (Liter)	Tondichtung ¹⁾		Teerstrich kg	Asphaltdichtung	
		Teerstrich kg	fetter Ton l (Liter)		Asphalftitt kg	Preis + 15% Nutzen M.
100	0,498	—	—	0,28	0,65	0,13
150	0,690	—	—	0,39	0,90	0,17
200	0,966	—	—	0,47	1,31	0,23
210	0,966	0,30	18	0,48	1,35	0,24
240	1,211	0,33	22	0,60	1,69	0,29
250	1,316	—	—	0,66	1,84	0,33
270	1,407	0,37	25	0,70	1,96	0,35
300	1,554	0,40	28	0,78	2,17	0,39
330	1,603	0,43	31	0,80	2,24	0,40
350	1,876	—	—	0,94	2,61	0,47
360	1,918	0,46	34	0,96	2,68	0,48
390	1,967	0,51	36	0,98	2,75	0,49
400	1,967	—	—	1,00	2,80	0,50
420	2,212	0,54	38	1,10	3,09	0,54
450	(2,142)	0,58	41	(1,07)	(3,09)	0,55
480	2,268	0,61	43	1,13	3,17	0,56
500	2,618	—	—	1,31	3,66	0,64
510	2,513	0,65	47	1,33	3,68	0,65
550	2,856	—	—	1,43	4,00	0,70
600	2,940	—	—	1,47	4,11	0,72

Der Teerstrich der Asphaltdichtung nimmt den Muffengrund auf 2 cm Höhe ein. Das Gewicht von Teerstrich, der mit Strichseilen und Hammer fest zusammengedrückt ist, kann mit 1,69 kg für 1 l angenommen werden. Die Asphaltdichtung selbst nimmt 5 cm der Muffentiefe ein, mit einem Zuschlage von 10% für den (schrägen) Überstand über dem Muffenrande. Das Gewicht der Asphaltmasse kann mit 1,73 kg für 1 l angenommen werden.

100 kg Asphalftitt frei Bahnhof Verwendungsort können mit 6,75 M. angenommen werden²⁾, Teerstrich 24 M./100 kg³⁾.

¹⁾ Nach Sobrecht.

²⁾ Lieferanten u. a. Chemische Fabriken und Asphaltwerke in Worms und Dachpappenfabrik von Jensen in Cottbus-Sandow.

³⁾ Seilfabrik F. Troisch in Schöneberg-Berlin.

In der Preisliste einer Steinzeugwarenfabrik ist der Bedarf an Leerstrich zu gering, an Asphaltfitt zum Teil viel zu hoch angegeben, er soll z. B. betragen bei

300 mm Rohr	0,18 kg	Strich,	1,90 kg	Asphalt
400 " "	0,23 " "	" "	4,80 " "	" "

Der Bedarf ist aber u. a. in Warschau bei

300 mm Rohr	0,90 kg	Strich,	2,00 kg	Asphalt
400 " "	0,90 " "	" "	2,75 " "	" ¹⁾

10. Legungskosten von Steinzeugrohren. Die Mannschaft zur Legung von Rohren besteht aus 1 Rohrdichter, 1 Rohrleger und etwa 4 Arbeitern; sie kann täglich in wohlvorbereiteter Baugrube verlegen

50 m Rohr von 200 bis 225 mm Weite	nur 30 m täglich	} wurden nach Hobrecht 1875/85 verlegt ²⁾ .
46 " " " 240 " 275 " "	" 24 " "	
44 " " " 300 " 325 " "	" 20 " "	
40 " " " 330 " 350 " "	" 18 " "	
37 " " " 375 " 390 " "	" 16 " "	
34 " " " 400 " 420 " "	" 13 " "	
32 " " " 450 " 480 " "	" 12 " "	
28 " " " 500 " 550 " "	" 10 " "	
25 " " " 570 " 600 " "	" — " "	

Die Rohrlegung selber, ohne Anfuhr der Rohre zur Baustelle, aber Anbringung der Rohre bis auf 50 m Entfernung, kostet einschließlich Strich, Asphaltfitt, Feuerung, Löhne und Gewinn bei Baugrubertiefen bis 3,5 m³.

D = 100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350 mm
M. = 0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
D = 375	400	425	450	475	500	550	600	650	700	800 mm
M. = 2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00	5,50	6,50	7,50

Tatsächlich gezahlt wurden einschließlich Anfuhr der Rohre vom städtischen Lagerplatz folgende Preise.

In Cottbus, 1898/99

D = 21	24	27	30	33	36	39	42	45	48
M. = 0,85	0,90	0,95	1,05	1,15	1,30	1,45	1,60	1,80	2,00
M. = —	0,95	1,05	1,15	1,25	1,40	1,55	1,75	1,95	—

Die zweite Preiszeile galt für die innere Stadt.

In Köln, 1906/07.

Die Preise sind Mittelpreise der Angebote + 10% Aufschlag.

D = 225	300	350	400	450	500
M. = 1,30	1,70	1,90	2,40	2,70	3,00

¹⁾ Nach Oberingenieur Emil Sotal in Warschau.

²⁾ Die Londichtung ist umständlicher.

³⁾ Nach Tiefbauunternehmer Paul Fiebig in Berlin.

In Schöneberg 1906/07,

wo dem Unternehmer sämtliche Baustoffe, also auch die Dichtungsstoffe, geliefert wurden, waren die Rohrlegungspreise einschließlich Legung der Abzweige bei

D = 300	350	400	450	500
M. = 2,00	2,25	2,75	3,25	3,50

Die Preisanteile der Dichtungsstoffe (Strich und Asphalt) waren entsprechend für jede Rohrweite 1,00, 1,10, 1,20, 1,30 und 1,40 M.

Für Legung der Abzweige einschließlich Eindichten der Verschlussdeckel in die Abzweigmuffe wurden in Cottbus 0,50 M. als Zulage gezahlt. Ebenda wurde bei Tagelohnarbeiten für den Rohrleger ein Tagelohn von 7,00 M. bewilligt.

11. **Legungskosten von Zementrohren.** Mit Zementmörtel (1 : 2) wird die untere Hälfte des verlegten und die obere Hälfte des zu verlegenden Rohrs (auch Eisfels), nach Benetzung der zu verbindenden Muffen- und Schwanzenden mit reinem Wasser, bestrichen. Nach Einschlebung des Rohrs in die Muffe wird bei kleineren Rohren nur die äußere Stoßfuge mit Zementmörtel verstrichen, bei den größeren die äußere und die innere Fuge, nachdem vorher der aus der inneren Fuge etwa herausgequollene Mörtel mittels eines Wischers oder einer Bürste beseitigt ist. Die Umgebung der äußeren Stoßfuge mit einem Zementwulst ist aufgegeben worden. Die Mörtelmenge zur Dichtung geht aus folgender Zusammenstellung hervor, desgleichen auch die Kosten der Dichtungs- masse einschließlich Unternehmergewinn bei einem Zementpreise von 8,00 M./125 l und Sandpreise von 3,00 M./cbm (Mischung 1 : 2); 1 = Liter.

D = 75	100	120	150	200	225	250	275	300	325	350 mm
l = 0,084	0,098	0,117	0,206	0,262	0,304	0,355	0,444	0,533	0,617	0,701
Pf. = 0,8	0,9	1,1	2,0	2,4	2,7	3,2	4,0	4,8	5,6	6,3
D = 375	400	450	500	550	600	700	800	900	1000	1200 mm
l = 0,780	0,864	1,00	1,24	1,52	1,80	2,08	2,74	3,08	3,74	5,35
Pf. = 7,0	7,8	9,0	11,0	14,0	17,0	19,0	25,0	28,0	36,0	49,0

Die Rohrlegung selber ohne Anfuhr der Rohre zur Baustelle, aber Anbringung der Rohre bis auf 50 m Entfernung, kostet einschließlich Sand, Zement, Löhne und Gewinn¹⁾ bei

D = 150	175	200	225	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
M. = 1,25	1,40	1,60	1,80	2,00	2,25	2,50	2,80	3,10	3,50	4,00	4,50	6,25	7,50	8,50

In Barmen waren die Angebotpreise dreier Unternehmer einschließlich Rohr- anfuhr folgende:

D = 300	350	400	450	500	600	900	1000	
M. {	1,05	1,25	1,45	1,60	2,50	2,60	5,00	6,00
	1,50	1,75	1,75	2,25	2,60	3,20	5,40	6,50
	1,75	1,95	2,15	2,35	3,00	3,25	6,20	8,00

In Köln betrug der Durchschnittspreis + 10% Aufschlag bei 550 mm Rohr 4,00 M. und bei 600 mm Rohr 4,80 M.

Dresden zahlte 1904/05 etwa folgende Preise:

D = 350	400	450	500	600	700	800	900	1000
M. = 1,50	1,80	2,10	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00

¹⁾ Nach Paul Fiebig in Berlin.

Für Berlin würden sich Rohrlieferungs- und Verlegungspreise stellen¹⁾ bei

D = 300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000
M. = 5,30	6,10	7,20	8,30	9,40	12,10	15,50	19,40	21,90	25,50

Für schiefe Einlässe von 150 bis 250 mm Weite werden auf vorstehende Preise 2,00 M. bis 2,50 M. aufgeschlagen.

12. **Legung von Eiselen aus Beton.** Der Mörtelbedarf und Mörtelpreis unter den zu Nr. 20 angegebenen Umständen ist folgender Tabelle zu entnehmen (h = Stielhöhe, l = Liter).

h = 0,30	0,375	0,450	0,525	0,600	0,750	0,900 m
l = 0,458	0,607	0,720	1,000	1,470	2,191	2,920
Pf. = 4,0	5,0	6,0	8,0	12,0	18,0	22,0
h = 1,05		1,20	1,35	1,50		
l = 3,411		4,447	5,374	6,542		
Pf. = 28,0		36,0	48,0	53,0		

Zur Legung der Eisiele sind wenigstens 5 Mann nötig, 3 Mann zum Heranschaffen der Stielstücke und ihrem Hinunterlassen in die Baugrube mittels Bodwinde, 2 Mann in der Baugrube zum Verlegen der Siele und zum Dichten der Fugen.

Täglich können 25 bis 30 m der kleineren Siele (h = 1,05 m), 15 m der größeren (h = 1,5 m) verlegt werden.

13. **Legungskosten von Eiselen aus Beton.** Die Legung der Eiselen kostet unter den zu Nr. 20 und 21 angegebenen Bedingungen²⁾ bei

h = 0,300	2,20 M.	h = 0,600	4,00 M.	h = 1,05	7,00 M.
h = 0,375	2,50 "	h = 0,675	4,50 "	h = 1,20	8,25 "
h = 0,450	3,00 "	h = 0,750	5,25 "	h = 1,35	10,00 "
h = 0,525	3,50 "	h = 0,900	6,00 "	h = 1,50	12,00 "

In Köln betrug der Durchschnittspreis + 10% Aufschlag bei

h = 1,10	7,00 M.	h = 1,20	8,00 M.
----------	---------	----------	---------

In Dresden wurden 1904/05 für Liefern und Verlegen gezahlt bei

h = 0,45	0,525	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35	1,50
M. = 6,3	7,6	9,4	12,3	17,3	20,3	26,8	32,6	38,4

In Berlin würden sich die Preise für Liefern der Siele und Verlegen bei Eiselen (E) und bei gestürzten Eiselen (G) wie folgt stellen³⁾.

h = 0,90	1,05	1,20	1,35	1,50
E = 18,40	23,40	28,00	33,60	39,00
G = 22,50	28,50	38,50	47,50	58,50

In Cottbus wurden 1898 für Liefern und Verlegen von Eiselen gezahlt, wenn

h = 0,9	1,0	1,1	1,2	1,5
M. = 20,0	24,30	30,0	30,0	39,0

Für diese Preise hatten die Siele auch Sohlshalen und eine bis zwei Reihen Seitenplatten (siehe Abschnitt IV, Rohre) erhalten.

¹⁾ Nach Windschild & Langelott in Cossabaude bei Dresden.

²⁾ Nach Paul Fiebig in Berlin.

³⁾ Nach Windschild & Langelott.

14. Sielen aus Stampfbeton. Die Angebotpreise umfassen die Herrichtung der Baugrubensohle für die Sielsohle, die Lehre und Rüstung für Widerlager und Deckgewölbe, Lieferung und Mischung der Baustoffe, ihr Einstampfen, die Überziehung der inneren Sielflächen mit wasserundurchlässigem Zementputz und dessen Glättung mittels Glätteisen und der äußeren Flächen mit besonderem Zementputz (Rappuz) oder dessen äußerer Belegung mit doppelter Asphaltpappe.

Schutz gegen Säuren gewährt im Inneren Bekleidung des gefährdeten Gerinnes mit Sohlshalen und Platten aus Steinzeug (siehe Abschnitt IV, Rohre), im Äußeren (gegen huminsaures Grundwasser) ein dicker Asphaltanstrich.

Zu Stampfbeton kann eine Mischung von 1 Teil Zement und 4 Teilen Rießsand verwendet werden, viel besser ist der Zusatz von Gesteinschlag, etwa 1 Teil Zement, 4 Teilen Rießsand, 5 Teilen Kleinschlag, da die Druckfestigkeit durch Steinschlag erheblich wächst.

Kleinschlag besteht aus höchstens 25 mm Ringstücken, Grobschlag, der in dickwandigeren Sielen verwendet wird, aus höchstens 60 mm Ringstücken.

Die Druckfestigkeit der Betonmischungen von

- a) 1 Zement, 4 Rießsand, 8 Kies; b) 1 Zement, 5 Rießsand, 10 Basaltsteinschlag betrug¹⁾ nach 7 Monaten 121 kg/qcm und von
- c) 1 Zement, 3 Rießsand, 6 Kies; d) 1 Zement, 5 Rießsand, 8 Basaltsteinschlag 140 und 148 kg/qcm.

15. Kosten von Betonsoles. Die oft teure Beschaffung von Kies und Steinschlag sowie dessen Zerquetschung in Steinbrechern beeinflussen die örtlichen Preise von Beton in hohem Maße. 1 cbm Kleinschlag kann 13,00 M., 1 cbm Grobschlag kann 9,00 M. kosten, — aber auch die Hälfte dieser Preise.

Im allgemeinen wird 1 cbm Betonmasse in der Baugrube kosten

- 20,00 M. in der Sohle, ohne Schalung,
- 30,00 „ in Laibung und Gewölbe, mit Schalung.

Zubehörpreise sind:

- 3,00 M. für 1 qm wasserdichten Innenputz,
- 1,25 „ „ 1 „ äußeren Überzug,
- 1,50 „ „ 1 „ doppelte Asphaltpappe,
- 0,50 bis 1,50 M. für Einlegen einer Sohlshale
- 0,20 M. für Einlegen einer Steinzeugplatte (15/32,7 cm) } in Zementmörtel (1 : 2)

Ist b die Sohlenbreite, u die Sohlenhöhe unter dem Gerinne, w die Widerlagsbreite, o die Scheitellstärke des Deckgewölbes, so kann als Anhaltspunkt für die Bauausführung von Betonsoles und deren statischer Untersuchung folgende Tabelle gelten:

Lichte Sielmaße	b	u	w	o	Bemerkungen
1,50/1,115	0,85	0,200	0,160	0,21	} Gedrücktes Eiprofil (Dval) Eisiel
1,60/1,235	0,95	0,210	0,170	0,24	
h = 1,60	0,75	0,190	0,150	0,20	
h = 1,70	0,85	0,200	0,160	0,21	} Ellipsen- Eisiel Ellipsoid
1,70/1,25	1,15	0,200	0,170	0,22	
h = 1,80	0,90	0,210	0,170	0,23	
2,28/1,35	1,24	0,185	0,185	0,24	} Kanal
Br. = 1,50 h = 1,10	2,60	0,250	0,400	0,18	
Br. = 1,80 h = 1,15	2,90	0,250	0,400	0,18	
Br. = 2,00 h = 1,20	3,20	0,300	0,450	0,20	
Br. = 2,40 h = 1,40	3,70	0,350	0,500	0,22	

¹⁾ Nach Doderhoff in Viebrich.

Die Sohle der Maulkanäle liegt nur in ihrem mittleren 0,45 bis 0,50 m langen Teil in der Wage, sie steigt dann seitlich etwas zum Bankett des Widerlagers an. Die Widerlagsbreite w erhält nach außen hin ein 0,15 m breites Bankett, das nach unten hin an der äußeren Kante entsprechend 0,20, 0,20, 0,25 und 0,30 m dick ist. Br ist die lichte Breite, h die lichte Höhe des Kanals. Der Mittelpunkt der äußeren Gewölbeline, die mit dem äußeren Punkt der Widerlagsbreite tangential verbunden ist, liegt in der Mitte des Wasserlaufs. Das Gewölbe hat da, wo die Tangente ansteht, Scheitelfstärke. Die Kämpferlinie liegt entsprechend 0,20, 0,20, 0,25 und 0,30 m über dem tiefsten Punkt des Wasserlaufs.

Cottbus zahlte für 1 lfd. m Kanal aus Stampfbeton, der aus 1 Teil Zement, 5 Teilen Kiessand und 5 Teilen Kiessteine hergestellt wurde, 1898 folgende Preise: Eissel, 1,8 m hoch, im Gerinne mit Sohlshale und beiderseits 3 Reihen

Knauff'scher Platten belegt (Schalen und Platten lieferte die Stadt)	41,70 M.
Ellipsensiel, 1,7 m hoch, im Gerinne nur mit Platten belegt	37,30 „
Ovalsiel, 1,6 m hoch, mit Sohlshale und 2 Reihen Platten	35,70 „
Eissel, 1,7 m hoch, sonst wie vorher	34,40 „
Maulkanal, $r = 1,0$ m, Stück in der Sohle $0,1 \cdot r$, ganze Sohlbreite 3,34 m, $u = 0,23$ m, $o = 0,20$	46,30 „
Maulkanal, $r = 1,05$ m, $u = 0,25$ m, $o = 0,18$ m	49,70 „

Diese Preise dürften mit einem Zuschlag von höchstens 15% für 1912 gültig sein, wenn der Kies, wie es in Cottbus der Fall war, mit der Bahn angefahren werden muß.

Für 1 cbm Betonmasse zu Haubenkanälen und anderen Kanälen größeren Querschnitts kann einschließlich Schalung, inneren Überzugs, äußeren Putzes ein Preis von 45,00 M. angenommen werden.

Zu veranschlagen dabei wären: Anfuhr der Baustoffe; Kieswaschen; 5 Mann zum Einmessen, 3 maligem Durchwerfen, Mischen und Anfeuchten der Mörtelmasse; Verschalungskosten für 1 Zimmerer mit 2 Arbeitern und — für 1 cbm Masse — 4 Einwärfer und Stampfer, endlich die Verputzarbeiten.

16. Gemauerte Citanäle. Für ihre Form und Herstellung ist die Berliner Kanalisation maßgebend, deren Kanäle bestehen aus 25 cm langen Klinker-Formsteinen

- im 0,12 m dicken, scharf gekrümmten Sohlgerinne Keilsteine mit der Kopffläche $6,3 \times 12,1 \times 4,0$ cm,
- in den Seitenwölbungen die Läufer $6,3 \times 12,1 \times 5,8$ cm,
- in den Seitenwölbungen die Binder: auf wagerechter 25 cm langer Lagerfläche außen 6,3 cm, innen 5,3 cm Höhe des Steines,
- im Gewölbe ($6,1 \times 12,1 \times 5$ cm).

Von 0,90 m innerer Breite zwischen den Kämpfern ab besteht das Deckgewölbe aus 2 Steinringen von je 12,1 cm Stärke, während jede der Seitenwölbungen vom Kämpfer abwärts stets, 25 cm stark und lotrecht hintermauert ist. Unter dem 12,1 cm starken Sohlgerinne befindet sich ein Sohlstück, an das seitlich bis zum Kämpfer hin die Hintermauerung der Seitenwölbungen anschließt. Die Hintermauerung besteht aus Hartbrandsteinen.

Das Sohlstück bestand bei Kanälen bis 1,10 m Höhe aus einer Flachsicht, bei Kanälen von 1,2 m Höhe ab aus 2 Flachsichten mit aufgemauertem Sohlrundung.

Kanäle (bis 1,30 m Höhe) mit nur einem Steinringe im Deckgewölbe erhielten über der freibleibenden Kämpfersteinhälfte eine 4 Schichten hohe Hintermauerung aus Hartbrandsteinen.

Das Ganze wurde außen mit einem 2 cm dicken Rappuß überzogen, innen sorgfältig gefugt (1 : 2).

Der Steinbedarf auf 1 m Kanallänge geht aus folgender Zusammenstellung hervor, die gezahlten Preise einschließlich der Kosten der oberen Bauleitung auf dieselbe Länge können auch noch heute als gültig angesehen werden, da die Baustoffe in den siebenziger und achtziger Jahren zumeist recht teuer waren, 1000 Klinker kosteten z. B. vielfach erheblich über 60,00 M.

h m	Stückzahl der Klinker zu				Klinker Stück	Hartbrand Stück	1 m M.
	a	b	c	d			
0,9	27	62	77	58	224	75	60
1,0	27	77	77	66	247	79	69
1,1	31	77	93	73	274	74	80
1,2	31	93	93	81	298	97	91
1,3	35	93	108	89	325	128	100
1,4	43	107	107	231	488	119	111
1,5	43	107	122	231	503	140	118
1,6	47	122	122	247	538	151	123
1,7	47	128	138	262	575	173	134
1,8	50	138	138	278	604	176	—
1,9	50	138	153	278	619	192	139
2,0	54	153	153	294	654	193	—

Für 1000 vermauerte Ziegel wurden gut 3 Tonnen Zement verbraucht, sonach für 1 cbm Mauerwerk rund 150 l.

Täglich wurden hergestellt:

- 15 bis 24 m der kleinen Kanäle (bis h = 1,3 m)
- 12 „ 18 m „ mittleren „
- 7 „ 10 m „ großen „
- 3 m „ sehr großen „ (Tunnel).

Nach anderweitigen Erfahrungen kann 1 Maurer (mit seinem Helfer) täglich nicht mehr als etwa 220 Steine in Kanalmauerwerk vermauern. Allerdings soll beim Siebbau in Warschau ein Maurer — noch dazu in nur 8stündiger Arbeit — täglich 260 Ziegel im Sohlgewölbe oder 535 Ziegel im Scheitelgewölbe vermauern¹⁾.

17. Preis von 1 cbm Kanalmauerwerk (in Sonderbauwerken).

- a) 400 Klinker, auch eine Anzahl Hartbrandsteine, 1000 40,00 M. 16,00 M.
- b) Anfuhr 3,00 „
- c) 300 l Zementmörtel 1 : 3 7,50 „
- d) etwa 2 qm fugen } Zementmörtel } (0,46 + 1,60) 2,06 „
- e) etwa 2 qm herappen } und Lohn } (0,74 + 1,12) 1,86 „
- f) Tagelohn für 1 Maurer und 0,5 Arbeiter (6,5 + 2,0) = 8,50 M.,
sonach für 400 Steine, wenn 250 Steine vermauert werden,
8,50 · 400 : 250 13,60 „
- g) Schalung einzubauen und vorzuhalten 1,00 „
- h) Arbeiterversicherung und Aufsicht zu Punkt d bis f, 7% des Lohnes 1,21 „
- i) 10% Unternehmerzinsen an den Baustoffen a und c 3,04 „
- k) Geschäftskosten, Unternehmergewinn an den Löhnen 5,73 „

1 cbm = 55,00 M.

¹⁾ Nach Oberingenieur Emil Sotal in Warschau.

Hiernach kann man sagen, daß für 1 vermauerten Kanalziegel 14 Pf. zu zahlen sind. Liefert aber die Stadt selber die Baustoffe zur Baustelle, so würde sie bei dem Anfaß zu i sparen, und ein vermauerter Ziegel würde ihr nur etwa 13 Pf. kosten, wovon der Unternehmer für seine Bauleistungen 7 Pf. erhielt.

In Köln kostet 1 cbm Mauerwerk (mit 10% Aufschlag zu dem Mittelpreise aus den vorgekommenen Einzelpreisen) bei Lieferung der Steine und des Mörtels durch die Stadt, aber sonst mit allen Nebenleistungen, bei

Pfeilermauerwerk zu Kanalfundierungen	7,00 M.
Widerlagsmauerwerk	10,00 "
Gewölbemaerwerk	12,00 "
Innere Verblendung der Sohle und Widerlager mit Doppelriemchen, 1 qm	2,00 "
Innerer Putz, 1 qm	1,20 "
Innere Ausfugung, 1 qm.	0,80 "
Außerer Putz, 1 qm	0,70 "

In Barmen wurde von drei Unternehmern die Herstellung von 1 cbm Kanalmauerwerk, bei Lieferung der Baustoffe und auch Anfuhr der Steine an die Baustelle durch die Stadt, einschließlich der Nebenarbeiten wie Einmauerungen, angeboten für 13,00, 14,00 und 16,00 M. und die Herstellung von 1 qm Zementputz (1 : 3) 2 cm stark einschließlich der Baustoffe für 1,30, 2,00 und 2,50 M.

18. Gemauerte Maulkanäle. Ist r der Radius des halbkreisförmigen Deckgewölbes, o dessen Stärke, u die Dicke der Sohlwölbung, die unmittelbar am Kämpfer des Deckgewölbes ansetzt, w die Stärke des Widerlagers, s der Stütz der Sohle und b die ganze Fundamentbreite, so erhalten die Maulkanäle folgende Wandstärken:

r	u	s	w	o	b	Klinker	Hartbrand
0,6	0,12	0,10	0,51	0,25	2,22	308	379
0,8	0,12	0,10	0,51	0,25	2,62	392	450
1,0	0,12	0,15	0,51	0,25	3,02	480	582
1,2	0,25	0,15	0,64	0,25	3,68	700	878
1,5	0,38	0,20	0,77	0,38	4,54	1028	940

Unter der Sohlwölbung werden 2 Flachsichten gemauert. Die Widerlager werden bis $\frac{2}{3}$ des Deckgewölbes als Hintermauerung durchgeführt, danach schräg gegen das Gewölbe ausgeglichen. Die Steinzahl gilt für 1 m Baulänge.

19. Gemauerte Tunnelkanäle. Kreisförmige Tunnel bis 2,20 m Durchmesser erhalten einen Gewölbering von 25 cm Stärke, die als Hintermauerung des Deckgewölbes hochgeführten Widerlager w (Untermauerung des Gewölberinges) haben in der Höhe des wagerechten Tunneldurchmessers noch 25 cm Stärke außerhalb des Ringes (bei d = 1,9 m noch 12 cm Stärke). Ist d = 2,40, dann w = 38 cm und wenn d = 3,0 bis 3,10 m ist, dann ist w = 51 cm. Unterhalb des Tunnelringes werden 2 Flachsichten gemauert.

Das 3200 m lange, 3,0 m weite sogenannte Geesttammisiel der Entwässerung Hamburgs besteht lediglich aus 4 Klinkerringen von je 11 cm Stärke. Es wurde zum Teil 20 m unter Pflaster liegend im Tunnelbau ausgeführt.

20. Betonierte Klinkerkanäle. In Schöneberg werden die gemauerten Kanäle auf ein Betonfundament von 0,15 bis 0,20 m Stärke gesetzt. Bis zum Kämpfer bestehen die äußeren Wandungen aus Beton, die inneren aus einer 12 cm starken Klinkerverblendung, im Gerinne liegt eine Sohlshale.

Das Deckgewölbe besteht aus 2 bis 4 Ringen. Abmessungen und Preis zeigt folgende Zusammenstellung.

Höhe und Breite m	Baustoffe M.	Herstellung M.	Gesamtpreis M.	Höhe und Breite m	Baustoffe M.	Herstellung M.	Gesamtpreis M.
1,10/0,60	26	29	55	2,20/1,80	85	92	177
1,20/0,70	29	32	61	2,40/1,80	83	90	173
1,40/0,80	33	37	70	2,30/2,00	81	94	175
1,50/1,00	37	41	78	2,60/2,00	93	103	196
1,75/1,00	40	45	85	3,20/3,20	162	165	327
1,65/1,10	40	46	86	Regenauslässe			
1,80/1,20	55	60	115	1,75/2,25	74	85	159
2,10/1,40	64	71	135	2,00/3,50	121	135	256
2,25/1,50	68	75	143	2,40/4,20	153	170	323
2,40/1,60	73	80	153	D = 1,50	52	57	109

21. Einsteigeschächte. Gemauerte Schächte werden zumeist kreisrund aus keilförmigen Schachtklinkern hergestellt. Die (Berliner) Schächte sind im Lichten 0,95 m weit. Der 6,5 cm hohe Schachtklinker braucht nur 20 cm lang zu sein, er ist innen 8,7, außen 12,4 cm breit. In jeder Ringschicht liegen 31 Keilsteine, so daß auf 1 m Schachthöhe 403 Steine kommen. Der für 1 m Schachthöhe erforderliche Mörtelbedarf beträgt:

für Stoß- und Lagerfugen	170 l
„ Ausfugen (2,98 qm)	15 l
„ Außenputz (4,3 qm)	65 l

Zusammen 250 l

d. h. 86 l Zement und 257 l Sand.

Für die Ausgestaltung der Schachthöhle (aus Beton mit eingeschnittenen Verbindungsrinnen oder Steinzeugrinnen mit Steinzeugbantfetten) und des Schachtkopfs (Schachtverengung durch Übertragung mit 4 aufgefetzten Ringschichten von der Weite des Schachtbedels) müssen Zulagen veranschlagt werden, etwa 12,00 und 5,00 M., wenn im zweiten Falle der Schachtkopf nicht einfach aus einem Betonkegel besteht, der für sich zu veranschlagen ist.

Steigeisen sind in jeder 4. Schicht einzumauern, wofür eine besondere Zulage nicht bewilligt zu werden braucht. Entfernung der Schächte in Steinzeugleitungen und Eisielen bis 1,20 m Höhe 60 m, in aufrecht begehbaren Sielen 120 m. —

Schächte aus Betontrommeln sind wirtschaftlich, auch technisch nur gerechtfertigt, wenn die Schächte durchschnittlich eine ansehnliche Tiefe (3 m und darüber) haben, da sonst der Querschnitt an Trommeln zu groß ist, wodurch unnütze Mehrkosten und schlechte Arbeit entstehen. Schachthöhle und Schachtfuß sind bis zum Scheitel der zu verbindenden Röhre aus Stampfbeton mit 0,20 m Sohl- und Wandstärke herzustellen, wofür einschließlich der Rinnen und Bantette, die mit wasserdichter Zementhaut (1 : 2) 10 mm hoch zu überziehen und zu glätten sind, ein fester Preis (keine Zulage) von etwa 30,00 M. anzunehmen ist.

22. Kosten der Schächte. In Berlin hatten die auf einer 11 cm dicken Granitplatte (24,00 M.) stehenden Schächte von 25 cm Wandstärke folgende Preise einschließlich der Abdeckung für etwa 45,00 M. und der Steigeisen je für 0,90 M.

1,50 m tief 140 M.	|	2,5 m tief 197 M.
2,00 m „ 168 „	|	3,0 m „ 226 „

Darnach kostete 1 m Schachtmauerwerk einschließlich des Mehr an Erd- und Absteifarbeit sowie der Erdabfuhr und der Bauleitungskosten etwa 44,00 M., 47,00 M., 48,00 M. und 49,00 M.

Cottbus lieferte die Baustoffe und zahlte für 1 m Schachtlänge 18,00 M., auch 20,50 M. in der inneren Stadt. Die Schachtdeckungen kosteten viereckig 22,10 M., rund 19,00 M., ihr jetziger Preis (1908) ist 36,00 M. (192 kg) und 32,00 M. (172 kg)¹⁾.

Köln veranschlagt 1 m Schacht mit 23,00 M. einschließlich aller Nebenleistungen, liefert aber alle Baustoffe.

In Schöneberg kamen auf 1 m Schachtlänge, bei einer Tiefe von 3,50 m, alles in allem 160 M.

In Barmen forderten 3 Unternehmer für 1 cbm Schachtmauerwerk mit allen Nebenleistungen 12,00, 16,00 und 20,00 M. Die Stadt liefert alle Baustoffe. —

Für Aufbringung (in Zementmörtel) der gelieferten Abdeckungen werden fast überall 2,50 M. verlangt.

Schachttrommeln aus Beton kosten bei 1,0 m Baulänge

bei D = 800 mm, Wandstärke 80 mm, Gewicht 520 kg	10,00 M.
„ D = 900 „ „ 90 „ „ 695 „	12,00 „
„ D = 1000 „ „ 100 „ „ 780 „	14,00 „

frei Bahnhof Werk, die zugehörigen 0,60 m hohen, auf etwa 560 mm verengten Schachtregel 7,00 M. (300 kg), 8,00 M. (360 kg) und 9,00 M. (435 kg).

Das Einsetzen von Steigeisen kostet auf dem Werk oder auf der Baustelle im sonst fertigen Schacht 1,00 M.

Das Anbringen zur Baustelle, Herablassen der Trommeln mittels Winde, das Eindichten mit Zementmörtel nebst innerem und äußerem Fugenverstrich, einschließlich des Kürzens von Trommeln, die vorweg auch in Höhen von 0,30 und 0,60 m zu bestellen sind, kostet auf 1 m Schachthöhe 8,00 M. (ohne das Mehr an Erdarbeit und Abfuhr), wobei der Schachtfuß für sich zu veranschlagen ist (siehe Ende des vorigen Abschnitts).

23. Regeneinlässe (gullies). Die Zufluhrinne von rechts oder links entlang der Bordante des Bürgersteiges kann höchstens 30 m lang sein, wenn das Rinnsteingefäll bei horizontaler Straße 0,005 ist. Im allgemeinen aber ist die Entfernung zweier Einlässe voneinander nicht 60 m, sondern nur 40 bis 45 m.

In Cottbus bestand der 45 cm weite, 2,10 m hohe Schlammfangkörper aus Beton (14,50 M.), Zubehörteile waren: Steinzeugabflußbogen mit Entlüftungsröhr (4,80 M.), verzinkter Eiseneimer (21,00 M.), gußeiserne Abdeckung (16,40 M.). Zu diesen 56,70 M. kamen 18,00 M. für Einbauen des Einlasses mit allen Nebenleistungen (ohne Abflußleistung).

Für dieses Einbauen veranschlagt Köln 16,00 M., zahlte Schöneberg 31,00 M.

In Berlin kosteten die gemauerten, im Schlamraum 65 × 65 cm weiten und 2,0 m tiefen Gullies, mit ihren gußeisernen Schürzen vor dem eingemauerten eisernen Abflußstück und der 0,28 m hohen Krostabdeckung 170,00 M., wobei zu beachten ist, daß das Mauerwerk auf einer 14 cm dicken (1,15 × 1,15 m) großen Granitplatte steht.

¹⁾ Nach der Gießerei von Reimann & Herford in Cottbus (Sandow).

Schlammfangtiefe 0,90 m. Die Ausräumung des Schlammes geschieht mittels Handbagger-schaufeln.

24. **Eisenzeug.** Auf die außerordentliche Mannigfaltigkeit des Bedarfs und der Ausstattung von eisernen Baustoffen für Entwässerungsleitungen kann hier nicht eingegangen werden, darüber geben die Preislisten der Werke zumeist recht ausführliche Auskunft¹⁾. In Betracht kommen dabei vornehmlich: Spülklappen, Spültüren, Spindel-schieber, Hochwasserverschlüsse, Schachtabdeckungen und Regenrohr-Schutfänge.

Die in den Preislisten angegebenen Preise können für die Veranschlagung nicht benutzt werden, sie sind zumeist viel zu hoch. Besser ist es daher, die Gewichte der gußeisernen Stücke zu beachten und für 100 kg Guß 23,00 M. anzusetzen, bei Stücken mit erheblicherer Bearbeitung und Beschlag 28,00 bis 33,00 M.

III. Hausanschlüsse.

Die Stadtgemeinden stellen auf Rechnung des Hauseigentümers die Verbindung der inneren Hausentwässerungsanlage mit der öffentlichen Leitung her, die Verbindungsleitung wird Hausanschluß genannt. Das Anschlußrohr hat für gewöhnlich 0,15 m Weite, bei kleineren Grundstücken in Cottbus aber auch nur 0,125 m Weite.

Der folgende Tarif gilt für die Hausanschlüsse von Berlin.

1. Preise für Arbeiten.

- | | |
|---|---------|
| 1 lfd. m Steinpflaster, gewöhnliches Mosaikpflaster und Trottoirplatten des Bürgersteiges durchschnittlich 1,20 m breit aufzubrechen, die Steine und Platten zur Wiederverwendung zur Seite zu legen und nach erfolgter Verlegung des Ableitungsrohres und Verfüllung der Baugrube das Pflaster wiederherzustellen und gut abzurammen, die Fugen der Granitplatten mit Zement zu vergießen, einschließlich der Lieferung und der Anfuhr der etwa fehlenden Pflastersteine, Mosaiksteine und des Sandes. | 2,00 M. |
| (Ist auf dem Bürgersteige Asphalt, gemustertes Mosaik-, Fliesenpflaster oder dergl. vorhanden, so muß die Wiederherstellung dem Hausbesitzer überlassen bleiben.) | |
| 1 lfd. m Asphalt, gemustertes Mosaik- oder Fliesenpflaster auf dem Bürgersteige durchschnittlich 1,0 m breit aufzunehmen, die Baustoffe ordnungsmäßig zur Wiederverwendung für den Hausbesitzer aufzusetzen oder an eine von dem Hausbesitzer gewünschte Stelle auf dem Hofe zu bringen | 0,40 „ |
| 1 lfd. m Baugrube durchschnittlich 1,0 m breit auszuheben, die Erde rund 1,0 m von der Kante der Baugrube aufzuwerfen, die Grube nach dem Verlegen des Rohres sorgfältig zu verfüllen, die lose Erde fest einzurammen und nach Wiederherstellung des Pflasters die übrigbleibende Erde abzufahren, auch während des Baues die polizeilich geforderte Absperrung der Baugrube und deren nächtliche Beleuchtung sowie Bewachung zu besorgen und vorzubehalten: | |

¹⁾ Halburger Hütte in Brebach a. d. Saar. Geiger'sche Fabrik in Karlsruhe i. B. Budde & Göhde in Berlin.

A. Bei Längen bis 5 m:

a) bei einer Tiefe der Baugrube	bis zu 2,0 m	1,90 M.
b) " " " " "	von 2,0 bis 2,5 "	2,30 "
c) " " " " "	" 2,5 " 3,0 "	3,10 "
d) " " " " "	" 3,0 " 3,5 "	4,20 "
e) " " " " "	" 3,5 " 4,0 "	5,20 "
f) " " " " "	über 4,0 "	6,00 "

B. Bei Längen über 5 m:

a) bei einer Tiefe der Baugrube	bis zu 2,0 m	1,90 M.
b) " " " " "	von 2,0 bis 2,5 "	2,10 "
c) " " " " "	" 2,5 " 3,0 "	2,80 "
d) " " " " "	" 3,0 " 3,5 "	3,90 "
e) " " " " "	" 3,5 " 4,0 "	4,60 "
f) " " " " "	über 4,0 "	5,30 "

1 lfd. m Baugrube auf beiden Seiten abzusteißen, die erforderlichen Hölzer und Geräte vorzuhalten, nach erfolgter Verlegung des Rohres die Küftung sorgfältig und vorsichtig wieder herauszunehmen einschließlich deren Beförderung von und zur Baustelle:

C. Bei Längen bis 5 m:

a) bei einer Tiefe der Baugrube	bis zu 2,0 m	0,70 M.
b) " " " " "	von 2,0 bis 2,5 "	1,00 "
c) " " " " "	" 2,5 " 3,0 "	1,40 "
d) " " " " "	" 3,0 " 3,5 "	2,00 "
e) " " " " "	" 3,5 " 4,0 "	2,70 "
f) " " " " "	über 4,0 "	3,40 "

D. Bei Längen über 5 m:

a) bei einer Tiefe der Baugrube	bis zu 2,0 m	0,60 M.
b) " " " " "	von 2,0 bis 2,5 "	0,80 "
c) " " " " "	" 2,5 " 3,0 "	1,10 "
d) " " " " "	" 3,0 " 3,5 "	1,50 "
e) " " " " "	" 3,5 " 4,0 "	2,10 "
f) " " " " "	über 4,0 "	2,70 "

1 lfd. m Zungenrinnstein, Schlißrinne, eisernes Abzugsrohr oder dergl. im Bürgersteige zu beseitigen, jedoch ohne Herstellung des Pflasters und Trottoirs im Bürgersteige 0,20 "

(Dieser Fall tritt ein, wenn der Bürgersteig mit Fliesen, gemustertem Mosaikpflaster, Asphalt oder dergl. befestigt ist. Die bei Beseitigung der Zungenrinnsteine sich ergebenden Baustoffe bleiben Eigentum der Hausbesitzer.)

1 lfd. m Schlißrinne beseitigen und den dadurch entstandenen Raum mit Mosaik zu pflastern, einschließlich der Baustoffe 0,85 "

1 lfd. m Lontrohr vom städtischen Lagerplatz nach der Verwendungsstelle zu bringen, mit dem vorgeschriebenen Gefälle zu verlegen, die Form-

- stücke sorgfältig einzupassen, die Fugen in den Muffen gehörig mit Teerstrich und Asphaltmörtel abzudichten, nach erfolgter Dichtung das Rohr zu unterstopfen, sorgfältig mit loser Erde ringsum zu verfüllen und bis zur Höhe von 0,2 m über Rohrrücken zu bedecken und nötigenfalls einzuschlämmen, einschließlich Lieferung des zur Dichtung erforderlichen Teerstrichs und Asphaltmörtels 1,10 M.
- 0,1 lfd. m Fundament- oder Kellermauerwerk von Ziegel- oder Kalksteinen bis zu einer Gesamthöhe desselben von 1,5 m Dicke zu durchstemmen und nach erfolgter Durchlegung des Rohres die Öffnung um dasselbe mit Ziegeln in Zement zu vermauern, einschließlich aller Baustoffe 1,00 „
- (Für das Unterfangen von Vorgartenmauern behufs Verlegung der Ableitungsrohre findet eine Vergütung nicht statt.)
- 0,1 m Fundament- oder Kellermauerwerk von Feldsteinen oder bei einer Gesamthöhe von über 1,5 m wie vor aus Ziegel- oder Kalksteinen bestehend, zu durchstemmen usw. 1,20 „
- 1 Lichtschacht zu kreuzen. Der Lichtschacht ist nach Bedarf ganz oder zum Teil wegzubrechen, nach Verlegung des Hausrohres ordentlich wiederherzustellen, einschließlich Lieferung aller fehlenden Steine, sowie des Mörtels 3,20 „
- (Bezahlung erfolgt nur, wenn wirklich ein ganzes oder teilweises Abbrechen des Lichtschachtes erforderlich war.)
- 1 lfd. m gußeisernes Rohr von 16 cm Durchmesser von dem städtischen Lagerplatze nach der Verwendungsstelle zu bringen, in Verbindung mit dem Hausrohr zu verlegen, die Gußrohrmuffe mit Blei ordnungsgemäß abzudichten, einschließlich aller dazu erforderlichen Baustoffe 2,00 „
- 1 Rückstauklappe vom städtischen Lagerplatze nach der Verwendungsstelle zu bringen und in der Muffe mit Blei ordnungsgemäß abzudichten, einschließlich Lieferung der dazu erforderlichen Dichtungstoffe 2,60 „
- (Der Schacht, in dem die Rückstauklappe zu verlegen ist, muß von dem Hausbesitzer selbst, zugleich mit dem Verlegen des genannten Stückes hergestellt werden, da die jedesmaligen örtlichen Verhältnisse eine solche Verschiedenheit im Bau des Schachtes bedingen, daß sich kein Voranschlag dafür aufstellen läßt, und die Bauverwaltung deshalb die Ausführung nicht zu einem einheitlichen Preise übernehmen kann. Der Schacht muß wasserfrei und zugänglich sein.)
- 1 Stück gußeisernes Ansahrohr, Ansahbogen oder Etagenrohr für die Regenabfallrohre von dem städtischen Lagerplatze nach der Verwendungsstelle zu bringen, in Verbindung mit dem Verlegen der Ableitungsrohre für Dachwasser zu versehen, dasselbe in der Muffe sorgfältig mit Blei abzudichten und mit Mauerhaken an das Fundament zu befestigen, einschließlich Lieferung der Mauerhaken und der Dichtungstoffe 1,90 „
- 1 vorhandenes Regenrohr in das gußeiserne Ansahrohr, Etagenrohr oder den Dachschuttfänger (Siphon) einzuführen, das Regenrohr 0,03 m über der Eisenmuffe mit einem Flansch zu versehen, einschließlich Lieferung aller Baustoffe sowie eines etwa fehlenden Stückes Zinkrohr bis zu 0,3 m Länge 2,30 „

1 Schuttfänger für das Regenrohr vom städtischen Lagerplatze nach der Verwendungsstelle zu bringen und zu versehen, sein unteres Ende mit Blei einzudichten, einschließlich der Dichtungstoffe und ausschließlich der etwa erforderlichen Steinmeh- und größeren Stemmarbeiten	3,80 M.
(Das abgeschnittene Ende Regenrohr verbleibt dem Hauseigentümer.)	
1 Zwillingstück für gemeinschaftliche Regenabwässerung zu verlegen, es auf gut festgestampftem Boden oder ausgestemmtem Banfettmauerwerk ordnungsgemäß zu betten, die gußeisernen 2 Ansaßrohre ordnungsgemäß mit Blei einzudichten, einschließlich Anbringen und Dichtungstoffe . . .	2,00 „
1 Stück Kanallstutzen 0,16 m Durchmesser, rund 0,30 m lang, einzumauern, vorher das Kanalmauerwerk zu durchstemmen, einschließlich Lieferung des Mörtels und der Steine	3,80 „

2. Preise für Baustoffe.

A. Steinzeugrohre.

1 lfd. m 0,16 m Durchmesser haltendes gerades glasiertes Tonrohr mit voller Muffe	3,00 M.
1 lfd. m 0,11 m Durchmesser haltendes gerades glasiertes Tonrohr mit voller Muffe	2,00 „
1 Stück Bogen von 0,16 m Durchmesser von gebranntem und glasiertem Ton	3,00 „
1 Stück Gabelrohr zum Anschluß der Ableitung für das Regenrohr von glasiertem Ton	4,00 „
1 Stück Tonrohr-Taper (Regelrohr) 16 : 11 cm	3,20 „
1 Bogen von glasiertem Ton, 0,11 m Durchmesser	2,00 „
1 Stück Kanallstutzen von glasiertem Ton, 0,16 m Durchmesser rund 0,30 m lang	1,40 „

B. Eisenteile.

1 lfd. m gußeisernes Fundamentrohr von 0,16 m Durchmesser, rund 24 kg schwer, zur Herstellung der Hausanschlußleitung	6,80 M.
1 Rücktaufklappe aus Gußeisen	13,00 „
1 Gummidichtung dazu.	0,90 „
1 gußeiserner Bogen von 16 cm Weite für die Hausanschlußleitung . . .	6,00 „
1 gußeisernes gerades Ansaßrohr von 1,3 m Länge (zum Regenrohr) . .	6,00 „
1 gußeisernes gerades Ansaßrohr von 0,80 m Länge (zum Regenrohr) . .	4,00 „
1 gußeisernes Etagenrohr von 13 cm Durchmesser mit Muffe von 16 oder 13 cm Durchmesser, 0,52 m lang	4,00 „
1 Dachschuttfänger (Siphon) von Gußeisen für das Regenrohr	13,50 „
1 Zwillingstück aus Gußeisen für Regenrohre	9,00 „
1 gußeiserner Bogen von 13 cm Weite mit geradem Ansaßstück (13/11 cm Durchmesser) für die Regenrohrleitung	5,00 „

IV. Hausentwässerungen.

Anhaltspunkte zur Veranschlagung von Lieferungen und Arbeiten zur Bewässerung und Entwässerung von Grundstücken gewähren folgende Angaben¹⁾:

¹⁾ Preise zumest nach David Grove in Berlin.

Preis von 1 m Rohrgraben in stechbarem Boden, von 0,8 m Tiefe ab abzusteißen.

Art der Arbeit	Grabentiefe in m								
	0,50	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	3,00
Im Keller; auf Höfen . . .	0,40	0,90	1,50	2,10	2,40	3,20	4,00	4,40	6,60
Strecken im Gelände . . .	0,40	0,70	1,30	1,60	2,20	2,80	3,60	4,00	5,20

Tonrohrleitung.

D in mm	100	125	150	175	200
1 m liefern, verlegen, dichten	2,50	3,00	3,60	4,20	4,90
1 Abzweig desgl., als Zulage	1,90	2,25	2,70	3,15	3,70
1 Bogen " " " "	1,65	2,00	2,40	2,80	3,25
1 Regelrohr " " " "	1,65	2,00	2,40	2,80	3,25

Gußeisernes Abflußrohr.

D in mm	50	65	100	125	150	200
1 m liefern, verlegen, dichten	3,30	4,10	6,00	7,10	8,50	14,20
Abzweig, Uberschieber, E-Stück, a. 3. . .	2,45	3,10	4,50	5,30	6,40	10,65
Bogen, Tonmuffe, Regel, F-Stück, a. 3. .	1,65	2,05	3,00	3,55	4,25	7,10

Werden die Formstücke überschläglich bestimmt, so beträgt ihr Bauwert 30% des Preises der Gesamtröhrlänge.

Die Befestigung der Röhre mittels Rohrhaken und anderer einfacher Befestigungen kostet 3% vom Gesamtröhrepreis. Rohrschellen sind für sich zu veranschlagen.

Rückstauklappen in Hausentwässerungsröhren (in Anschlußleitungen) sind überflüssig und unnütz, wenn das Hausrohrnetz auch Regenwasser von Hintergebäuden und Höfen abzuleiten hat¹⁾. Sie kosten (Berliner Modell) ohne Montage

für	65	100	130	157	200 mm Rohr
M.	6,50	7,20	9,20	11,80	20,00

Gegen Kellerüberschwemmungen schützen nur gußeiserne verbleite Grundrohre bis zu den einzelnen Kellerausgüssen (Kellerklosett u. dgl.) sowie Abperrschieber, die unterhalb jedes Kellerausgusses in dessen Abflußrohr eingebaut sind.

Pußrohre, an Stelle der Rückstauklappen gleich hinter der Frontwand in das Stammrohr der Hausentwässerungsanlage eingeschaltet, gestatten die Reinigung der Anschlußleitung und des Hausrohrs. Pußrohre mit Deckel und Keilver schluß kosten ohne Montage

für	65	100	130	157	200 mm Rohr
M.	2,40	3,50	4,50	5,50	7,00

Besser sind Schraubenverschlüsse des Deckels, bei denen die beiden Flügel schrauben unentfernbar am Pußrohr sitzen (Cottbusser Modell).

¹⁾ Siehe Knauff, Kellerüberschwemmungen bei Regenfall in Nr. 12 der Rundschau für Technik und Wirtschaft 1908, Haase, Prag. Die Hausanschlußrohre der Schwemmfkanalisation von Cottbus haben nur Pußrohre erhalten.

Gußeisernes Muffendruckrohr.

D in mm	40	50	65	80	100	125	150
1 m liefern, verlegen, dichten	4,00	4,80	5,70	7,00	8,40	10,70	13,20
Desgl., bei Streckenarbeit über 100 m	3,80	4,40	5,40	6,50	7,60	10,00	12,50
Abzweig, Überschieber, A-Stück, a. 3. . .	5,00	6,00	7,10	8,75	10,50	13,40	16,50
Bogen, R-, F-Stück, Endmuffe, a. 3. . .	3,00	3,60	4,30	5,25	6,30	8,00	9,90

Bleidruckrohr.

D in mm	13	20	25	30	40	50
1 m Rohr wiegt kg	2,20	5,00	6,60	7,70	11,00	13,00
1 m liefern, verlegen M.	2,20	4,00	5,10	6,30	9,30	10,90

1 m 13 bis 25 mm Rohr mit Filz umwickeln 0,40 M.

Bleiabflußrohr.

D in mm	40	50	65	100
1 m Rohr wiegt kg	2,50	3,00	4,50	8,50
1 m liefern und verlegen	2,90	3,30	5,00	8,90
1 Abzweig, Formstück, a. 3.	1,45	1,65	2,50	4,45
1 Bogen, a. 3.	0,90	1,10	1,70	3,00

Zu Fallsträngen wird Blei nicht mehr verwendet, wohl aber 65er Gußrohr für Küchenausgüsse und einzelne Badewannen und 100er Gußrohr für Klosetts. Dann braucht auch keine besondere Entlüftung der Wassererschlüsse vorgenommen zu werden (keine Lüftungsröhre zweiter Ordnung).

Dunstrohr aus Zinkblech Nr. 12.

D in mm	50	65	100
1 m liefern und verlegen	2,40	2,80	3,40
1 Knie, als Zulage	1,20	1,40	1,70
1 Dachschelbe	3,30	3,70	3,90
1 Regenkappe	0,70	0,90	1,20

Dachdeckerarbeit ist besonders zu veranschlagen.

Kupferrohr.

D in mm	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Wandstärke δ in mm	1,5				2,0				
1 m wiegt kg	0,49	0,70	0,91	1,12	1,81	2,09	2,37	2,66	2,94
1 m liefern und verlegen	3,40	4,10	5,00	6,20	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00

Formstücke kosten 20%, Rohrbefestigungen 7,5% der Rohrsumme als Zulage.

Absperrchieber einschließlich Montage.

D in mm	40	50	65	80	100	125	150
1 Schieber	17,50	21,00	26,00	32,00	42,00	54,00	67,00
Einbaugarnitur, a. 3.	13,50	13,50	13,50	13,50	13,50	14,50	14,50
Schieber mit Handrad	18,00	21,60	26,70	33,00	43,20	55,50	68,80

Wegen Sauger siehe unter Nr. 20 des Abschnitts VI, 10 B, Wasserwerke.

Hähne einschließlich Montage.

	10	13	20	25	32	40	50
Zapfhahn mit Wandscheibe	3,50	3,80	5,40	8,00	—	—	—
„ „ Schlauchverschraubung, a. 3.	0,60	0,70	1,20	1,80	—	—	—
Ventil-Durchlaufhahn mit Lötzapfen	3,00	3,30	4,60	6,20	—	—	—
„ „ „ 1 Verschraubung, a. 3.	0,40	0,50	0,80	1,20	—	—	—
Ventil-Durchlaufhahn mit 2 Verschraubungen, a. 3.	0,70	1,00	1,70	2,00	—	—	—
Hauptahn mit 2 Lötzapfen	—	4,70	6,40	8,70	17,10	22,70	38,80
„ „ 1 Verschraubung, a. 3.	—	0,60	0,70	0,90	2,30	3,50	7,20
„ „ 2 Verschraubungen, a. 3.	—	1,20	1,60	1,70	4,00	6,90	12,00
Ventil-Privathauptahn	—	11,00	14,00	18,50	28,50	37,50	118,50
„ „ mit 1 Verschraubung, a. 3.	—	0,90	1,00	1,60	2,10	4,50	6,80
Ventil-Privathauptahn mit 2 Verschraubungen, a. 3.	—	3,00	3,70	5,20	—	—	—
Gartenhahn (Ventil)	—	4,50	6,00	8,00	—	—	—
1 m Standrohr mit Bajonettverschluß und Standrohrverschraubung	—	5,20	7,50	10,50	—	—	—
Feuerhahn mit Gewinde	—	—	—	8,50	13,30	18,60	24,50
Verschlußkappe, Kette, Schelle, a. 3.	—	—	—	2,30	3,40	4,90	6,70
1/2 Schlauchverschraubung, Normalgewicht, a. 3.	—	—	—	1,60	2,40	3,70	5,70
Desgl., Feuerwehrgewinde, a. 3.	—	—	—	—	—	4,50	6,50
Rad-Feuerhahn mit Verschlußkappe	—	—	—	—	—	39,00	46,00
Storzkupplung und Anschlußstück	—	—	—	—	—	26,00	43,00

Lieferung und Einbau eines ovalen Hahnkastens mit Kette, Steg und Mutter-schrauben 4,50 M.

1 Steige Schlüssel bis 20 mm Hahn 1,30 M., darüber 1,50 M.

Schwimmfugehähne.

D in mm	10	13	20	25	32	40	50
1 Hahn mit Verschraubung und Kontremutter	6,50	7,50	10,00	13,00	21,00	28,00	43,00

Badeeinrichtung. Badofen aus Zinkblech und Wanne aus 16er Zink außen lackiert, Batterie frei auf der Wand, freiliegendem Brausearm mit Brause einschließlich

Montage 190 M. Badewanne aus 16er Zink, ohne Batterie, in Anschluß an eine Warmwasseranlage 70 M., wenn aber die Wanne aus Gußeisen besteht und porzellanartig emailliert ist, 120 M. Bad, bestehend aus eisernem Badkasten für vertiefte Fliesenwanne mit Ab- und Überlaufvorrichtung, 2 Hängeeisen einschließlich Montage (ohne Zufluß- und Abflußleitung) 280 M. Badebatterie, frei auf der Wand sitzend, 13 mm Durchmesser mit Brausearm und Brause 54 M. Badebatterie, in die Wand eingelassen mit Marmorplatte, sonst wie vorher, 67 M.

Spültisch mit Holzunterfaß einschließlich Montage, einteilig 54 M., zweiteilig 70 M., dreiteilig 116 M. Schwenkarm mit Hahn und Wandscheibe, 13 mm 10,50 M., 20 mm 16 M.

Klosett fertig montiert mit Kastensitz 39,50 M., wenn auf Höfen 48,50 M. Wassererschluß wird extra gerechnet, mit Schelle 5 M. Klosett freistehend, aus Gußeisen, Klappsitz, Deckel, Druckhahn mit Unterbrecher 34 M. Rohrunterbrecher für sich, zur Verhinderung der Einsaugung von Klosettwater in die Wasserleitung, 6,30 M. Klosett freistehend, aus Fayence mit eingeformtem Fayence-Wassererschluß 44 M. Klosett freistehend mit Spülkasten, Sitz am Becken befestigt, 67,50 M., aber ohne Spülrohr, das besonders zu veranschlagen ist. Klosett freistehend wie vorher, großer Sitz auf Konsolen, 88,50 M.

Wascheinrichtung, kleines Fayencebecken an der Wand befestigt, 30 M. Waschtisch aus Fayence, auf Konsolen 58 M., wenn auf Fliesenwand zu befestigen, 3 M. mehr.

Küchenausguß, gewöhnlich, 16,50 M., wenn mit hoher Rückwand und Hahnloch, 5,50 M. mehr. Pissoirbecken aus Fayence 40 M.

Regenrohr-Schutfänge, Berliner Kastenmodell, sogenannter Siphon, unzugänglich und unschön, oberirdisch auf gußeisernem Fußrohr montiert,

Regenrohr in mm	65	100	125	150
M.	12,00	14,00	18,00	23,00

Besser sind die unterirdischen Schutfänge mit Schlammweimer, z. B. das Cottbusser Modell von Rnauff, fertig montiert ohne Erdarbeit 28 M.¹⁾

Fettfang aus Gußeisen, innen emailliert, bei 100 mm Anschluß,

tief	0,35	0,50	1,00 m
M.	37,50	57,00	117,50

Hofregeneinlaß (Gully) aus Steinzeug, 300 mm weit, 1,50 m tief, mit Schlammweimer und Abdeckung, einschließlich Montage 54,50 M.

11. Eisenbahnbauten.

Bearbeitet von Reg.-Baurat A. W. Meyer-Mollenstein.

A. Klein- und Anschlußbauten.

I. Kosten der Vorarbeiten.

Nach dem ministeriellen Erlaß vom Oktober 1871 werden in Preußen die Vorarbeiten für Eisenbahnen in „allgemeine“ und „ausführliche“ eingeteilt. Mit den ersteren wird die Konzessionierung und Finanzierung bezweckt, mit den letzteren die projektive

¹⁾ Wurde geliefert von Budde & Göhde in Berlin.

Ausgestaltung der ganzen Bahnanlage mit allen Einrichtungen, um danach die landespolizeiliche Prüfung und später die Abnahme bewirken zu können. In fast allen übrigen Staaten Deutschlands ist eine ähnliche Handhabung gebräuchlich, und es wird daher hier der Einfachheit halber den preußischen Maßgaben gefolgt.

A. Allgemeine Vorarbeiten.

Es ist gefordert:

1. Übersichtskarte 1 : 100 000 oder 1 : 25 000,
2. Lage- und Höhenpläne 1 : 10 000 der Längen mit 20 facher Höhenverzerrung,
3. Erläuterungsbericht,
4. Allgemeiner Kostenüberschlag,
5. Denkschrift,
6. Ertragsberechnung.

Es lassen sich zwei Fälle unterscheiden:

a) Wenn genügendes Kartenmaterial vorhanden ist, so daß örtliche topographische Aufnahmen entbehrt werden können und nur Nachprüfungen mittels Barometer nötig werden, genügt es häufig, die Meßtischblätter 1 : 25 000 in den Maßstab 1 : 10 000 zu vergrößern.

Die Kosten für die Leistungen unter 1. bis 6. stellen sich alsdann auf:

50,00	bis	80,00	M.	je	Kilometer	im	Flachland,
70,00	"	100,00	"	"	"	"	Hügelland,
90,00	"	150,00	"	"	"	"	Gebirge.

b) Wenn genügende ältere topographische Unterlagen fehlen, und die Neuaufnahme des betreffenden Geländes mittels Tachymeter oder Tachygraphometer im Maßstabe 1 : 10 000 erforderlich ist, so vergrößern sich obige Kosten auf:

60,00	bis	120,00	M.	je	Kilometer	im	Flachland,
100,00	"	160,00	"	"	"	"	Hügelland,
120,00	"	250,00	"	"	"	"	Gebirge.

B. Ausführliche Vorarbeiten.

Es ist gefordert:

1. Der Lage- und Höhenplan $\frac{1:2500}{250}$ nach gegebenen Mustern, mit fortlaufender Kilometereinteilung und mit Stationen von 100 m,
2. Entwürfe zu den Futtermauern, Wegübergängen und Brücken,
3. desgleichen zu den Tunnels und sonstigen außerordentlichen Bauwerken,
4. Darstellung des Oberbaues,
5. Entwürfe zu den Anlagen der Bahnhöfe und Haltestellen,
6. ein ausführlicher Erläuterungsbericht.

Zur Beschaffung dieser Unterlagen sind folgende Arbeiten erforderlich und gewöhnlich in der folgenden Reihenfolge vorzunehmen:

a) Voruntersuchungen, zum Teil mit Hilfe des Barometers, um die nachfolgende topographische Aufnahme auf eine kleinste Breite von etwa 250 m zu beiden Seiten der Linie beschränken zu können. Darstellung des Oberbaues und Erwirkung seiner Genehmigung.

b) Auspählung von Höhenfixpunkten (etwa alle 200 m ein starker Erdfuß mit Nummerpfahl und weiß gestrichener Latte) und Nivellement derselben.

c) Topographische Geländeaufnahme nebst Leitlinie, gänzlich mittels Tachygraphometer, unter Zugrundelegung der nivellierten Höhen. Breite = 200—500 m, Maßstab 1 : 2500 oder 1 : 2000, in Ausnahmefällen im Gebirge auch 1 : 1000.

d) Projektabfassung und Eintragung der Bahnachse in den unter c) erhaltenen Lageplan. Daraus konstruiertes Längenprofil und hiernach graphische Maßberechnung unter Berücksichtigung der Geländequerneigung, Ausgleichung der Damm- und Einschnittsmaße.

e) Streckenbegehung unter örtlicher Prüfung des Entwurfs, Aufstellung der Verzeichnisse für die Wegübergänge, Wegüber- und -unterführungen, Wasserdurchlässe und Brücken, Futter- und Stützmauern, sowie aller sonstigen erforderlichen baulichen Nebenanlagen.

Bestimmung der für die Durchlässe und Brücken erforderlichen Lichtweiten durch Ermittlung der Niederschlagsgebiete (nach den topographischen Landarten) oder bei größeren Flußläufen durch Ermittlung der größten Wassermengen.

f) Absteckung der Bahnachse und Stationierung, doppeltes Nivellement derselben unter Anschluß an die Pfähle zu b). Aufnahme von Querschnitten über alle Bahnhöfe und Haltestellen, sowie an allen Orten, wo die Geländeoberfläche im Querschnitt eine gebrochene (also keine gerade) Linie ergibt. Tachygraphometrische Aufnahme 1 : 500 über alle jene Stellen, wo größere Verlegungen von Wegen und Wasserläufen und größere gemauerte Durchlässe und Brücken ausgeführt werden müssen. Aufnahme aller durch den Bahnbau fortfallenden Grenzsteine, Grenzlinien, Gebäulichkeiten durch Einmessung in die Bahnachse, Aufstellung eines Flurverzeichnisses als Vorbereitung für den Grunderwerb.

g) Anfertigung der bei der Behörde vorzulegenden Reinzeichnungen, Erläuterungsbericht und Reinschriften, wiederholte Erdmassenberechnung und Massenausgleiche, Entwerfen der Futter- und Stützmauern, der Durchlässe und Brücken, der Bahnhöfe und Haltestellen, sämtlicher Hochbauten und der sonstigen Nebenanlagen. Bei eilenden Bahnbauten ist es meistens gestattet und zweckmäßig, die Entwürfe für die Einzelbauwerke während des Bahnbaues und erst nach der landespolizeilichen Begehung und Prüfung auszuarbeiten, jedoch ist ihre Genehmigung vor ihrem Beginn zu erwirken.

h) Landespolizeiliche Begehung und Prüfung.

i) Festlegung der Bahnachse durch neben dem Bahngrund geschlagene Festpunkte zweifaches Nivellement derselben.

Die Kosten dieser Arbeiten je Kilometer stellen sich etwa wie folgt:

Arbeiten nach vorstehender Übersicht	Flachland	Hügelland	Gebirge
a), b), c)	30,00 bis 60,00 M.	60,00 bis 100,00 M.	100,00 bis 200,00 M.
d), e)	20,00 „ 50,00 „	50,00 „ 150,00 „	150,00 „ 200,00 „
f)	40,00 „ 80,00 „	80,00 „ 150,00 „	150,00 „ 400,00 „
g)	80,00 „ 150,00 „	150,00 „ 280,00 „	280,00 „ 600,00 „
h), i)	30,00 „ 50,00 „	50,00 „ 100,00 „	100,00 „ 200,00 „
Zusammen	200,00 bis 420,00 M.	420,00 bis 680,00 M.	680,00 bis 1600,00 M.

Die Kosten hängen wesentlich davon ab, ob das Gelände übersichtlich und leicht zugänglich, oder stark bewachsen und öfter unzugänglich ist, ob häufig größere Bauwerke nötig sind oder nicht. Vorausgesetzt wird ein geübtes, gewandtes Personal.

II. Kosten des Grunderwerbs.**A. Für genaue Überschlüge.****1. Bedarf an Grund und Boden.**

	Eingleisige Kleinbahn von 1,435 Ar	1,00 Ar	0,75 Ar	0,60 m Spurweite. Ar
a) in ebenem Gelände für 1 km	210	160	120	100
b) „ hügeligem „ „ 1 „	250	200	160	140
c) „ gebirgigem „ „ 1 „	320	250	200	160

Davon kommen im großen Durchschnitt:

1. auf das eigentliche Bahngelände	65%
2. auf Bahnhöfe und Wärterhäuser	9%
3. auf Weganlagen	10%
4. auf Bodenablagerungen und Abgrabungen	5%
5. auf Trennstücke	11%
Zusammen	100%

2. Kosten für Grunderwerb, Wirtschafterschwernisse und Nutzungsentzündigungen.**a) Kosten des Grund und Bodens.**

Für den Ankauf des Bahngeländes kann mit einer Steigerung der bislang gezahlten Preise um 20—50% gerechnet werden.

1. Unkultiviertes Land, öde Heide, Moor, für 1 a	1,50 bis	5,00 M.
2. Tonlager für 1 cbm	0,50 „	1,20 „
3. Torfstiche je nach der Mächtigkeit, für 1 a	12,00 „	30,00 „
4. Kohlenlager desgl. für 1 a	45,00 „	60,00 „
5. Nadelholzboden ohne Bestand, für 1 a	8,00 „	12,00 „
6. Nadel- und Laubholz mit mittlerem Bestand ausschließlich Holz für 1 a	12,00 „	15,00 „
7. Nadelholz- und Laubholzboden, Hochwald, für 1 a	15,00 „	24,00 „
8. Acker I. Kl., Rüben- und Weizenboden für 1 a	45,00 „	60,00 „
9. „ II. „ Roggen- und Gerstenboden „ 1 a	35,00 „	54,00 „
10. „ III. „ für 1 a	27,00 „	48,00 „
11. „ IV. „ „ 1 a	20,00 „	42,00 „
12. „ V. „ „ 1 a	10,00 „	35,00 „
13. Geestweiden „ 1 a	8,00 „	10,00 „
14. Marschweiden für 1 a	15,00 „	20,00 „
15. Einschürige Wiesen für 1 a	12,00 „	24,00 „
16. Zwei- und mehrschürige Wiesen für 1 a	48,00 „	60,00 „
17. Dorfgärten und Gemüseland für 1 a	30,00 „	90,00 „
18. Stadtgärten, Weinberge, Baumschulen für 1 a	105,00 „	135,00 „
19. Hofräume für 1 a	40,00 „	80,00 „
20. Baupläze in Dörfern für 1 a	50,00 „	200,00 „
21. „ „ Städten „ 1 a	300,00 „	1000,00 „
22. Lebende Hecken für 1 m	0,50 „	1,50 „

23. 1 Stamm in Baumjchulen 0,50 M. 1,00 M.
 24. Weinstöcke je nach Lage und Alter, für 1 Stück . . . 1,50 „ 8,00 „
 25. Obstbäume im Alter von 15—40 Jahren, exkl. Holz . 20,00 „ 60,00 „
 26. Desgl. inkl. Holz ein Drittel mehr.
 27. Junge tragbare Obstbäume 5,00 „ 12,00 „
 In der Nähe von Städten sind für Grund und Boden 10—15% höhere Preise anzunehmen.
 28. Gebäude.

	Neubauwert	Mark für qm Grundfläche
1. Keller von Arbeiterwohngebäuden . . .		30,00 M.
2. „ „ bürgerlichen Wohngebäuden		36,00 „
3. „ „ herrschaftlichen Wohngebäuden		42,00 „
4. Ausgebautes Kellergeschoß		48,00 „
5. 1 Geschoß vom Arbeiterwohngebäude .		36,00 „
6. „ vom bürgerlichen Wohngebäude	45,00 bis	54,00 „
7. „ vom herrschaftl. Wohngebäude .		60,00 „
8. Kniegeschoß, wohnbar ausgebaut . . .	30,00 „	36,00 „
9. „ desgl., aber nur Kammern ohne Ofen		24,00 „
10. Dachgeschoß, einfach		12,00 „
11. „ mit Kammern		18,00 „
12. Nebengebäude (Waschküche, Holzstall, 13. Remise usw.)		45,00 „
14. Stallgebäude mit Kniestock	70,00 „	80,00 „
15. Speichergebäude desgl.	75,00 „	90,00 „
16. Einfache Stallgebäude	20,00 „	40,00 „
17. Scheunen mit Ziegeldach		40,00 „
18. „ „ Strohdach		35,00 „
19. „ aus Holz mit Pappdach		25,00 „

29. Wertverminderung von Wohn- und Wirtschaftsgebäuden infolge Alters:

Ist m die Zeitdauer, die ein Gebäude stehen kann, so ist bei einem Alter n des Gebäudes die Alters-

$$\text{entwertung} \left(\frac{n}{m} \right)^2.$$

Dauer von Gebäuden.	Maffive Gebäude	Fachwerts-Gebäude
		Jahre
Wohngebäude für Arbeiter	175	100
„ bessere	200	120
Scheunen, Wagenremisen	175	80
Ställe für Pferde und Rindvieh	150	75
„ „ Schweine	100	50
Waschküchen, Aborte	125	60
Brauereien und Brennereien	75	50

	Massive Gebäude	Fachwerks- Gebäude
	Jahre	
Hof- und Gartenmauern	150	—
Futtermauern	50	—
Zäune nebst Toren	—	15
Dauer der größtenteils aus Eichenholz hergestellten Fachwerksgebäude beträgt $\frac{1}{3}$ mehr als vorstehend angegeben.		
30. Materialienwert beim Neubau = 55 % und Arbeitslohn = 45 % vom Neuwert eines Gebäudes. Abbruchkosten = 15 % vom Arbeitslohne beim Neubau. Arbeitslohn beim Wiederaufbau gleich den Kosten beim Neubau. Wert der beim Umbau neu zu beschaffenden und zu ergänzenden Materialien = 20—40 % von dem Jetztwert der Materialien.		
31. Abbrechen eines Strohdaches, Verstärken des Dachstuhles und Umdecken mit Flach- oder Holzziegeln, für 1 qm der bebauten Fläche	7,50	bis 10,00 M.
32. Abbrechen und Verfehen von gewöhnlichen hölzernen Zäunen, für 1 m	0,80	„ 1,00 „
33. Desgl. von 1,0—1,5 m hohen Bewehrungen von Feldsteinen oder Schutzmauern, für 1 m		3,00 „
b) Wirtschaftss- und Nutzungsschwernisse.		
34. Durchschneidungen von Ackerland, für 1 m	3,00	bis 5,00 M.
35. Desgl. von Wiesen, für 1 m	1,50	„ 2,00 „
36. Desgl. von Wäldern, für 1 m	0,50	„ 1,50 „
37. Desgl. von Holzungen, wenn die verbleibenden Bestände verächtelt werden, für 1 m	3,50	„ 4,50 „
38. Desgl. von unkultivierten Ländereien, für 1 m	0,50	„ 1,00 „
39. Für Formverschlechterung eines Restgrundstückes, für 1 m	1,50	„ 2,00 „
40. Umwegerschwernisse. Die Kosten richten sich nach Länge des Umwegs, Größe der Flüsse, Kultur des Bodens. Im allgemeinen kann dafür gesetzt werden für 1 ha und 1 m Hin- und Rückweg:		
1. bei Gärten		1,20 M.
2. im Ackerlande	0,60	bis 0,80 „
3. im Wiesenlande und Weide	0,30	„ 0,40 „
4. im unkultivierten Lande und Wald	0,15	„ 0,30 „
41. Bei allgemeinen Überschlügen kann für Wirtschaftss- und Umwegerschwernisse für 1 km 25—30 % des Gesamtwertes der erworbenen Grundstücke in Rechnung gesetzt werden, bei wenig parzelliertem Gelände 10 bis 15%.		

c) Nutzungsentfchädigungen.

	Für 1 Mr.	
42. Flurentschädigung.		
Weizen	2,40 bis	4,00 M.
Roggen	2,00 "	3,00 "
Saatflce	2,40 "	4,00 "
Mähflce	2,00 "	4,00 "
Gerste, Hafer, Erbsen	2,00 "	3,00 "
Futtererbsen, Wicken	1,00 "	3,00 "
Saatthimotheum	1,00 "	2,00 "
Lupinen, Buchweizen	1,50 "	2,00 "
Flachs, Gemüse, Futterrüben	2,00 "	4,00 "
Zuckerrüben	2,50 "	5,00 "
Seradella	1,00 "	2,50 "
Wiese	1,00 "	2,00 "
Kartoffeln	2,00 "	3,50 "
Gepflügter Acker	0,20	
Gedüngtes Brachland	1,50 "	2,50 "
Stoppel	0,10 "	0,20 "
Kleeweide	1,00 "	1,50 "

43. Für Nutzungs- usw. Entschädigungen können 8—10% des Gesamtwertes des Grunderwerbs in Ansatz gebracht werden.

d) Kosten der geometrischen Arbeiten beim Grunderwerb und bei der Schlußvermessung.

44. Die Taxationen, Vermessungen, gerichtlichen Umschreibungen, Steuern, Stempel, Abgaben usw. erfordern:
bei sehr parzelliertem Grundbesitz für 1 km 500,00 bis 700,00 M.
" wenig " " " 1 " 300,00 " 400,00 "
45. Die Kosten der Schlußvermessung betragen für:
- a) Beschaffung der Grenzsteine. Für 1 km erforderlich
100—300 Steine.
Kosten eines plattensförmigen, unbearbeiteten Steines 0,50 "
Kosten eines bearbeiteten Sand- oder Kalksteines 1,00 "
- b) Vermessung, Besteinung, Numerierung der Grenzsteine, geometrische Aufnahmen, Berichtigung der Katasterpläne, für 1 km 150,00 " 200,00 "
- c) Schreib- und Zeichenmaterialien, Bureauimiete usw.
für Obergeometer und Feldmesser, für 1 km 50,00 " 100,00 "

e) Insgemein.

46. Für unvorhergesehene Ausgaben bei diesem Titel, vorzusehen für 1 km 150,00 " 200,00 M.

B. Für allgemeine Überschlüge.

	Kleinbahnen	Spurweite	1,435	1,000	0,75	0,60 m
a) In ebenem Gelände und sehr kultivierter Gegend, für 1 km			8 400	6 400	4800	4000
desgl. in wenig kultivierter Gegend			5 400	4 200	3100	2600

Solche hohe, 1-fache Böschungen kommen nur in den steinreichen Gegenden vor, so daß der Steinankauf entfällt.

8. Die Trockenmauer in $\frac{1}{2}$ facher Böschung. Zur schnellen Anfertigung eines Überschlages diene folgende Tabelle:

Höhe der Trockenmauer in Metern	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
a) Trockenmauer an Dämmen: Maße für 1 m der Mauerlänge in cbm	6,20	18,60	37,40	62,40	93,81	131,40	175,40	225,60	282,20	345,00
Kosten ohne Steinankauf für 1 m der Mauerlänge in Mk. rd.	14,30	42,80	86,00	143,50	216,00	302,00	403,50	519,00	649,00	793,50
b) Trockenmauer an Einschnitten. Maße für 1 m der Mauerlänge in cbm	5,40	16,70	33,90	57,10	86,30	121,30	162,30	209,30	262,20	321,00
Kosten ohne Steinankauf für 1 m der Mauerlänge in Mk. rd.	12,40	38,40	78,00	131,50	198,50	279,00	373,50	481,50	603,09	738,50

9. Stütz- und Futter- (Mörtel-) Mauer. Es ist vorausgesetzt, daß die Mauer vorn ein Fünftel Anlauf hat, hinten senkrecht ist.

Folgende Tabelle gibt die Maße an für 1 m Länge in Kubikmetern.

Zur schnellen Überschlagung der Kosten diene folgende Tabelle, in welcher vorausgesetzt ist, daß die Mauer vorne ein Fünftel Anlauf hat, hinten senkrecht ist und bei Stützmauern (an Dämmen) eine mittlere Stärke = $0,44 + 0,3 \cdot h - 0,1 \cdot h \left(1 - \frac{H}{3h}\right)^2$, bei Futtermauern (an Einschnitten) eine mittlere Stärke = $0,3 + 0,27 \cdot h - 0,1 \cdot h \left(1 - \frac{H}{3h}\right)^2$ in Metern hat, worin h Mauerhöhe über der Fundamentsohle und H die Überschlüthungshöhe (Höhe der Dammkrone oder der oberen Einschnittskante über der Mauerkrone) in Metern bedeutet.

Mauerhöhe über der Fundamentsohle in Metern	Überschlüthungshöhe in Metern										
	0—1	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
	Maße der Stützmauer für 1 m der Länge in Kubikmetern										
2	1,70	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10
3	3,20	3,70	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
4	5,00	5,70	6,20	6,50	6,60	6,60	6,60	6,60	6,60	6,60	6,60
5	7,20	8,10	8,80	9,30	9,60	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70	9,70
6	9,90	10,90	11,80	12,60	13,00	13,30	13,30	13,30	13,30	13,30	13,30
7	12,90	14,20	15,30	16,20	16,90	17,40	17,80	17,80	17,80	17,80	17,80
8	16,30	17,80	19,20	20,30	21,20	21,80	22,30	22,60	22,60	22,60	22,60
9	20,20	21,90	23,40	24,70	25,80	26,70	27,50	28,00	28,30	28,30	28,30
10	24,40	26,30	28,00	29,50	30,80	31,90	32,80	33,50	34,00	34,30	34,40
11	29,00	31,20	33,00	34,50	36,00	37,60	38,60	39,50	40,30	40,80	41,10
12	34,00	36,40	38,40	40,30	42,20	43,80	45,20	46,20	47,10	48,00	48,50

Mauerhöhe über der Fundament- höhe in Metern	Überhöhungshöhe in Metern										
	0—1	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
	Maße der Futtermauer für 1 m der Länge in Kubikmetern										
2	1,30	1,60	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70
3	2,40	2,90	3,20	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30	3,30
4	3,90	4,60	5,10	5,40	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50	5,50
5	5,70	6,60	7,30	7,80	8,10	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20	8,20
6	7,90	8,90	9,80	10,60	11,00	11,30	11,50	11,50	11,50	11,50	11,50
7	10,40	11,70	12,70	13,70	14,40	14,80	15,10	15,30	15,30	15,30	15,30
8	13,20	14,70	16,00	17,10	18,00	18,70	19,20	19,50	19,60	19,60	19,60
9	16,40	18,10	19,60	20,90	22,00	22,90	23,60	24,10	24,40	24,50	24,50
10	19,90	21,80	23,50	25,00	26,30	27,40	28,30	29,00	29,50	29,80	30,00

- 10. Faschinen kosten für 1 Bund 0,37 M.
- 11. Wippen " " 1 " 1,15 "
- 12. Seutfaschinen " " 1 cbm 9,23 bis 10,26 "
- 13. Flechtzäune:
bei einer Höhe von 0,30—0,50 m für 1 m Länge 1,12 bis 2,34 "
- 14. Weidenpflanzung für 1 qm 1,00 "
- 15. Drainage für 1 m 0,45 bis 0,65 "

B. Für allgemeine Überschlüge.

Die Kosten der Böschungs- und Uferbefestigungen und der Entwässerungsanlagen richten sich sehr nach der Beschaffenheit und der Höhe der Einschnitte und Dämme, ob die Böschungen steil oder flach, ob die Bahnlinie den Fluß oder Bach oft oder selten berührt usw.

Die Bahn berührt das Gewässer oft:	Kleinbahn von Spurweite 1,435 1,0 0,75 0,60 m			
	Kosten für 1 km in Mart			
a) in ebenem Gelände	1500	1200	1000	800
b) „ hügeligem „	3000	2500	2000	1600
c) „ gebirgigem „	6000	5000	4000	3200
Die Bahn berührt das Gewässer selten:				
a) in ebenem Gelände	800	600	500	400
b) „ hügeligem „	1500	1200	1000	800
c) „ gebirgigem „	3000	2500	2000	1600

IV. Kosten der Einfriedigungen und Schranken.

A. Für genaue Überschlüge.

1. Einfriedigungen.

- 1. Prellsteine, 1,20 m lang, 20/20 cm stark, einschließlich Verfehen
je Stück 3,00 bis 6,00 M.
- 2. Rauhe Einfriedigung:
Runde ungeschälte fichtene Stangen, Pfosten 2,5 m voneinander
entfernt, 1,7 m lang, 12—14 cm stark, oberer Holm zirka
8 cm, Riegel zirka 6 cm stark je lfd. Meter 0,60 „ 0,80 „

3. Drahtzaun:

Pfosten unbearbeitet, zirka 2 m lang, 3 m voneinander entfernt,
 2—3 horizontale Drähte, 4—5 mm Durchmesser
 je lfd. Meter 0,40 bis 0,60 M.

4. Schlüchterwerf:

Pfosten, fichtene, ungeschält, 2 m voneinander entfernt, 2 m lang, 14 cm stark, Holm aus Halbstangen, 12 cm breit, 2 Riegel, 4/6 cm stark, aus rechteckigen Latten je lfd. Meter 0,90 „ 1,00 „

5. Stangenzaun:

Pfosten wie vor, 3 m voneinander entfernt, 2 Riegel aus ungeschälten Stangen bestehend, alle 10 cm eine 4—5 cm starke fichtene Stange, vertikal angenagelt je lfd. Meter 1,40 „

6. Geländer mit Holm und Riegel:

Pfosten 1,8 m lang, 15/15 cm stark, 2 m voneinander entfernt, Holm 15/15 cm stark, in mittlerer Pfostenhöhe, Riegel 5/5 cm stark, alles gehobelt und gestrichen;
 eichene Pfosten, Holm und Riegel Kiefern. . . je lfd. Meter 5,00 „ 6,00 „
 Kieferne „ „ „ „ 4,00 „ 5,00 „

7. Latteneinfriedigung:

Pfosten eichen, 20/20 cm stark, 2,5 m voneinander entfernt, 2 Riegel, vertikale Latten, 3,5/6 cm stark, gehobelt und gestrichen;
 a) bei 1,10 m hohen Zäunen je lfd. Meter 4,00 „ 5,00 „
 b) „ 1,40 „ „ „ je lfd. Meter 5,00 „ 6,50 „
 c) „ 1,60 „ „ „ je lfd. Meter 7,00 „ 8,00 „

8. Bretterzaun:

eiserne Pfosten aus I N. Pr. 12 mit 11,1 kg/m, 3 m lang, 3 m voneinander entfernt, 2 Kieferne Riegel, 12/14 cm stark;
 Kieferne Bretter, 2,5 cm stark, 2 m lang, gestrichen, je lfd. Meter 15,00 „
 desgl. mit Holzpfeosten, 18/18 cm stark . . . je lfd. Meter 10,00 „ 12,00 „

9. Eiserne Einfriedigungen:

a) Schmiedeeiserne, kantige Pfosten, 2 m voneinander, 1,15 m hoch, 3/3 cm stark, in Quader 15 cm eingelassen, 2 horizontale Rundstangen, 1,5 cm Durchmesser je lfd. Meter 7,50 „
 b) Pfosten aus Winkeleisen, 45 × 45 × 6, oberer Holm aus Winkeleisen, 40 × 40 × 5, Riegel aus Flacheisen, 30 × 8 mm je lfd. Meter 8,00 „

10. Heckenzäune:

Rauhe Einfriedigung wie unter 2 und in deren Schutz Weißdorn, Akazien, Liguster, Kottanne usw., Seehlinge (dreijährig, für 1 m 12 Stück) je lfd. Meter 1,00 bis 1,50 „

2. Schlag- und Zugschranken nach den neuesten ministeriellen Bedingungen¹⁾.

Drehgestelle aus kräftigem Profileisen; Bäume aus Stahlblech.

Lichtweiten (Straßenbreiten) in Metern

Kosten in Mark für 1 Paar	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Gefuppelte Schlagschranken mit Winde am Drehgestell	228	241	261	289	311	328	518	575	673	677
2. Gefuppelte Schlagschranken mit freistehender Winde	252	266	287	316	337	355	543	601	702	758
3. Zugschranken mit selbsttätigem Vor- und Rückläutewerk, freistehender Winde mit Zwang zur Zurücknahme des Vorläuteweges	328	344	365	394	414	434	590	648		
4. Hängegitter für vorstehende Schranken	22	27	36	43	68	80	82	88	102	114
5. Zubehörteile:										
1 Mittläutewerk für Schlagschranke									28,00	Mark
1 drehbare Laterne am Drehgestell									24,00	„
1 Pendellaterne auf der Mitte der Bäume angeordnet									27,50	„

B. Für allgemeine Überschläge.

Kosten für Einfriedigungen und Schranken je Kilometer Bahnlänge.

	Reisenbahnen	Kleinbahnen
1. In ebenem Gelände	1000,00 bis 1500,00 Mark	500,00 Mark
2. „ hügeligem „	600,00 „ 1000,00 „	300,00 „
3. „ gebirgigem „	400,00 „ 600,00 „	150,00 „

V. Kosten der Wegübergänge.

A. Für genaue Überschläge.

1. Erdarbeiten.

Zur Berechnung des Inhalts eines Wegüberganges unter Annahme, daß das Gelände horizontal und die Achse des Wegüberganges senkrecht zur Bahnachse ist, kann folgende Formel dienen:

Inhalt des Wegüberganges in Kubikmetern:

$$= \left[2 a (h + 0,4) + \frac{(h + 0,4)^2}{p} - h (B + 1,5 h) \right] b ,$$

worin: a = die wagerechte Strecke des Wegüberganges auf jeder Seite des Bahnkörpers,
 h = die Dammhöhe,
 p = die Neigung des Wegüberganges,
 B = die Kronenbreite des Bahnkörpers,
 b = die Breite des Wegüberganges bedeutet.

¹⁾ Nach Angabe der Firma C. Stahmer, Georgs-Marienhütte bei Osnabrück.

Zusammenstellung der gebräuchlichsten Abmessungen.

Bezeichnung	b	B	p	a
Chausseen	6—10 m	je nach den Norma-	0,06	15 m
Landstraßen	4— 6 „	lien. Für Kleinbah-	0,09	10 „
Landwege	3— 4 „	nen mit rund 3,0 m	0,12	8 „
Reitwege	1— 2 „	anzunehmen	0,15—0,20	6 „

2. Befestigung.

Die Befestigung der Wegübergänge geschieht gewöhnlich in einer Länge (Wegrichtung) von 4,0 m für das Gleis und soll diese Länge den folgenden Berechnungen zugrunde gelegt werden. Für zweigleisige Bahnen sind somit die unten berechneten Kosten mit 2 zu multiplizieren.

a) Eichene Bohlung von 8 cm Stärke.

Dieselbe wird gewöhnlich auf 2,5 m Länge (Wegrichtung) ausgeführt, die ferneren 4,0—2,5 = 1,5 m werden beschottert.

2,5 qm eichene Bohlen, 8 cm stark, je 8,00 M.	20,00 M.
2,5 m kieferne Futterbretter, 20 cm breit und 5 cm stark über den Schwellen, je 0,50 M.	1,25 „
30 Stück Schmiedenägeln, 200 mm lang, für 1000 Stück, 70 kg = 40 M.	1,20 „
2 m Streichschienen, 130 mm hoch, für 1 m = 30 kg schwer, für 100 kg = 16 M.	9,60 „
4 Stück Schienennägeln, je 0,3 kg schwer, für 100 kg = 25 M.	0,30 „
2 m Streichschienen zu biegen und zu legen, je 8:8 = 1,00 M.	2,00 „
2,5 qm Bohlen und Futter zu legen und zu befestigen, für 1 qm = 2,00 M.	5,00 „
1,5 qm Beschotterung, je 2,65 M.	3,97 „
Transport der Materialien zur Verwendungsstelle und zur Abrundung.	6,68 „
Summe des eingleisigen Überganges für 1 m der Wegbreite	50,00 M.

Wegbreite	Kosten d. Übergangs	Wegbreite	Kosten d. Übergangs
3 m	150,00 M.	7 m	350,00 M.
4 m	200,00 „	8 m	400,00 „
5 m	250,00 „	9 m	450,00 „
6 m	300,00 „	10 m	500,00 „

b) Eichene Bohlung von 8 cm Stärke ohne Streichschienen.

Fehlt die Streichschiene, so kostet der eingleisige Übergang für 1 m der Wegbreite = 50 - (9,60 + 0,26 + 2,00 + 2,14) = 50 - 14 M. = 36,00 M.

Wegbreite	Kosten d. Übergangs	Wegbreite	Kosten d. Übergangs
3 m	108,00 M.	7 m	252,00 M.
4 m	144,00 „	8 m	288,00 „
5 m	180,00 „	9 m	324,00 „
6 m	216,00 „	10 m	360,00 „

c) Chausfrierung mit Streichschienen.

Die Kosten des eingleisigen Übergangs für 1 m der Wegbreite betragen:

4 qm Chausfrierung, je 2,65 M.	10,60 M.
2 m Streichschienen	14,00 „
Zur Abrundung	0,90 „
Summe des eingleisigen Übergangs für 1 m der Wegbreite	25,50 M.

Wegbreite	Kosten d. Übergangs	Wegbreite	Kosten d. Übergangs
3 m	76,50 M.	7 m	178,50 M.
4 m	102,00 „	8 m	204,00 „
5 m	127,50 „	9 m	229,50 „
6 m	153,00 „	10 m	255,00 „

d) Chaussierung mit Streichschwellen.

Die Kosten des eingleisigen Übergangs betragen für 1 m der Wegbreite:

4 qm Chaussierung, je 2,65 M.	10,60 M.
2 qm Streichschwellen, 15 cm breit und 13 cm hoch, aus Eichenholz = 0,039 cbm, für 1 cbm samt Transport = 100 M.	3,90 „
2 Stück Schmiedenägel, 200 mm lang, für 1000 Stück = 70 kg = 40 M.	0,08 „
2 m Streichschwellen zuzurichten und aufzunageln, je 0,10 M.	0,20 „
Zur Abrundung	0,22 „
Summe des eingleisigen Übergangs für 1 m der Wegbreite:	15,00 M.

Wegbreite	Kosten d. Übergangs	Wegbreite	Kosten d. Übergangs
3 m	45,00 M.	7 m	105,00 M.
4 m	60,00 „	8 m	120,00 „
5 m	75,00 „	9 m	135,00 „
6 m	90,00 „	10 m	150,00 „

e) Pflasterung ohne Streichschienen.

Die Kosten des eingleisigen Wegübergangs für 1 m der Wegbreite betragen 4,0 qm Reihenpflaster, je 6,20 M. = rd. 25,00 M.

Wegbreite	Kosten d. Übergangs	Wegbreite	Kosten d. Übergangs
3 m	75,00 M.	7 m	175,00 M.
4 m	100,00 „	8 m	200,00 „
5 m	125,00 „	9 m	225,00 „
6 m	150,00 „	10 m	250,00 „

f) Pflasterung mit Streichschienen.

Die Kosten des eingleisigen Übergangs für 1 m der Wegbreite betragen:

4,0 qm Reihenpflaster je 6,20 M., rd.	25,00 M.
2 m Streichschienen, rd.	14,00 „
Summe des eingleisigen Übergangs für 1 m der Wegbreite	39,00 M.

Wegbreite	Kosten d. Übergangs	Wegbreite	Kosten d. Übergangs
3 m	117,00 M.	7 m	273,00 M.
4 m	156,00 „	8 m	312,00 „
5 m	195,00 „	9 m	351,00 „
6 m	234,00 „	10 m	390,00 „

g) Klinkerpflasterung mit Streichschienen.

Die Kosten des eingleisigen Übergangs für 1 m der Wegbreite betragen:

4,0 qm Klinkerpflasterung, je 5,00 M.	20,00 M.
2 m Streichschienen	14,00 „
Summe des eingleisigen Übergangs für 1 m der Wegbreite	34,00 M.

h) Klinkerpflasterung mit Streichschwellen.

Die Kosten des eingleisigen Übergangs für 1 m der Wegbreite betragen:

4 qm Klinkerpflaster, je 5,00 M.	20,00 M.
2 m Streichschwellen = 3,90 + 0,08 + 1,00 M.	4,98 „
Zur Abrundung	0,02 „
Summe des eingleisigen Übergangs für 1 m der Wegbreite	25,00 M.

i) Befiesung mit Streichschienen.

Die Kosten des eingleisigen Übergangs für 1 m der Wegbreite betragen:

4,0 qm Befiesung, je 0,80 M.	3,20 M.
2,0 m Streichschienen.	14,00 „
Summe des eingleisigen Übergangs für 1 m der Wegbreite	17,20 M.

k) Befiesung mit Streichschwellen.

Die Kosten des eingleisigen Übergangs für 1 m der Wegbreite betragen:

4,0 qm Befiesung, je 0,80 M.	3,20 M.
2 m Streichschwellen	4,18 „
Zur Abrundung	0,02 „
Summe des eingleisigen Übergangs für 1 m der Wegbreite	7,40 M.

B. Für allgemeine Überschläge.

- Die Straßen- und Wegeverlegungen beim Neubau von Kleinbahnen sind zu veranschlagen für 1 km der Bahn = 400 bis 700 M.
- Die Wegübergänge betragen:
 - im kultivierten Lande für 1 km der Bahn = 250 bis 500 M.
 - in wenig kultiviertem Lande für 1 km der Bahn = 100 bis 150 M.

VI. Kosten für Durchlässe.

A. Für genaue Überschläge.

1. Gedeckte Durchlässe 0,25 m weit.

a) Plattendurchlaß aus Bruchsteinmauerwerk, 0,25 m weit, 0,4 m hoch, Fundament 0,30 m tief, Seitenwände 0,40 m stark, Abdeckung aus Deckplatten.

Die Kosten eines solchen Durchlasses belaufen sich:

	für die beiden Stützen			für 1 m Durchlaßlänge		
	Masse	Einheitspreis M.	Kosten M.	Masse	Einheitspreis M.	Kosten M.
Bruchsteine	0,3 cbm	6,00	1,80	0,8 cbm	6,00	4,80
Traßmörtel (wie oben)	0,1 „	30,00	3,00	0,24 „	30,00	7,20
Deckplatten aus Bruchstein 0,2 m stark	—	—	—	0,5 „	2,00	1,00
Deckplatten aus Sandstein	1,0 qm	9,00	9,00	—	—	—
Arbeitslohn (Maurer und Steinmessen)	0,6 Tagssch.	6,00	3,60	1 Tagssch.	6,00	6,00
Fundamentaushub und Wasser schöpfen	0,4 „	3,00	1,20	1/2 „	3,00	1,50
Summe			18,60			20,50

Ein Durchlaß von L Meter kostet somit rund 21 + 19 L Mark.

b) Zementrohre, 0,25 m weit.

Köpfe des Durchlasses am Einlauf und am Auslauf aus Backsteinmauerwerk in Zementmörtel 40,00 M.

1 m Zementrohr, 0,25 m weit zu liefern und zu verlegen 9,00 "

Mithin Durchlaß von L Meter Länge = rund 40 + 9 L M.

2. Gedeckte Durchlässe 0,50 m weit, L m lang.

a) aus Ziegeln rund 75 + 16 L M.

b) aus Bruchsteinen " 53 + 35 L "

c) aus Zementröhren " 75 + 19 L "

3. Durchlässe ellipsenförmig, die beiden Stirnen aus Ziegelmauerwerk in Zementmörtel.

lichte Weite in m	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,—	1,10	1,20
" Höhe " "	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35	1,50	1,65	1,80

a) Durchlässe aus Ziegeln, gewölbt, in Ringen von 1/2 Steinstärke.

Anzahl der Ringe	1	1	1	1	2	2	2	2
Kosten bei 1 m Länge	100+21,5 L	160+30 L	225+45 L	300+60 L	375+66 L	450+72 L	560+78 L	680+95 L

b) Durchlässe aus Zementröhren.

Kosten bei 1 m Länge	100+20 L	160+25 L	225+30 L	300+35 L	375+42 L	450+50 L	—	—
----------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	---	---

4. Durchlässe in halb elliptischer Form in Monierkonstruktion.

0,90 m lichte Weite, 0,90 m lichte Höhe für das lfd. Meter 46,00 bis 51,00 M.

2,00 m " " 2,00 m " " " " " " 87,50 " 96,50 "

5,00 m " " 4,50 m " " " " " " 320,00 " 370,00 "

8,00 m " " 6,00 m " " " " " " 550,00 " 600,00 "

5. Gewölbte Durchlässe.

lichte Weite in m	1,—	1,—	1,25	1,5	1,5	2,—	2,—	2,5	2,5
" Höhe " "	1,—	1,50	1,30	1,5	2,—	2,—	2,5	2,0	2,5
Gesamtkosten	500+110 L	750+140 L	700+130 L	850+170 L	1200+250 L	1500+260 L	800+150 L	1000+200 L	1100+230 L

1)

B. Für allgemeine Überschlüge.

Die Kosten der Durchlässe und kleinen Brücken bis zu 10 m lichter Weite können folgendermaßen überschlagen werden:

Kosten für 1 km	Spurweite			
	1,435 m	1,00 m	0,75 m	0,60 m
in ebenem Gelände	1000—1500	600	300	200
" hügeligem Gelände	1500—2500	1000	800	600
" gebirgigem Gelände	6000—9000	4000	3000	2500

1) Vgl. auch die entsprechenden Angaben in Abchn. VI, 4. Brücken und VI, 10. Stadtentwässerungen, sowie VI, 12. Bauausführungen in Beton usw.

VII. Kosten des Oberbaues bei Klein- und Nebenbahnen.

A. Für genaue Überschlätze.

1. Kosten der Bettung.

Musmaß der Bettung für eingleisige Bahnen:

a) für Nebenbahnen mit normaler Spurweite. Bettungstiefe 0,4 m in der Mitte, 0,5 m an den beiden Seiten, Kronenbreite 3,5 m, Böschung 1½ fach.	
Ausmaß der Bettung für 1 m Länge	1,95 cbm
Davon ab der Raum einer Schwelle	0,10 „
Maße des Bettungsmaterials	<u>1,85 cbm</u>
b) für Kleinbahnen mit normaler Spurweite. Bettungstiefe 0,3 m in der Mitte, 0,4 m an den beiden Seiten, Böschung 1½ fach, Kronenbreite 3,5 m.	
Ausmaß der Bettung für 1 m Länge	1,47 cbm
Davon ab der Raum für eine Schwelle	0,09 „
Maße des Bettungsmaterials	<u>1,38 cbm</u>
c) desgl. mit 1000 mm Spurweite. Bettungstiefe 0,24 m in der Mitte, 0,34 m an den beiden Seiten, Kronenbreite 3,0 m, Böschung 1¼ fach.	
Ausmaß der Bettung für 1 m Länge	1,02 cbm
Davon ab der Raum für eine Schwelle	0,08 „
Maße des Bettungsmaterials	<u>0,94 cbm</u>
d) desgl. mit 750 mm Spurweite. Bettungstiefe 0,22 m in der Mitte, 0,30 m an den beiden Seiten, Kronenbreite 2,7 m, Böschung 1¼ fach.	
Ausmaß der Bettung für 1 m Länge	0,82 cbm
Davon ab der Raum für eine Schwelle	0,07 „
Maße des Bettungsmaterials	<u>0,75 cbm</u>
e) desgl. mit 600 mm Spurweite. Bettungstiefe 0,20 m in der Mitte, 0,26 m an den beiden Seiten, Kronenbreite 2,5 m, Böschung 1¼ fach.	
Ausmaß der Bettung für 1 m Länge	0,66 cbm
Davon ab der Raum für eine Schwelle	0,06 „
Maße des Bettungsmaterials	<u>0,60 cbm</u>

Bei den nachfolgend erläuterten Preisen von 2,00 M. je cbm Kies und 9,00 M. je cbm Steinschlag ergeben sich:

Kosten der Bettung für 1 m Länge bei Nebenbahnen:

aus Kies 1,85 cbm je 2,00 M.	3,70 M.
„ Steinschlag 1,85 cbm je 9,00 M.	16,65 „

Kosten der Bettung für 1 m Länge bei Kleinbahnen:

Spurweite	1435 mm	1000 mm	750 mm	600 mm
aus Kies	2,75 M.	1,90 M.	1,50 M.	1,20 M.
„ Steinschlag	12,40 „	8,45 „	6,75 „	5,40 „ „

Dieser Kostenberechnung liegt eine Entfernung der Kiesgrube oder des Steinbruchs von ungefähr 3 km von der Verwendungsstelle zugrunde. Ist ein längerer Riestransport auszuführen und sind die Bruchsteine für den Stein Schlag in der Nähe der Bahnanlage zu gewinnen, so nähern sich die obigen Bettungskosten mehr dem Durchschnitt von 7,56 M. bzw. 5,27 M., bzw. 4,11 M., bzw. 3,20 M.

Die Kosten hängen wesentlich von den örtlichen Verhältnissen ab.

Schlacken sind für das Bettungsmaterial untauglich, da sie im Wasser lösliche Bestandteile enthalten.

2. Stärke der Schienen auf Kleinbahnen.

Wenn g = Gewicht der Schiene für 1 m in kg;

R = Raddruck in kg;

L = Schwellenentfernung in m;

h = Schienenhöhe in m bezeichnet, so ist

$$g = 0,001 \cdot R \frac{L}{h} \text{ in kg für 1 m.}$$

3. Einzelpreise der Oberbaumaterialien

frei ab Walzwerk.

Wignol-Stahlschienen, für 1 m = 27,55 kg schwer, in Längen von 12 m mit 5% kürzeren Stücken, für 100 kg	13,75 M.
Wignolschienen von 12,5 und 15,5 kg Metergewicht, in Längen von 9 m mit 5% kürzeren Stücken in Grubenschienen-Beschaffenheit und -Bearbeitung für 100 kg	12,75 "
Laschen aus Flußeisen, für 100 kg.	17,50 "
Offene Unterlagsplatten aus Flußeisen für Holzschwellen, für schwere Schienen, für 100 kg.	18,50 "
Dieselben, für leichte Schienen, für 100 kg	23,00 "
Eiserne Schwellen in einer der Spurweite der Bahn angepaßten Länge, an den Enden gekappt, gerade, gelocht mit 4 Löchern, im Metergewicht von 15 kg und mehr, für 100 kg	12,50 "

Kleineisenzeug für schwere Schienen.

Hakennägel, 100 Stück	6,00 M.
Hakenplatten, für 1 Stück	1,00—1,30 "
Hakenschrauben, für 100 Stück	12,60 "
Winkellaschen, für 1 Stück	1,95 "
Laschenschrauben, für 100 Stück	17,00 "
Schwellenschrauben, für 100 Stück.	8,70 "

Weichenenteile.

Zungenvorrichtung für 1 Stück	420,00—460,00 M.
Schienenherzstück, einfache, mit Flußstahlspitze für 1 Stück	160,00 "
Schienenherzstück, einfache, gegossene, für 1 Stück	180,00 "
Weichenböcke mit Gewicht für 1 Stück	24,00 "
Weichenböcke ohne Gewicht für 1 Stück.	16,00 "
Weichenlaterne mit Lampe, für 1 Stück	7,40 "

Schwellen.

Bahnschwellen, Kieferne, getränkte, I. Klasse, ab Lagerplatz, für 1 Stück	4,40 M.
Desgl., II. Klasse, für 1 Stück	3,55 "
Bahnschwellen, eichene, getränkte, I. Klasse, für 1 Stück	6,40 "
Desgl., II. Klasse, für 1 Stück	4,80 "
Bahnschwellen, Buchene, getränkte, I. Klasse, für 1 Stück	5,75 "
Desgl., II. Klasse, für 1 Stück	4,00 "
Weichenschwellen, Kieferne, getränkte, für 1 m	1,80 "
Weichenschwellen, eichene, getränkte, für 1 m	2,80 "

4. Kosten eines Gleisstranges aus 12 m langen, breitbasigen Vignol-Stahlschienen auf Nebenbahnen (1,435 m Spurweite) mit Holzschwellen.

Auf dieses Gleise dürfen gemäß der Berliner Normen des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen vom Mai 1890 die Betriebsmittel der Hauptbahnen mit einer größten Geschwindigkeit von 40 km/Std. übergehen.

661,20 kg Schienen 115 mm hoch, für 1 m = 27,55 kg schwer, auf Eisenbahnwagen verladen ab Walzwerk für 100 kg	13,75 M.	
Transport bis zur Verwendungsstelle 20%	2,75 "	
für 100 kg	<u>16,50 M.</u>	zusf. 109,10 M.
4 Stück Winkellaschen je 9,4 kg schwer, ab Walzwerk, für 100 kg = 17,50 M.		
für 1 Stück	1,65 M.	
Transport bis zur Verwendungsstelle 20%	0,33 "	
für 1 Stück	<u>1,98 M.</u>	zusf. 7,92 "
8 Laschenbolzen je 0,6 kg schwer, ab Fabrik für 100 kg = 22,50 M.		
für 1 Stück	0,14 M.	
Transport bis zur Verwendungsstelle 20%	0,03 "	
für 1 Stück	<u>0,17 M.</u>	zusf. 1,36 "
60 Hafennägel, je 0,3 kg schwer, ab Fabrik für 100 kg = 22,00 M.		
für 1 Stück	0,066 M.	
Transport bis zur Verwendungsstelle 20%	0,014 "	
für 1 Stück	<u>0,080 M.</u>	zusf. 4,80 "
4 Stück offene Unterlagsplatten aus Flußeisen je 2,0 kg schwer, ab Fabrik für 100 kg = 18,50 M.		
für 1 Stück	0,37 M.	
Transport bis zur Verwendungsstelle 20%	0,07 "	
für 1 Stück	<u>0,44 M.</u>	zusf. 1,76 "
2 eichene Stoßschwellen (auf dem Bahnhof) für 1 Stück	6,50 M.	13,00 "
12 Kieferne, imprägnierte Mittelschwellen (auf dem Bahnhof) für 1 Stück = 3,60 M. (werden nicht gehobelt), zusf.		<u>43,20 "</u>
		zu übertragen 181,14 M.

	Übertrag	181,14 M.
12 m Oberbau zu legen und einmal zu unterstopfen, für 1 m Gleise = 0,90 M., zus.		10,80 „
Für Regulierung des Planums und Unterhaltung des Oberbaues bis zur Erzielung eines festen Lagers für 1 m Gleise 0,25 M., zus.		3,00 „
Kosten des Oberbaues für 12 m Länge		194,94 M.
Also für 1 m Gleise ausschließlich der Bettung rund 16,25 M.		
Diese Nebenbahngleise sind auch für Privatanschlussbahnen mit Übergang der Betriebsmittel zu verwenden.		

5. Kosten des Oberbaues der Rhätischen Schmalspur-Eisenbahn¹⁾.

Davos—Chur—Thusis—Samaden in der Schweiz 1000 mm Spurweite. Gewicht der Schiene 23,5 kg für 1 m Länge auf freier Strecke und 27,0 kg für 1 m Länge im Tunnel. Die Kosten des Oberbaues betragen für 1 km im Durchschnitt 16 461 M.

6. Kosten des Oberbaues der Kleinbahn von Dohlt nach Westerfede (Oldenburg) 750 mm Spurweite²⁾.

Eine Gleislänge von 7,5 m erfordert:

15 m Stahlschienen, je 12,53 kg = 188,00 kg schwer, für 100 kg = 22,70 M.	42,67 M.
4 Stück Stahllaschen	3,56 „ „ „ „ „ = 22,70 „ 0,81 „
8 „ Bolzen	0,80 „ „ „ „ „ = 37,60 „ 0,31 „
50 „ Nägel	4,15 „ „ „ „ „ = 41,10 „ 1,71 „
1 „ eichene Stoßschwelle einschließlich Transport	1,00 „
11 „ „ Mittelschwellen einschließlich Transport je 0,90 M.	9,90 „
Arbeitslohn, Schwellen hobeln, Transport, Legen, Stopfen und Richten usw.	3,90 „

Zusammen für 7,5 m Gleis 60,30 M.

also für 1 m Gleis = 8,04 M. oder rund 8,00 M.

7. Kosten des Oberbaues der Kleinbahn Wilkau = Kirchberg (Sachsen) 750 mm Spurweite³⁾.

Eine Gleislänge von 7,5 m kostet:

15 m Schienen je 15,5 kg = 232,5 kg, für 100 kg = 16,60 M.	38,60 M.
4 Stück Laschen von Flußstahl je 2,30 kg = 8,92 kg, je 0,172 M.	1,53 „
8 Stück Bolzen je 0,34 kg = 2,72 kg, je 0,265 M.	0,72 „
42 „ Nägel je 0,11 kg = 5,62 kg, je 0,272 M.	1,26 „
6 „ Unterlagsplatten je 1,59 kg = 9,54 kg, je 0,145 M.	1,38 „
8 „ Federringe je 2,83 Pf.	0,23 „
9 „ tieferne Querschwellen je 1,60 M.	14,40 „

Zusammen für 7,5 m Gleis 58,12 M.

also für 1 m Oberbaumaterial. 7,75 M.

dazu Bettung, Legen, Stopfen, Richten usw. für 1 m 3,25 „

Zusammen für 1 m Gleis 11,00 M.

¹⁾ Zeitschrift für Kleinbahnen 1908, Heft 1–3 von Oberingenieur F. Žezula.

²⁾ Mitteilung des Erbauers, Geh. Oberbaurat E. Buresch i. d. Zeitschr. d. hann. Arch.- u. Ing.-Vereins 1877, S. 264.

³⁾ Jahrbuch des Sächs. Ing.- u. Arch.-Ver. 1882, S. 38.

8. Kosten des Oberbaues der Otaviabahn¹⁾.

Von Swakopmund nach Otavi (Deutsch-Südwestafrika), 600 mm Spurweite; die Kleinbahn ist 580 km lang und für einen Raddruck von 3,5 t eingerichtet.

270 kg Stahlschienen 90 mm hoch, 36,4 mm Kopf- und 69,4 mm Fußbreite, 1 m Schiene wiegt 15 kg, für 100 kg ab Walzwerk = 12,00 M.	32,40 M.
13 Stück schweißeiserne Querschwellen, je 1,248 m lang und je 12 kg schwer = 156 kg, für 100 kg ab Walzwerk 12,00 M., zus.	18,72 „
2 Paar Flachlaschen aus Stahl je 4,8 kg schwer, 9,6 kg, für 100 kg ab Walzwerk 12,00 M.	11,52 „
8 Stück Laschenbolzen je 0,125 kg schwer = 1 kg, für 100 kg ab Fabrik = 23,00 M.	0,23 „
52 Stück Klemmplatten je 0,14 kg schwer = 7,28 kg, für 100 kg ab Fabrik = 17,00 M.	1,24 „
52 Stück Klemmplattenbolzen je 0,15 kg schwer = 7,80 kg, für 100 kg ab Fabrik = 23,00 M.	1,80 „
Kosten der Oberbaumaterialien für 9 m Gleis 65,91 M.	
also für 1 m Gleislänge ab Fabrik rund	7,32 „

Dazu kommen die Transportkosten zu und von den Häfen, die Seefracht und die Arbeitslöhne für das Vorstrecken, Legen, Stopfen und Richten des Oberbaues. Diese Kosten sind schwankend, da die Bahn während des Hereroaufstandes und unter sehr schwierigen Verpflegungsverhältnissen der Mannschaften erbaut wurde.

9. Gesamtkosten der Weichen 6 d. 1 : 9.

a) auf Eisenschwellen.

1 einfache Weiche	1750 M.
1 Kreuzung	2340 „
1 einfache Kreuzungsweiche	3300 „
1 doppelte Kreuzungsweiche	4200 „
1 Doppelweiche	3270 „
1 Zweibogenweiche	1570 „

b) auf Holzschwellen.

1 einfache Weiche	1775 M.
1 Kreuzung	2550 „
1 einfache Kreuzungsweiche	3490 „
1 doppelte Kreuzungsweiche	4375 „
1 Doppelweiche	3390 „
1 Zweibogenweiche	1590 „

Bei Kostenvoranschlägen sind von den Gesamtkosten der Weichen und Kreuzungen die Kosten für Bahnschwellen mit Kleineisen abzuziehen, welche durch die vor und hinter den Weichen liegenden Weichenschwellen mit Kleineisen ersetzt werden.

¹⁾ Mitteilungen der Erbauerin der Bahn, der Akt.-Ges. Arthur Koppel in Berlin.

10. Kosten einer einfachen Weiche auf normalspurigen Nebenbahnen.

Neigung der Weiche 1 : 9.

Zungenlänge 5,0 m.

Krümmungshalbmesser 180 m.

Herzstück aus Flußstahl.

1 vollständige Weiche mit Badenschienen, Zungen, Weichenbock, Gegengewicht und Zubehör	350,00 M.
1 Herzstück	120,00 „
2 Zwangsschienen je 3,5 m lang = 7,0 m, je 27,5 kg = 192,5 kg, für 100 kg = 15,00 M.	28,87 „
6 Stehbolzen dazu je 1,0 kg, für 100 kg = 30,00 M.	1,80 „
80 m Schienen je 27,5 kg, zus. = 2200 kg, für 100 kg = 15,00 M.	330,00 „
300 Stück Nägel je 0,08 M.	24,00 „
16 „ Lafchen je 0,54 M.	8,64 „
32 „ Bolzen je 0,17 M.	5,44 „
110 m eichene Weichenschwellen je 2,20 M.	242,00 „
für Legen des Weichenstranges und Abbinden der Weiche und des Herzstückes	90,00 „
Kosten eines Weichenstranges	1200,75 M.

Um die Mehrkosten im Gleise zu bestimmen, welche durch die Einlagen einer einfachen Weiche entstehen, sind abzuziehen:

28 m gerader Gleisestrang und

26 m Kurvenstrang

zusammen: 54 m Gleise je 14,36 M.	775,44 M.
so daß die Mehrkosten betragen	<u>425,31 M.</u>

11. Kosten einer doppelten Kreuzungsweiche auf normalspurigen Nebenbahnen.

1 vollständige Kreuzungsweiche samt Herzstücke, Böcke und Zubehör.	2900,00 M.
4 Zwangsschienen (wie unter 8) 2 · 28,87 M.	57,74 „
12 Stück Stehbolzen dazu (wie unter 8) 2 · 1,80 M.	3,60 „
40 m Schienen je 27,5 kg, zus. 1100 kg, für 100 kg = 15,00 M.	165,00 „
400 Stück Nägel je 0,08 M.	32,00 „
68 „ Lafchen je 0,54 M.	36,72 „
136 „ Bolzen je 0,17 M.	23,12 „
125 m eichene Weichenschwellen je 2,20 M.	275,00 „
Legen eines beiderseitigen Kreuzungsweichenstranges	250,00 „
Kosten eines beiderseitigen Kreuzungsweichenstranges	3743,18 M.

Um die Mehrkosten im Gleise zu bestimmen, welche durch das Einlegen einer doppelten Kreuzungsweiche entstehen, sind abzuziehen:

86 m Gleise je 14,36 M.	1234,96 „
so daß die Mehrkosten betragen	<u>2508,22 M.</u>

12. Verhältnisse und Kosten von Weichen auf Kleinbahnen.

Die folgenden Weichen sind festliegende Zungenweichen, welche in der Fabrik vollständig verlegfähig auf Stahlschwellen montiert und für den Transport wieder auseinandergenommen sind, so daß sie an der Verwendungsstelle nur wieder zusammengesetzt werden müssen. Die Weichen können auch auf eichene Holzschwellen verlegt werden und werden dann um ungefähr 7% billiger.

Spurweite = mm	1435	1000	750	600
Höhe der Schienen mm	100,00	93,00	80,00	70,00
Gewicht der Schienen kg	20,00	16,00	12,00	9,14
„ einer Laſche „	1,58	1,35	1,06	0,91
„ eines Laſchenbolzens „	0,33	0,21	0,10	0,09
„ einer Schwelle für 1,0 m „	20,50	15,00	9,00	6,00
Breite der Schwelle mm	232	203	160	128
Krümmungshalbmesser m	150,00	100,00	75,00	50,00
Ganze Länge der Weiche „	25,50	18,00	13,50	10,00
Länge der gehobelten Vollzunge „	4,00	3,50	3,00	2,50
Nelgungsverhältnis der Weiche	1 : 9	1 : 9	1 : 9	1 : 8
Gewicht einer vollständigen Weiche mit Zwischenschienen und allem Zubehör kg	2135,00	1780,00	1370,00	765,00
Preis der Weiche ab Fabrik M.	1030,00	870,00	648,00	336,00
Transport zur Verwendungsstelle 10% „	103,00	87,00	64,80	33,60
Legen, Stopfen und Richten 3% „	30,90	26,10	19,44	10,08
Bettungsmaterial in Kies (vgl. 1) „	46,10	22,90	13,76	8,32
Gesamtkosten einer betriebsfähigen Weiche „	1210,00	1006,00	746,00	388,00

13. Fester, eiserner Prellbock

für normalspurige Nebenbahnen aus alten Oberbaumaterialien (wie unter 3) kostet an Material einschließlich des Bettungsmaterials 210,00 M.
 für Anbringen der Buffer und Aufstellen des Bockes 35,00 „
 Kosten eines Prellbockes 245,00 M.

14. Kosten von Drehscheiben.

a) für normalspurige Nebenbahnen von 20 t Tragfähigkeit.
 Eine Drehscheibe von 4,0 m Durchmesser kostet 2500—3500 M.
 „ „ „ 5,0 m „ 2800—4000 „
 ohne Fundamente und Mauerwerk.
 Die Herstellung des Mauerwerks kostet 1500—2000 „
 b) für Kleinbahnen von 5 bis 15 t Tragfähigkeit.

Durchmesser	Spurweite = 1000 mm					Spurweite = 750 mm					Spurweite = 600 mm				
	Schiene		Drehscheibe			Schiene		Drehscheibe			Schiene		Drehscheibe		
	Höhe mm	Gewicht kg	Tragf. t	Gewicht kg	Preis M.	Höhe mm	Gewicht kg	Tragf. t	Gewicht kg	Preis M.	Höhe mm	Gewicht kg	Tragf. t	Gewicht kg	Preis M.
4,00 m	113	23,8	15	2500	3100	80	13,00	8	1895	1164	—	—	—	—	—
3,50 „	100	20,0	10	2350	2455	80	13,00	8	1650	1045	75	9,14	5	665	515
3,00 „	90	15,0	10	2210	1810	75	9,80	8	1290	878	70	9,14	5	590	458
2,50 „	—	—	—	—	—	70	9,14	8	1093	790	65	7,00	5	542	423
2,00 „	—	—	—	—	—	70	9,14	8	944	703	65	7,00	5	510	393

Diese Drehscheiben sind ganz aus Stahl hergestellt und zur Aufstellung in gemauerten Gruben bestimmt. Die Kosten für die Fundamente und Umfassungsmauern hängen von den örtlichen Bodenbeschaffenheiten ab und müssen besonders berechnet werden. In den Preisen für die Drehscheiben sind enthalten die Kosten für:

1. den Königstuhl mit Zapfen und Befestigungsschrauben;
2. den Gleiseoberbau;
3. den Rahmen mit den Laufrädern;
4. den Lauftring;
5. die Abdeckung der ganzen Kreisfläche mit Riffelblech;
6. die Feststellungsvorrichtung und
7. die Hülse zum Hineinstecken des Drehbaumes.

Die Schienenlängen auf den Drehscheiben betragen nach den Durchmessern und den Spurweiten in Millimetern.

Durchmesser m	Spurweite in mm			
	1435	1000	750	600
4,00	3700	3850	3900	3920
3,50	3150	3300	3400	3430
3,00	2600	2800	2900	2940
2,50	2000	2200	2350	2400
2,00	1400	1700	1850	1900

15. Kosten der Schiebebühnen für Nebenbahnen.

Breite der Grube 6,0 m; Breite des Schlittens 5,0 m.

Eine Grube für 18 m Länge (für 4 Gleise) kostet	1400—1600 M.
" " " 36 m " (" 8 ") "	2700—3200 "
Ein Schlitten für Wagen kostet	1100 "
" " " Lokomotiven kostet	2800 "

16. Kosten einer Gleissperre für Nebenbahnen.

Die Pfähle und der Sperrbaum sind aus Eichenholz hergestellt und mit starken eisernen Gelenken und einem Kontrollschloß versehen. Eine Gleissperre kostet 120,00 M.

B. Für allgemeine Überschlüge

des Oberbaues auf der Strecke und auf den Bahnhöfen.

a) für normalspurige Nebenbahnen mit etwa 12% Nebengleisen auf den Bahnhöfen kostet:

1. Die Riesbettung für 1 km 4000 M.
2. Der hölzerne Querschwellen-Oberbau ausschließlich der
Bettung für 1 km 14 000—18 000 "

b) für Kleinbahnen mit etwa 10% Nebengleisen auf den Bahnhöfen kostet:

bei einer Spurweite von	1,435 m	1,000 m	0,750 m	0,600 m
1. Die Riesbettung für 1 km	1 500 M.	1 050 M.	950 M.	800 M.
2. Der hölzerne Querschwellenoberbau ausschl. der Bettung	12 500 "	11 000 "	9 500 "	8 000 "

VIII. Kosten für optische Signale, Telegraphen, Fernsprechanlagen, Halte- tafeln, Gradientenzeiger, Kontrollhöhe, Nummersteine, Stationstafeln, so- wie der Signalbuden und Wärterwohnungen bei Neben- und Kleinbahnen.

A. Für genaue Überschläge.

1. Optische Signale.

a) Vollständiges Bahnsteigsignal mit Hebelvorrichtung und hölzernem Mast einschließlich der Kosten für die Aufstellung, für 1 Stück	180,00	W.
b) Vollständiges Sperrsignal mit Hebelvorrichtung und höl- zernem Mast einschließlich der Kosten für die Aufstellung, für 1 Stück	280,00	"
c) Signallaternen mit Verglasung zu a und b, für 1 Stück	21,00	"
d) Farbige Flügelgläser, für 1 Stück	1,00	"
e) für Draht und Ketten mit den nötigen Rollen zu einem Signalmast	10,00—15,00	"
f) Stangen zu den Leitungen 6,5 m lang, 12 cm Zopfstärke	2,50	"
g) dreimaliger Olfarbenaufstrich eines Mastes	3,70	"
h) Maste für optische Telegraphen aus Schmiedeisernem Gitter- werk mit Laternen, 8 m hoch, einarmig, das Stück . . .	250,00	"
dieselben zweiarmig, das Stück	310,00	"
i) Herablabbare Blenden, das Stück	25,00	"
k) Vorsignal mit Spannwerk und mit Laterne, das Stück .	175,00	"
" ohne " " " " " " " " " " " "	120,00	"
l) Spannwerke für Abschluß- " und Vorsignale " bis 700 m Leitungslänge, das Stück	110,00	"
m) Signalleitung aus 4 mm starkem verzinkten Stahldraht mit Führungsrollen an geteerten Kiefern Pfählen, für 1 m .	0,55	"
n) Zugangündiger, bestehend in 4 bis 6 m hohem Gitterständer, Signalkasten, Milchglascheibe mit Aufschrift, Drehklappen und Läutewerk, das Stück	390,00—420,00	"
o) Ein Budenstellwerk für ein Abschlußsignal mit Vorsignal mit allem Zubehör, das Stück	180,00	"

2. Elektromagnetische Signale.

Die nachstehenden Kostenberechnungen sind für eine zweigleisige Nebenbahnstrecke oder eine nebenbahnähnliche Kleinbahnstrecke von 10 km Länge mit einem Anfangs-, Mittel- und Endbahnhof zusammengestellt. Die Spurweite hat auf die Kosten keinen Einfluß.

- a) Kostenanschlag über die Herstellung einer Fernsprechklinie von 10 km Länge mit 3 Betriebsstellen.¹⁾
- 3 Stationen für den Dienstverkehr mit großer Windungszahl auf dem Induktoranker und Wederspule mit Parallelschaltung, bestehend aus einem drehbaren, leicht auswechselbaren, lautsprechenden Rah- und

¹⁾ Nach Mitteilungen der Firma Mix & Genest A.-G.

Fernmitrophon, kräftigem Induktor mit 6 Magneten und selbsttätigem Morsetontakt, polarisiertem Wecker mit 8 cm vernickelten Bronzeschalen, 2 Löffelfernhörern, doppeltem Kohlenplattenblyableiter mit Feinsicherung, kräftigem Hasenumschalter, Induktionsrolle, auf kräftiger Rückwand montiert, mit Batteriespind, für 1 Stück 159,00 M., zusammen	477,00 M.
6 Trockenelemente, 80 cm Durchmesser, 170 cm Höhe, für 1 Stück 1,45 M. zusammen	8,70 „
3 Endpolklemmen, für 1 Stück 0,12 M.	0,36 „
20 Stück Telegraphenmaste 8 m lang, 14 cm Zopfstärke für Überwege, für 1 Stück 9,50 M.	190,00 „
146 Stück Telegraphenmaste, 7 m lang, wie vor, für 1 Stück 8,50 M.	1241,00 „
15 „ Streben, durchschnittlich 5 m lang, 14 cm Zopfstärke einschließ- lich zweier Streben-schrauben, für 1 Stück = 5,00 M.	75,00 „
15 Stück Anterpfähle, durchschnittlich 1,5 m lang mit je einem Anter- hasen, für 1 Stück = 2,00 M., zusammen	30,00 „
166 Stück Isolatoren, 70 × 110 mm, (Reichspost-Modell) auf gebogenen quadratischen Stützen mit Holzgewinde, für 1 Stück = 0,78 M., zu- sammen	129,48 „
Leitungsdraht 4 mm stark, und zwar für 15 Anter je 1,5 kg = 22,5 kg für 3 Erdleitungen je 12 kg = 36,0 kg 58,5 kg, für 1 kg 0,30 M., zus.	22,82 „
300 kg Bronzedraht, für 1 kg = 3,00 M., zus.	900,00 „
2 Einführungspeifen, 12 mm lichte Weite, für 1 Stück 0,11 M., zus.	0,22 „
3 kg Guttaperchadraht mit 0,9 mm Kupferdrahtdurchmesser, für 1 kg = 4,00 M., zus.	12,00 „
10 km Strecke abzupfählen, für 1 km 9,00 M.	90,00 „
166 Stück Maste zu verteilen und aufzustellen, für 1 Stück = 1,50 M.	249,00 „
30 „ Verstrebungen und Verankerungen herzustellen einschließlich Verteilen des Materials, für 1 Stück = 1,00 M.	30,00 „
166 Stück Isolatoren zu verteilen und anzuschrauben, für 1 Stück = 0,15 M., zusammen	24,90 „
10 km Leitung aus 2 mm starkem Bronzedraht herstellen, für 1 km = 5,00 M., zusammen	50,00 „
3 Fernsprechbetriebsstellen herzustellen, je 25,00 M.	75,00 „
Kosten für eine 10 km lange Fernsprechanlage mit drei Betriebsstellen	<u>3605,48 M.</u>

b) Kostenanschlag über die Herstellung einer Morsetelegraphenlinie von
10 km Länge mit 3 Betriebsstellen.¹⁾

3 Eisenbahn-Telegraphenapparate ohne Übertragungseinrichtung, be- stehend aus Normalfarbschreiber, Dosenrelais, Taste, Galvanoskop, Plattenblyableiter, sämtliche Teile auf einem Mahagonibrett für Klinkenanschlußverbindungen montiert, für 1 Stück = 321,00 M., zus.	963,00 M.
zu übertragen	<u>963,00 M.</u>

¹⁾ Nach Mitteilungen der Firma Mix & Genet A.-G.

Übertrag 963,00 M.

3 Lische dazu mit je einer eichenpolierten Platte und 4 gußeisernen, ladierten und bronzierten Füßen nebst den erforderlichen Kontaktböden, für 1 Stück = 48,00 M.	144,00	„
37 Stück Weidinger Ballonelemente, 29 cm hoch ohne Füllung, für 1 Stück = 2,50 M.	92,50	„
1 kg Bittersalz	0,20	„
3 „ Kupfervitriol, je 0,85 M.	2,55	„
3 Batteriekästen, Kienholz, je 12,50 M.	37,50	„
20 Stück Telegraphenmaße, 8 m lang, 14 cm Zopfstärke (für Überwege), für 1 Stück = 9,50 M.	190,00	„
146 Stück Telegraphenmaße, 7 m lang, sonst wie vor, für 1 Stück = 8,50 M.	1241,00	„
15 „ Streben, durchschnittlich 5 m lang, 14 cm Zopfstärke einschließlich zweier Strebenschrauben, für 1 Stück = 5,00 M.	75,00	„
15 Stück Unterpfähle, durchschnittlich 1,5 m lang mit je 1 Unterhaken, für 1 Stück = 2,00 M.	30,00	„
166 Stück Isolatoren, 70 × 100 mm (Reichspost-Modell) auf gebogenen quadratischen Stützen mit Holzgewinde, für 1 Stück = 0,78 M.	129,48	„
Leitungsdraht, 4 mm stark, für 1 km sind 102,5 kg erforderlich, mithin für 10 km	1025	kg
desgl. für 15 Unter, je 1,5 kg	22,5	„
desgl. für 3 Erdleitungen, je 12 kg	36,0	„
	zusammen	1083,5 kg
1084 kg eiserner Leitungsdraht, für 1 kg = 0,39 M.	422,76	„
5 kg 2 mm Eisendraht für Bindungen, je 0,60 M.	3,00	„
1 „ Eisenwickeldraht.	0,60	„
2 Stück Einführungspfeifen, 12 mm lichte Weite, je 0,11 M.	0,22	„
3 kg Guttaperchadraht mit 0,9 mm Kupferdrahtdurchmesser, für 1 kg = 4,00 M.	12,00	„
10 km Strecke abzupfählen, für 1 km = 9,00 M.	90,00	„
166 Stück Maste zu verteilen und aufzustellen, für 1 Stück = 1,50 M.	249,00	„
30 „ Verstrebungen und Verankerungen herzustellen einschließlich Verteilen des Materials, je 1,00 M.	30,00	„
166 Stück Isolatoren zu verleihen und anzuschrauben, je 0,15 M.	24,90	„
10 km Leitung aus 4 mm starkem Eisendraht herzustellen, für 1 km = 5,00 M.	50,00	„
3 Morsetriebsstellen herzustellen, je 25,00 M.	75,00	„
Kosten für eine 10 km lange Morsetelegraphenlinie mit drei Betriebsstellen	3862,71	M.

c) Kostenanschlag über die Herstellung einer elektrischen Glosdenleitung über eine Nebenbahnstrecke von 10 km Länge mit 3 Bahnhöfen¹⁾.

10 Stück vollständige Spindellautwerke in Gehäusen mit je einer Glocke, Bligableiter, Eisen Säule und Erdrohr einschließlich Aufstellen, je 150,00 M.	1500,00	M.
250 Stück Leitungsfangen, 6,5 m lang, 12 cm Zopfstärke einschließlich Verteilung und Aufstellung, je 3 M.	750,00	„
	zu übertragen	2250,00 M.

¹⁾ Nach Mitteilungen der Firma Siemens & Halske A.-G.

	Übertrag	2250,00 M.
250 Stück Porzellan-Isolatoren, 60 × 85 mm mit aufgebogenen Stützen, mit Holzgewinden, je 0,70 M.		175,00 "
10,4 km eiserner Leitungsdraht, 4 mm stark, für 100 m = 2,50 M.		260,00 "
250 Isolatoren an den Stangen befestigen, je 0,10 M.		25,00 "
10 km Leitungsdraht ziehen, löten, spannen und festbinden sowie denselben in die Glödenhäuser einführen, für 1 km 7,00 M.		70,00 "
10 Abschlüsse der Leitung zur Einführung in die Glödenhäuser herstellen, je 2,00 M.		20,00 "
Transport der Materialien und Aufsicht		100,00 "
3 vollständige Stationsläutewerke mit Gewichten und hölzernem Schutzkasten einschließlich Aufstellung und Inangsehung, je 90,00 M.		270,00 "
3 Magnet-Induktoren mit Umschaltern und Konsolen einschließlich Aufstellung und Inangsehung, je 250,00 M.		750,00 "
3 Blitzableiter mit Konsolen und Schutzkasten, je 25,00 M.		75,00 "
für 3 Stationen den nötigen Bindedraht, Haken, Nägel usw. und Arbeitslöhne, je 10,00 M.		30,00 "
Kosten für eine 10 km lange elektrische Glödenleitung mit 3 Bahnhöfen		<u>4025,00 M.</u>

d) Kostenanschlag über Block- und Hebelwerke, Signale und Drahtzugmaterialien für eine zweigleisige Nebenbahnstrecke von 10 km Länge mit 3 Bahnhöfen. (System von Siemens & Halske A.-G., Vierfeldrige Streckenblockung.)¹⁾

Endstation I.

1 vierteiliges Blockwerk, wie nachstehend:		
2 Blockfelder mit Hilfsklinen, 2 Leerpläne, Druckhebel, Rückwand, 1 Blitzableiter, Schaltung, Schilder mit Aufschriften, Induktor mit 9 Lamellen und Vierkantkurbel rechts		675,00 M.
Das Blockwerk ist montiert auf:		
1 Blockwinde mit 2 Kurbeln zum Ziehen des Ein- bzw. Ausfahrsignales		245,00 "
1 Holzgestell mit 2 Ablenkrollen zur Aufstellung und Befestigung der Winde		40,00 "
2 Ablenkrollen je für 1 Doppelleitung, bestehend aus einem Rollengestell mit 2 Rollen, Erdfuß und Schutzkasten, für 1 Stück = 54,50 M., zusammen		109,00 "
2 einflügelige Signale, je mit Schmiedeeisernem Rohrmaß, Sicherheitshebel, Laternenaufzug und Mastenrolle, für 1 Stück = 350,00 M., zusammen etwa 1200 m Doppeldrahtzug aus 4 mm starkem Stahldraht einschließlich Rollen und Pfosten, für 1 m = 0,48 M.		700,00 "
4 Regulierschrauben, je 2,50 M.		10,00 "
15 m Kanal Nr. I aus verzinktem Eisenblech, einschließlich Unterlagen, für 1 m = 3,05 M.		45,75 "
1 Vorsignal mit Antrieb, Doppellicht und Laternen		328,00 "
2 Spannwerke für Signalleitungen, je 180,00 M.		360,00 "
	Summe	<u>3088,75 M.</u>

¹⁾ Nach Mitteilungen der Firma Siemens & Halske A.-G.

Zwischenstation.

1 vierteiliges Blockwerk, wie nachstehend:

4 Blockfelder mit Hilfsflinten, Druckhebel, Rückwand, 2 Blitzableiter, Schaltung, Schilder mit Aufschriften, Induktor mit 9 Lamellen und Vierkantkurbel, rechts	1000,00 M.
---	------------

Das Blockwerk ist montiert auf:

1 Blockwinde mit 2 Kurbeln zum Stellen der Streckensignale.	220,00 "
1 Holzgestell wie oben	40,00 "
2 Umlenkrollen wie oben, für 1 Stück = 54,50 M.	109,00 "
2 einflügelige Signale wie oben, für 1 Stück = 350,00 M.	700,00 "
etwa 1400 m Doppeldrahtzug wie oben, für 1 m = 0,48 M.	672,00 "
4 Regulierschrauben, je 2,50 M.	10,00 "
15 m Kanal Nr. I wie oben, für 1 m = 3,05 M.	45,75 "
2 Vorssignale wie oben, für 1 Stück = 328,00 M.	656,00 "
2 Spannwerke für Signalleitungen, je 180,00 M.	360,00 "
Summe	<u>3812,75 M.</u>

Endstation II.

1 Blockwerk, wie bei der Endstation I	675,00 M.
---	-----------

Das Blockwerk ist montiert auf:

1 achteiliges Hebelwerk mit Schieberkasten, 4 Signalhebeln, 2 Weichenstellhebeln, Ablenkrollen und 2 Leerplätzen	1780,00 "
6 Ablenkrollen unter dem Hebelwerk, je für einen Doppeldrahtzug, das Stück = 27,00 M.	162,00 "
1 Gruppenumlenkung vor dem Stellwert mit 6 besetzten und 2 freien Plätzen	190,00 "
1 Umlenkrolle für 2 Doppelleitungen, bestehend aus Rollengestell mit 4 Rollen, Erdfuß und Schutzkasten	95,00 "
2 Umlenkrollen, je für eine Doppelleitung, bestehend aus einem Rollengestell mit 2 Rollen, Erdfuß und Schutzkasten, das Stück = 54,50 M.	109,00 "
1 verstellbare Kuppelrolle für die Übertragung zweier Doppelleitungen auf eine Doppelleitung	35,00 "
2 Spannwerke für Weichenleitungen unter dem Stellwert, je 85,00 M., zus.	170,00 "
3 Spannwerke für Signalleitungen im Freien aufzustellen, je 180,00 M., zus.	540,00 "
1 zweiflügeliges Einfahrtsignal mit Schmiedeeisernem Rohrmaß, Sicherheitshebeln, Laternenaufzug und Mastenrolle	430,00 "
2 einflügelige Ausfahrtsignale mit Schmiedeeisernem Rohrmaß, Sicherheitshebeln, Laternenaufzug und Mastenrolle, das Stück = 350,00 M., zus.	700,00 "
2 Weichendrahtzuantriebe mit allem Zubehör für einfache Weichen, einschließlich Einregulierung, das Stück = 130,00 M.	260,00 "
etwa 1700 m Doppelleitung aus 4 mm starkem Stahl Draht einschließlich Rollen und Pfosten, für 1 m = 0,48 M.	816,00 "
etwa 400 m Doppeldrahtzug aus 5 m starkem Stahl Draht einschließlich Rollen und Pfosten, für 1 m = 0,55 M.	220,00 "
10 Stück Regulierschrauben, für 1 Stück = 2,50 M.	25,00 "
35 m Normalkanal Nr. I, wie oben, für 1 m = 3,05 M.	106,75 "
1 Vorssignal mit Antrieb, Doppellicht und Laternen	328,00 "
Summe	<u>6641,75 M.</u>

Für die Verbindung der Apparate zwischen den einzelnen Stationen sind 2 Leitungen aus verzinktem, 4 mm starkem Eisendraht erforderlich. 20 km Eisendraht, für 1 km = 102,5 kg, macht 2050 kg Eisendraht, je 0,44 M., zusammen 902,00 M.

332 Stück Isolatoren 60 × 85 mm mit aufgebogenen Stützen und Holzgewinde, das Stück = 0,70 M. 232,40 „

332 Stück Isolatoren an die vorhandenen Fernsprech- oder Telegraphenstangen anzubringen, je 0,15 M. 49,80 „

20 km Leitung aus 4 mm starkem Eisendraht herzustellen, für 1 km = 50,00 M. 100,00 „

3 Blockapparate, je mit einer Erdplatte aus Kupfer oder verzinktem Eisenblech zu versehen, für 1 Platte = 30,00 M. 90,00 „

Summe 1374,20 M.

Kosten für die vollständige Einrichtung der Blockficherung für eine zweigleisige 10 km lange Nebenbahnlinie mit drei Bahnhöfen 14 777,45 M.

Diese Kosten beziehen sich auf eine zweigleisige Nebenbahn. Die Kosten für die Blockficherung usw. einer eingleisigen Bahnstrecke stellen sich bedeutend höher, sie verdoppeln sich fast. Für die Blockficherung einer eingleisigen Nebenbahn von 10 km Länge mit 3 Bahnhöfen beziffern sich die Kosten unter sonst ganz gleichen Verhältnissen auf 21 724,00 M. Die Verteuerung wird hauptsächlich durch die Kosten für die Zwischenstation und die notwendige sechsfache Verbindung der Blockwerke zwischen den einzelnen Stationen bedingt. Dieser hohen Kosten wegen kommt das Blockficherungswesen bei eingleisigen Neben- und Kleinbahnen wenig in Betracht.

Die Kosten für die Blockficherung der ein- und zweigleisigen Nebenbahnen stellen sich für 10 km Länge und drei Bahnhöfe folgendermaßen:

	eingleisig M.	zweigleisig M.
Für die Anfangsstation	5 079	3 089
„ „ Zwischenstation	3 758	3 813
„ „ Endstation	8 077	6 642
„ „ 10 km lange Verbindung der Blockwerke	4 950	1 374
Zusammen	21 864	14 918

Die Kosten, welche die Mitwirkung der Eisenbahnzüge, wie sie bei Hauptbahnen angewendet wird, bedingen, sind nicht berücksichtigt worden, da dieselben bei Kleinbahnen wohl kaum in Betracht kommen dürften.

Sollen für eine Nebenbahnlinie sämtliche unter A, B, C und D aufgeführten Leitungen hergestellt werden, so genügt das Gestänge der einen Leitung auch zur Aufhängung der andern Leitungen, so daß dann die Preise für die Beschaffung und Aufstellung der Leitungsmaste entsprechend eingeschränkt werden müssen.

3. Halttafeln.

- a) Die Kosten einer hölzernen Tafel betragen einschließlich Aufstellung derselben, für 1 Stück 3,50 M.
- b) Die Kosten einer eisernen Tafel, sonst wie vor, für 1 Stück 12,00 „

4. Warnungstafeln.

- a) Kosten in Holz einschließlich Aufstellung, für 1 Stück 8,00 M.
 b) Kosten in Eisen einschließlich Aufstellung, für 1 Stück 18,00 „

5. Stationstafeln.

Tafeln, welche am Anfang und Ende der Station den Namen des Bahnhofs angeben, kosten:

- a) ganz in Holz mit Ölfarbenastrich und Aufstellung, für 1 Stück 20,00 M.
 b) mit eisernem Fuß und Holztafel, wie vor, für 1 Stück 25,00 „

6. Neigungszeiger.

- a) Hölzerne Gradientenanzeiger mit Aufstellung kosten für 1 Stück 10,00 M.
 b) Eiserner Gradientenanzeiger mit Aufstellung kosten für 1 Stück 20,00 „

7. Nummersteine.

- a) Sechsmetersteine einschließlich Aufstellen, für 1 Stück 2,00 M.
 b) Kilometersteine, 1,2 m hoch, 45/45 cm stark einschließlich Aufstellen, für 1 Stück 25,00 „

8. Wärterhäuser und Wärterbuden.

- a) Wärterhäuser für eine Familie kosten ungefähr 2500—3000 M. und sind auf 45 bis 50 qm Fläche anzulegen. Die Höhe der Wohnräume nicht geringer als 2,7 m.
 b) Dieselben für zwei Familien erhalten 80 bis 90 qm bebaute Fläche und kosten 5000—6000 M.
 c) Wärterbuden, 3,2 m lang und 2,5 m breit, mit Abort, 10 qm Grundfläche aus Fachwerk mit Schieferabdeckung und vollständiger Ausrüstung kosten für 1 qm mit vollständiger Ausrüstung 60,00 M. 600,00 „
 d) Wärterbuden von Wellblech, 3,5 m lang und 2,5 m breit, mit Ausrüstung, kosten 450,00 „

B. Für allgemeine Überschlüge.

In der nachstehenden Tabelle sind die Kosten für die Einrichtung des Signal- und Sicherungswesens auf Neben- und Kleinbahnen für das Kilometer Bahnstrecke einschließlich $\frac{1}{6}$ des auf einen Bahnhof entfallenden Kostenanteils zusammengestellt.

	Normalspurige Nebenbahnen		Kleinbahnen von Spurweite in mm			
	eingleisig	zweigleisig	1435	1000	750	600
	Kosten für 1 km + $\frac{1}{6}$ Bahnhoftsanteil in M.		Kosten für 1 km + $\frac{1}{6}$ Bahnhoftsanteil in M.			
1. Optische Signale	250	250	250	—	—	—
2. Fernsprechanlage	380	380	300	250	200	200
3. Telegrapheneinrichtungen	330	330	300	250	200	200
4. Electr. Glockenleitungen	350	400	300	250	200	200
5. Block Sicherungen	2500	1350	1100	—	—	—
6. Nummersteine usw.	100	100	80	70	60	50
7. Wärterhäuser und Buden	2000	2000	1500	800	600	400
Zusammen	5910	4810	3830	1620	1310	1050

IX. Kosten der Bahnhöfe und Haltestellen für Neben- und Kleinbahnen nebst allem Zubehör und allen Gebäuden, ausschließl. Werkstätten aller Art.

A. Für genauere Überschlüge.

Die Hochbauten und Nebenanlagen.

a) Empfangsgebäude auf Bahnhöfen in Städten über 5000 Einwohner bedürfen 200—300 qm Grundfläche und kosten für 1 qm bebaute Fläche ungefähr 130 M., also im ganzen	26000—39000 M.
b) Empfangsgebäude auf Bahnhöfen in kleineren Orten und Flecken bedürfen ungefähr 130 qm bebaute Fläche, je 110 M., also im ganzen etwa	14000—15000 „
c) Empfangsgebäude auf Haltestellen erfordern etwa 40 bis 50 qm Grundfläche und kosten für 1 qm bebaute Fläche 90 M., also im ganzen	3600—4500 „
d) Die innere Ausstattung der Wartesäle und Diensträume beträgt für die Empfangsgebäude auf Bahnhöfen etwa	2500—3000 „
und für solche auf Haltestellen ungefähr	1500 „
e) Güterschuppen auf Bahnhöfen sind aus Fachwerk herzustellen, haben ungefähr $20 \times 12 = 240$ qm Grundfläche und kosten für 1 qm 50 M., im ganzen	12 000 „
Kleinere Güterschuppen auf Haltestellen verlangen 150 qm Grundfläche und kosten für 1 qm 50 M., im ganzen	7500 „
Für die innere Einrichtung der Schuppen rechnet man	350—500 „
f) Wagenschuppen; leichte Holzschuppen aus Riegelwänden mit Bretterverschalung und Pappdach kosten für 1 qm bebaute Fläche	30 „
Für einen Wagenstand ist je nach Spurweite und Länge der Personenwagen etwa 30—40 qm zu rechnen, demnach für einen Wagenstand	900—1350 „
Offene Wagenhallen aus Holz mit Pappdach kosten für 1 qm 25 M., also für einen Wagenstand von 30—40 qm	750—1120 „
g) Lokomotivschuppen. Kleine rechtwinkelige Lokomotivschuppen aus Fachwerk für einen Stand kosten etwa	3000—5000 „
oder für 1 qm bebaute Fläche	35 „
h) Wasserstationen. Die Gebäude sind aus Fachwerk mit Pappdach herzustellen und kosten für 1 qm	40—50 „
Brunnen von 2 m Lichtweite aus Ziegeln aufgemauert kosten bei 4 m Tiefe 600 M., bei 5 m Tiefe 700 M. und für jeden Meter größerer Tiefe 150 M. mehr bis zu 10 m Tiefe, bei 11 m Tiefe 1700 M. und bei 12 m Tiefe	2000 „
Wasserstationen mit eisernen Behältern von 6—7 cbm Inhalt und Handbetrieb kosten das Stück	2600—2800 „
Feststehende Wasserkrane kosten das Stück	1200—1400 „
An der Wand befestigte Drehkrane kosten einschließl. Aufstellung	250—400 „

Rohrleitungen, deren Länge sich nach der Örtlichkeit richtet, kosten für 1 m	10	M.				
Eine Wasserstationseinrichtung mit Reservoir und Pulsometeranlagen sowie Wasserentnahmevorrichtung im Lokomotivschuppen nebst Wasserreinigungsanlage kostet ungefähr 11 000 M., wovon etwa 5000 M. allein auf die Wasserreinigung entfallen.						
i) Kohlen- und Holzschuppen erhalten eine Ladebühne und kosten aus Fachwerk erbaut für 1 qm Grundfläche	50	„				
aus Holzständern mit Lattenverschlag und Pappdach	30	„				
k) Wohnhäuser für 4 niedrige Beamtenfamilien in 2 Geschossen kosten ungefähr für 1 qm bebauete Fläche 100 M., im ganzen	12000—14000	„				
l) Weichenstellerbuden aus Holz 2,5 qm Fläche, ohne Ofen aus Eisen mit kreisrundem Grundriß, ohne Ofen	250	„				
500—650	„					
m) Aborte aus Holz mit Bretterverschlag und Dachpappe je qm aus Fachwerk mit Schieferdach je qm	45	„				
60	„					
n) Pavillons aus Fachwerk mit Schieferdach	100—200	„				
o) Pissoirs, ungedeckt mit Bretterwandabschluss, je qm	20—30	„				
p) Bahnsteige mit Einfassung von Sandstein-Bordsteinen und Abdeckung aus Reihen-Pflastersteinen, 4 m breit, je qm	8—10	„				
mit Sandsteineinfassung und Kiesabdeckung, 3 m breit, je qm	3—4	„				
q) Rampen mit Holzwänden und Kiesbedekung, je qm	20	„				
r) Löschgruben aus Ziegelmauerwerk in Zementmörtel und Stein- und Zementstufen kosten, wenn L deren Länge in m bezeichnet, 60 L + 240 M., also						
bei Länge der Grube in m	5	6	7	8	9	10
kosten in M.	540	600	660	720	780	840

B. Für allgemeine Überschlüge.

Die Kosten der sämtlichen Hochbauten der Bahnhöfe und Haltestellen und deren Einrichtungen sowie alle Nebenanlagen betragen:

	für Nebenbahnen in M.	für Kleinbahnen in M. mit Spurweite			
		1,435 m	1,000 m	0,750 m	0,600 m
Gebäude nebst innerer Einrichtung für 1 km					
Bahnlänge	10 000	9 000	7000	5000	3000
Nebenanlagen für 1 km Bahnlänge	3 000	2 500	1800	1500	1200
Zusammen	13 000	11 500	8800	6500	4200

X. Werkstättenanlagen für Neben- und Kleinbahnen.

Die Einrichtungen von Werkstätten für Neben- und Kleinbahnen beschränken sich lediglich auf solche für die Vornahme kleinerer Reparaturen an dem Oberbau, den Weichen, Drehscheiben usw. und an den Betriebsmitteln. Deshalb wird man an der Zentralstelle einer solchen Bahn nur zur Anlage einer Schmiede, einer kleinen Tischlerei

und Lackiererei, allenfalls auch einer kleinen Dreherei, einer Reparaturwerkstätte für Lokomotiven und Wagen und eines Magazins für die nötigen Verbrauchsmaterialien und Reservewerkzeuge schreiten und die Werkstätten in Fachwerksgebäuden, welche mit Pappdach für je 1 qm bebauter Fläche 50 M. kosten, unterbringen. Von der Herstellung einer Dampfkrantanlage für den Betrieb derartiger Werkstättenanlagen wird man im allgemeinen wohl absehen können. Die Kosten für allgemeine Überschlüsse gibt folgende Tabelle.

Kosten von Werkstättenanlagen für Neben- und Kleinbahnen für 1 km in M.

	Nebenbahnen von normaler Spurweite	Kleinbahnen von Spurweite			
		1,435 m	1,000 m	0,750 m	0,600 m
a) In ebenem Gelände	1100	900	700	500	400
b) In hügeligem Gelände	1250	1000	800	600	500
c) In gebirgigem Gelände	1400	1100	900	700	600

XI. Kosten der Betriebsmittel für Neben- und Kleinbahnen.

A. Für genauere Überschlüsse.

1. **Verhältnisse und Kosten von Lokomotiven** für normal- und schmalspurige Neben- und Kleinbahnen. Lokomotiven kosten ungefähr 1100—1200 M. für 1000 kg Eigengewicht.

1	Bezeichnung der Lokomotive	Leistungsfähigkeit	Spurweite des Gleises	Auspehlungsverhältnis der Räder	Zylinderdurchmesser	Hubhöhe	Kreislaufradius	Seigfläche	Wassfläche	Leertgewicht	Dienstgewicht	Maximalgeschwindigkeit auf horizont. Bahn	Preis ab Fabrik
		PS	m		m	m	m	qm	qm	kg	kg	km/st	M.
1	Zweifachsig Tenderlokomotive für Nebenbahnen. Preuß. Normale. 5 t Radbrud	300	1,435	2/2	0,270	0,550	1,080	41,8	0,82	15 600	20 500	45	18 700
2	Dreifachsig Tenderlokomotive für Nebenbahnen. Preuß. Normale. 5 t Radbrud	350	1,435	3/3	0,350	0,550	1,080	60,3	1,30	21 900	29 200	45	26 300
3	Arefelder Eisenbahn-Gesellschaft. 5 t Radbrud	250	1,435	3/3	0,350	0,550	1,100	66,7	1,30	23 000	31 500	45	26 730
4	Kleinbahn Mergis-Büschfeld. 5 t Radbrud	350	1,435	3/3	0,430	0,550	1,100	99,0	1,50	33 700	42 000	45	30 400
5	Paulinenau-Neuruppiner Eisenbahn-Gesellschaft. 5 t Radbr.	275	1,435	3/3	0,380	0,550	1,200	67,5	1,30	29 800	36 000	45	33 200
6	Wutha-Ruhlaer Eisenbahn. 5 t Radbrud	300	1,435	3/3	0,380	0,550	1,100	67,5	1,30	30 100	35 300	45	29 300
7	Neubrandenburg-Frieblander Eisenbahn 5 t Radbrud	350	1,435	4/4	0,450	0,550	1,100	99,0	1,60	34 100	43 500	45	36 000
8	Neuhaldenslebener Eisenbahn 5 t Radbrud	350	1,435	3/3	0,430	0,550	1,100	99,0	1,50	33 900	42 000	45	35 000
9	Kreis-Ödenburger Eisenbahn-Gesellschaft. 5 t Radbrud	300	1,435	3/3	0,350	0,550	1,100	66,7	1,30	25 800	31 500	45	28 655
10	Süderbüsch-Reetmanshoop S. W. N. 3,5 t Radbrud	un- gefähr 300	Rap- spur 1,067	4/6	0,370	0,500	1,000	61,6	1,12	29 500	35 000	30	un- gefähr 33 000
11	Rhätische Schmalspurbahn in der Schweiz. 5,3 t Radbrud	215	1,000	4/6	0,440	0,580	1,050	117,6	1,90	30 600	36 040	45	35 700
12	Dreifachsig amerikanische Lokomotive mit Seitentants. 5 t Radbr.	140	1,000	3/3	0,279	0,457	0,914	80,0	1,40	16 700	20 200	16	31 300

	Bezeichnung der Lokomotive	Leistungsfähigkeit	Spurweite des Gleises	Stuppelungs- verhältnisse der Wägen	Zylinder- durchmesser	Kolbenhub	Triebrad- durchmesser	Stößlänge	Kessellänge	Leergewicht	Dienst- gewicht	Maximal- geschwindig- keit auf hori- zont. Bahn	Preis ab Fabrik
		PS	m		m	m	m	qm	qm	kg	kg	km/h	RM.
13	Döhl-Werkesteede. Zwei- achsige Tenderlokomotive für Lorbfelzung. 1,7 t Radrad	45	0,750	2/2	0,165	0,305	0,750	15,9	0,27	5 460	7 400	20	frei Ol- denburg 9 700
14	Sächsishe Staats-Schmalspur- bahnen. Tenderm. 2,6 t Radrad.	225	0,750	3/3	0,240	0,380	0,750	29,7	0,66	12 450	15 500	50	23 660
15	Dieselben m. 4 Zylindern, System Färtle. Tenderm. 3,5 t Radrad.	175	0,750	2/2	0,370	0,380	0,812	57,78	1,16	22 300	28 900	50	24 530
16	Diambahn, Südwestafrika mit Güterbremse und Man- steuerung. 3,5 t Radrad	115	0,600	3/4	0,300	0,350	0,700	46,00	0,82	16 500	22 700	25	19 000
17	Diambahn, Südwestafrika, neuere schwerere Konstruktion. 3,5 t Radrad.	125	0,600	3/4	0,320	0,450	0,860	56,80	1,03	19 100	22 800	40	27 000
18	Zweiachsige amerikanische Loko- motive mit Sattelank für Holz- feuerung. 2 t Radrad	35	0,600	2/2	0,152	0,229	0,610	30,00	0,70	4 850	7 000	16	17 000
19	Schmalspurbahn Teffin in Mecklenburg. Vierachsige Tenderlokomotive Krauß & Co.	50	0,750	3/3	0,240	0,300	0,680	25,80	0,43	12 090	14 700	20	15 800
20	Zwillings-Tenderlokomotive der militärischen Feldbahn. Drei- achsige. 1,28 t Radrad	50	0,600	2/3	0,180	0,350	0,750	28,53	0,60	13 000	15 400	30	24 000
21	Tenderlokomotive „Palamos“, Hohenzollern N.-G., Düsseldorf. Dreiachsige. 5,0 t Radrad.	140	0,600	3/3	0,300	0,400	0,800	42,50	0,70	14 000	18 000	30	17 500
22	Eisenbahn-Dampfmotorwagen für 40 Pers. in 2 Abt., System Stolz. Zweiachsige. 4,5 t Radrad.	50	1,435	Zahn- rad- suppl. eine Trieb- achs	hochdr. 0,086 Nieder- druck 0,140	0,200	0,750	6,00 Rohr- platten	0,30	13 600	ohne Nutzlast 14 500	60	26 000
23	Feuerlose Lokomotive „Breslau“, Hohenzollern N.-G., Düsseldorf. Zweiachsige. 6,0 t Radrad	un- gefähr 100	1,435	2/2	0,500	0,370	0,900	7000 Liter Wasservorrat		17 100	24 000	35	15 000
24	Tenderlokomotive mit Heiß- dampf-Überhitzer, System Viellad. 2,5 t Radrad	200	0,750	Zentral- suppl. ung	0,320	0,300	0,650	52,05	0,50	19 000	24 500	25	24 000
25	Spiritus-Benzinrangierloko- motive der Motorenfabrik Ober- ursel bei Frankfurt a. M. Zweiachsige. 2,4 t Radrad	34	1,435	3/3 mit Schwun- rad	0,280	0,420	0,600	braucht in einer Stunde 5 kg Benzol. 100 kg Kohlen 19 RM.		13 600	14 000	12	13 000

Berechnung der Zugkraft der Lokomotiven.

Die effektive Zugkraft der Lokomotiven wird aus nachstehender Formel berechnet:

$$Z = \frac{0,55 \cdot p \cdot d^2 \cdot h}{D}, \text{ worin}$$

p = Dampfdruck im Kessel in Atmosphären (in kg für 1 qcm)

d = Zylinderdurchmesser in Zentimetern

h = Kolbenhub „ „ und

D = Triebradurchmesser „ „ bedeutet.

In dieser Formel ist der effektive Dampfdruck in den Zylindern zu 55% des Druckes im Kessel angenommen. Für diesen Admissions-Koeffizienten kann man bei besonders zweckmäßig gebauten Lokomotiven bis zu 65% des Dampfdruckes im Kessel gehen.

Die Anzahl der Lokomotiven für eine Kleinbahn.

A. Haarmann¹⁾ berechnet für 1 km einer eingleisigen Kleinbahn 0,15 Lokomotiven, und da er den Reparaturstand der Maschinen mit 50% berücksichtigt, ist der Bedarf einer Kleinbahn an Lokomotiven = $0,15 \cdot 1,5 = 0,225$ Stück für 1 km. -

Der Kohlen- und Wasserverbrauch beträgt bei einer gut gebauten Lokomotive in einer Stunde je Pferdekraft etwa 1,8 kg Kohlen und 15 l Speisewasser. Multipliziert man die für die Beförderung eines Zuges und der Lokomotive jeweils nötige Zugkraft in kg mit der Zahl 0,065, so erhält man den Wasserverbrauch in kg für das km Bahnlänge.²⁾

Bei der Auswahl der Lokomotiven für vorhandene oder in ihren Grundzügen bereits festgelegten Bahnen ist auf folgende Punkte besondere Rücksicht zu nehmen:

1. Spurweite des Gleises; 2. Tragfähigkeit des Oberbaues d. h. zulässiger Rad-
druck; 3. Stärkste Steigung (bzw. Gefälle) und Länge derselben; 4. Kleinster Krümmungshalbmesser der Bahn; 5. Zu befördernde Bruttolast; 6. Verlangte Geschwindigkeit; 7. Heizmaterial; 8. Zeit, für welche die Lokomotive Wasser und Brennmaterial mitführen muß.

2. Kosten der Wagen für Neben- und Kleinbahnen.

a) Für normalspurige Nebenbahnen.

Folgende Preise normalspuriger Güter-, Gepäc- und Personenwagen für Nebenbahnen sind ohne Bremseinrichtung ab Fabrik zu verstehen; für die Bremseinrichtung sind ungefähr 400—500 M. mehr zu rechnen; ein Bremserhaus mit Sitz kostet etwa 100 M.

1 bedeckter Güterwagen	1 kostet	3000—3300 M.
1 offener Güterwagen	„	2400—2600 „
1 eiserner Kohlenwagen	„	2300—2500 „
1 Kofswagen.	„	2600—2800 „
1 eiserner Kalfbedwagen	„	2700—3000 „
1 zweiachsiger 10 m langer Plattformwagen	„	2300—2700 „
1 vierachsiger 12 m langer Plattformwagen	„	4800—5000 „
1 dreiachsiger Personenzugsgepäckwagen mit Zugführerabteil mit Hand- und Luftdruckbremse für Personenzüge der Nebenbahnen	„	8500 „
1 sechsitzige Draisine mit Hebelbremse	„	1100 „
1 desgl. zweiachsiger, sonst wie vor	„	7500 „
1 desgl. für Güterzüge nur mit Handbremse.	„	6000 „
1 zweiachsiger Personenwagen II. und III. Klasse	„	10000 „
1 zweiachsiger Personenwagen IV. Klasse	„	8400 „
1 gemischter Post- und Gepäckwagen mit Bremse	„	9500 „
1 Bahnmeisterwagen mit Hebelbremse	„	500 „

¹⁾ A. Haarmann, die Kleinbahnen S. 255.

²⁾ Angabe der Lokomotivfabrik Krauß & Co., A.-G., München.

b) Für schmalspurige Kleinbahnen.

Lfd. Nr.	Spurweite m	Achsenzahl	Länge m	Ladegewicht kg	Gewicht		Preis		Bemerkungen
					mit Bremsen kg	ohne Bremsen kg	mit Bremsen M.	ohne Bremsen M.	

Offene Güterwagen:

1	1,000	2	6,00	10 000	2750 bis 3000	2400 bis 2800	1300 bis 1550	1150 bis 1350	4 Achsige Bremsen
2	0,750	2	5,00	7 500	2200 bis 2700	2000 bis 2500	1150 bis 1400	1000 bis 1250	4 Achsige Bremsen
3	0,600	4	5,00/6,00	8 000	2900 bis 3800	2500 bis 3500	1500 bis 2400	1300 bis 2000	Auf zwei Drehgestellen laufend

Bedeckte Güterwagen:

4	1,000	2	6,00	10 000	3300 bis 3700	3000 bis 3500	2000 bis 2500	1800 bis 2200	4 Achsige Bremsen
5	0,750	2	5,00	7 500	2500 bis 3400	2400 bis 3000	1600 bis 2100	1450 bis 1900	Mit 2 seitl. Schiebetüren
6	0,600	4	5,00/6,00	7 500	3500 bis 4200	3200 bis 3800	2200 bis 2600	2000 bis 2300	Auf zwei Drehgestellen laufend

Langholzwagen:

7	1,000	2	2,00	7 500	1200 bis 1800	1000 bis 1600	600 bis 900	450 bis 750	Preis für 1 Wagen mit Drehschemel. Zum Holztransport sind 2 Wagen erforderlich. 1 Stuppelstange kostet je nach Länge bis 10 M.
8	0,750	2	1,75	5 000	950 bis 1400	800 bis 1250	450 bis 800	375 bis 825	
9	0,600	2	1,50	3 000	600 bis 950	500 bis 800	360 bis 580	300 bis 520	

Kesselwagen:

10	1,000	2	7,5 cbm	8 000 bis 9 000	5000	4750	2600	2450	In üblicher Ausführung mit gut gesichertem Dombedelverschluß. Abfüllrohr nach beiden Seiten mit Dreibegebohn u. Verschraubung
11	0,750	2	5,0 "	6 000 bis 7 000	4200	4000	2250	2100	
12	0,600	4	bis 5,0 "	4 000 bis 6 000	4500	4350	2800	2600	
13	1,000	4	12,5 "	12 000	7000 bis 7400	6800 bis 7200	3500 bis 3750	3350 bis 3600	
14	0,750	4	9,0 "	9 000	6500 bis 7000	6350 bis 6850	3200 bis 3500	3100 bis 3400	

Personenwagen.

Bei Personenwagen für Schmalspurbahnen läßt sich ein Preis kaum festlegen, da hier stets die innere Einrichtung ausschlaggebend ist; es ist daher leicht möglich, daß bei etwas geschmackvollerer Ausrüstung der Preis sich um 50% erhöht: 1 vierachsiger Personenwagen III. Klasse, Durchgangssystem mit Oberlichtaufbau wird für 1 kg = 1,20 bis 1,55 M., ein ebensolcher I. und II. Klasse wird für 1 kg = 1,75 bis 2,50 M. kosten. Ein 8—10 m langer Personenwagen für Kleinbahnen wiegt ohne Bremsen ungefähr 13 000—15 000 kg.

Gepäckwagen.

Zweiachsige Gepäckwagen mit Postabteil werden sich um 200—300 M. höher stellen, wie bedeckte Güterwagen gleicher Spurweite. Auch hier ist die Inneneinrichtung mit maßgebend.

B. Für allgemeine Überschlüge.

Die Kosten für Betriebsmittel, Bekleidung des Personals usw. für 1 km Bahnlänge betragen:

bei normalspurigen Nebenbahnen	15 000—25 000 M.
„ „ „ Kleinbahnen	12 000—15 000 „
„ Kleinbahnen von 1,000 m Spurweite	9 000—12 000 „
„ „ „ „ 0,750 m „	7 500— 9 000 „
„ „ „ „ 0,600 m „	6 000— 7 500 „

XII. Kosten der Bauleitung und Verwaltung der Neben- und Kleinbahnen.

1. Die Kosten für die Bauleitung und Verwaltung kann zu 2½% des ganzen Baukapitals veranschlagt werden. Davon entfallen:

1. Auf Gehälter, Diäten und Reisekosten der Beamten	80%	also	2,000%	des Baukapitals
2. „ Bureaubedürfnisse, Instrumente, Geräte und Mieten	12%	„	0,300%	„ „
3. „ Bureaoutensilien	3%	„	0,075%	„ „
4. „ Botenlöhne, Bedienung der Geschäftsräume	2%	„	0,050%	„ „
5. „ Postkonto, Bekanntmachungen	3%	„	0,075	„ „

Zusammen 100% also 2,500% des Baukapitals

2. Diesen Titel kann man auch bei Neben- und Kleinbahnen und 3jähriger Bauzeit für 1 km Bahnlänge mit 1800—2000 M. belasten.

3. Für Insgesamt, worunter die unvorhergesehenen Ausgaben, außerordentlichen Anlagen, Gratifikationen, die zum ersten Betriebe benötigten Gelder usw. verstanden sind, kann 4—5% des Baukapitals angelegt werden.

XIII. Ermittlung der Rentabilität für Neben- und Kleinbahnen.

A. Für genauere Überschlüge.

1. Formeln zur Ermittlung der Einnahmen und Ausgaben auf Neben- und Kleinbahnen (nach Mekner, der Neuzeit entsprechend verbessert).

Die Gesamteinnahme einer Bahn berechnet sich aus:

$$E = \frac{B}{80} \cdot \frac{110}{100} \left[m \begin{Bmatrix} 6,5 \\ 9,0 \\ 12,0 \end{Bmatrix} \sum \frac{v t}{v_1 t_1} + n \begin{Bmatrix} 1,5 \\ 2,5 \\ 4,5 \end{Bmatrix} \sum \frac{v s}{v_1 s_1} \right] \text{Mark.}$$

In dieser Formel ist B die Bevölkerungszahl der Gegend für 1 qkm, m und n die Erträge für 1 Personen- und Tonnenkilometer in Mark, und die Zahlen $\begin{Bmatrix} 6,5 \\ 9,0 \\ 12,0 \end{Bmatrix}$ und $\begin{Bmatrix} 1,5 \\ 2,5 \\ 4,5 \end{Bmatrix}$

die anzuwendenden Verkehrsfaktoren, wie sie aus folgenden Erfahrungszahlen abgeleitet sind:

Beschäftigung der Bevölkerung der Gegend, welche die Bahn durchläuft	Anzahl der Reisen	Güter in Tonnen
	für 1 Kopf der Bahnhofsortsbevölkerung	
1. Lediglich Ackerbau und Viehzucht treibend	6 bis 7	1 bis 2
2. Ackerbau mit Handel und etwas Industrie treibend	8 „ 10	2 „ 3
3. Lebhaftes Industrie treibend	11 „ 13	4 „ 5

Die Σ von $v t + v_1 t_1 + v_2 t_2 + \dots$ ist die Summe der Produkte der Einwohnerzahlen der einzelnen Bahnstationen mit den Entfernungen derselben von der Endstation und die Σ von $v s + v_1 s_1 + v_2 s_2 \dots$ die Summe der Produkte der Einwohnerzahlen der einzelnen Bahnstationen mit der mittleren Wegelänge ihrer Güter.

In der obigen Formel ist 80 die allgemein angenommene, durchschnittliche Bevölkerungszahl auf 1 qkm, während B die wirklich vorhandene angibt. Ist demnach $\frac{B}{80}$ größer als 1, geht also die Bevölkerung über den Durchschnitt hinaus, so vergrößert sich auch der Klammerausdruck und umgekehrt. Der Bruch $\frac{110}{100}$ drückt 10% Mehreinnahme aus Verpachtungen, postalischen Einnahmen und sonstige Bezüge aus dem Gepäckverkehr usw. aus. Wo ein lebhafter Sommerverkehr von Touristen, Vergnügungsreisenden, Kurgästen usw. stattfindet, ist dieser besonders zu ermitteln und dem Resultate hinzuzufügen.

Die Gesamtausgabe einer Bahn berechnet sich aus:

$$A = \left[\begin{matrix} 0,6 \\ 0,7 \\ 0,8 \end{matrix} \right] p + (5000 \text{ I} \overline{\text{L}}) + (4000 + 200 \text{ L}) \text{ III}$$

wobei das erste Glied I die Transportkosten, das zweite II die Bahnverwaltungskosten und das dritte III die allgemeinen Verwaltungskosten in Mark angibt. Für die Faktoren von p im ersten Gliede gilt 0,6 für Bahnen im Flachlande, 0,7 bei Bahnen mit Steigungen bis 1 : 100 und 0,8 bei solchen von stärkeren Steigungen.

Wenn täglich = a Züge nach beiden Richtungen verkehren und L = die Länge der Bahn ist, so betragen die jährlichen Nutz- oder Zugkilometer $p = 2a \cdot 365 L = 730 \cdot a \cdot L$.

2. Die Anlagelkosten einiger Nebenbahnen mit 1,435 m Spur.

Pfd. Nr.	Bezeichnung der Nebenbahnen	Länge km	Kosten für 1 km des		Anlagelkosten für 1 km M.
			Grund- erwerbs M.	Baues M.	
1	Mohrungen-Wormditt	29,3	9 560	104 780	114 340
2	Goldberg-Löwenberg	26,9	7 060	105 580	112 640
3	Goldberg-Merzdorf	36,2	8 120	102 210	110 330
4	Hohenstein-Marien burg, Abzw. Maldeuten	137,8	5 520	103 500	109 020
5	Mitswalde-Elbing	28,8	6 010	101 200	107 210
6	Strehlen-Grottkau, Abzw. Wanzen	38,8	8 470	60 800	69 270
7	Triptis-Blanken stein	63,0	15 000	144 300	159 300
8	Grevesmühlen-Lütjen burg	17,8	5 940	62 400	68 340
9	Ballstädt-Herbsleben	17,0	10 490	56 000	66 490

Bfd. Nr.	Bezeichnung der Nebenbahnen	Länge km	Kosten für 1 km des		Anlagekosten für 1 km M.
			Grund- erwerbs M.	Baues M.	
10	Bußleben-Großenbehringen	17,4	12 070	59 000	71 070
11	Dhruf-Gräfenroda	18,2	15 900	79 500	95 400
12	Weilburg-Laubuschbach	15,4	22 700	123 400	146 100
13	Bolmershausen-Brügge	37,2	12 350	144 100	156 450
14	Magden-Gerolstein	66,5	7 750	136 800	144 550
15	Zeitz-Ramburg	37,9	10 480	94 980	105 460
16	Deuben-Korbetha	24,3	14 030	123 460	137 490
17	Langenfalza-Gräfentonna und Dollstadt- Walsleben	17,8	11 960	92 140	104 100
18	Ilfenburg-Harzburg	15,6	9 620	137 820	147 440
19	Gefternünde-Cuxhafen, Abzw. Bederkesa . .	60,4	15 630	90 230	105 860
20	Lage-Hamel	49,8	17 710	102 410	120 120
21	Homburg v. d. S.-Ufingen	22,5	11 240	122 230	133 470
22	Langenschwalbach-Zollhaus	18,7	14 970	142 780	157 750
23	Fröndenberg-Unna	13,5	11 850	91 860	103 710
24	Hermestell-Wemmetweiler	53,0	14 720	133 960	148 680
Im Durchschnitt:		36,0	11,630	104 810	116 440

3. Die Bau- und Betriebskosten einiger Nebenbahnen mit 1,435 m Spur.

Bfd. Nr.	Bezeichnung der Nebenbahnen	Länge der Bahn km	Kleinster Halb- messer m	Größte Steig- ung	Für 1 km berechnet			Ver- zins- ung %
					Bau- kosten M.	Ein- nahmen M.	Aus- gaben M.	
1	Weiden-Neustadt a. W.-N.-Bohnenstrauch	25,1	180	1 : 60	72 310	4 745	2 401	3,2
2	Neumarkt i. D.-Weilugrieh u. Fraußstadt	37,6	180	1 : 50	42 840	2 342	1 906	1,0
3	Sof-Naila-Marzgrün	24,1	180	1 : 40	73 940	4 415	2 511	2,6
4	Erlangen-Fort-Gräfenberg	28,5	150	1 : 40	46 700	3 922	2 146	3,8
5	Roth-Greding	39,4	180	1 : 40	48 600	2 884	1 882	2,1
6	Neustadt a. S.-Bischofsheim	19,1	150	1 : 40	47 050	3 482	2 268	2,6
7	Landsberg-Schöngau	29,0	300	1 : 50	43 450	3 288	2 127	2,7
Im Durchschnitt:		29,0	—	—	53 556	3 582	2 177	2,6

4. Die Kosten der Zahnradbahn mit Dampftrieb auf den Drachensfels bei Königswinter.

Die Steigungen liegen zwischen 1 : 5,5 und 1 : 10, der kleinste Krümmungshalbmesser beträgt 200 m, die Länge der Bahn ist 1,522 km, die erstiegene Höhe 222 m. Die Spurweite beträgt 1,0 m, das Gewicht der Stahlschiene 24,3 kg und der schmiedeeisernen Zahnstange 55,0 kg für 1 m. Die Lokomotiven haben 180 Pferdekraft und 18,5 t Dienstgewicht. Die Kosten der Bahnanlage betragen ohne Grunderwerb 200 000 M. das ist für 1 km = 131 400 M.

5. Die Kosten der elektrischen Zahnradbahn auf den Mont Salève bei Genf.

Die Bahn hat 1 m Spurweite und ist 9,1 km lang. Die Kosten betragen:

	Im ganzen M.	Für 1 km M.
Für Grunderwerb	80 000	8 790
„ Erdarbeiten	160 000	17 580
„ Kunstbauten	160 000	17 580
„ Oberbau, Zahnstangen und Stromleiterschienen . .	368 000	40 440
„ Stationen, Schuppen, Wirtshaus mit Möbeln. . .	160 000	17 580
„ Kraftstationen	328 000	36 050
„ Kabelleitung	32 000	3520
„ Fernsprecher, Signaleinrichtungen, Werkstätten . .	24 000	2 640
„ Betriebsmittel (12 Stück Motorwagen).	240 000	26 370
„ Konzessionierung, Verwaltung, Vorarbeiten. . . .	192 000	21 100
„ Zinsen während der Bauzeit	96 000	10 550
Zusammen	1 840 000	202 200

6. Die Kosten der elektrischen Drahtseilbahn Bürgenstod.

Die Bahn hat eine Länge von 936 m in der Neigung und 827 m horizontal gemessen; sie ist einspurig und hat Steigungen von 1 : 3,1 und 1 : 1,9. Der elektrische Motor für den Bahnbetrieb liegt oben und wird von unten aus mittels einer 4 km langen elektrischen Leitung gespeist. Die Kraft wird durch eine 120—156 PS starke Turbine geliefert. Unten ist in zwei Gruppen mit je zwei Dynamomaschinen das Kraftwerk aufgestellt.

Die Kosten der Bahnanlage betragen:

	Im ganzen M.	Für 1 km M.
Für Unterbau, Grunderwerb und Bauaufsicht.	118 400	143 000
„ Oberbau und Hochbau	65 600	79 000
„ Mechanische Einrichtung, Betriebsmittel	16 000	19 000
„ Elektrische Kraftübertragung mit 4 Dynamomaschinen samt Zubehör und Stromleitung	32 000	39 000
Zusammen	232 000	280 000

7. Die Kosten von Alleinbahnen, welche in den letzten 26 Jahren in Deutschland und in deutschen Kolonien erbaut sind, einschließlich der Betriebsmittel.

Nr.	Name der Bahn	Erbaut in den Jahren	Spurweite m	Länge der Bahn km	Kosten der Bahn für 1 km der Länge M.
1	Mildamm-Colberg, ohne Grunderwerb	—	1,435	122,3	48 800
2	Paulinenaue-Neuruppin, ohne Grund- erwerb	—	1,435	28,1	52 600
3	Wismar-Rostock, ohne Grunderwerb	—	1,435	58,8	51 700
4	Stargard-Külstrin, ohne Grunderwerb	—	1,435	98,4	53 100
5	Altona-Kaltenkirchen	1884—1885	1,435	36,5	32 900

Ord. Nr.	Name der Bahn	Erbaut in den Jahren	Spurweite m	Länge der Bahn km	Kosten der Bahn für 1 km der Länge M.
6	Lüderichbucht-Reetmanshop in Südwestafrika	1907—1908	$\left\{ \begin{array}{l} 1,067 \\ = 3\frac{1}{2}' \text{ engl.} \end{array} \right.$	360,0	85000
7	Glensburg-Kappeln	1886				1,000	52,5	24400
8	Feldbahn	1878—1889	1,000	44,0	32300
9	Strahburg-Truchtersheim	1887	1,000	15,0	34600
10	Kreis-Altenaer Schmalspurbahnen	1886—1887	1,000	33,3	60000
11	Usambarabahn (Tanga-Mombo) i. Ostafrika	1891—1896	1,000	129,0	70200
12	Dareßalaam-Morogoro in Ostafrika	1904	1,000	209,0	85170
13	Rüstenbahn Lome-Unecho in Logo	1903—1905	1,000	45,0	20290
14	Inlandbahn Lome-Palime in Logo	1904—1907	1,000	119,0	62260
15	Sennef-Breuel und Hernef-Asbach	1889	0,785	38,4	21000
16	Sächsische Schmalspurbahnen	1881—1894	0,750	235,1	73000
17	Dohlt-Westersee	1876	0,750	7,0	28368
18	Sigibahn in Ostafrika	1904 begonnen	0,750	23,0	39100
19	Anklam-Jassau	—	0,600	34,4	22400
20	Mecklenburg-Pommer. Schmalspurbahnen	1890—1895	0,600	150,9	17230
21	Wallüder Kleinbahn	1897—1900	0,600	17,2	28460
22	Wirziger Kreisbahnen	1892—1894	0,600	74,4	23400
23	Wittwoer Kleinbahn	1893—1895	0,600	56,0	14300
24	Zniner Kreisbahnen	1891—1894	0,600	40,0	17900
25	Bromberger Kreisbahnen	1890—1894	0,600	90,4	20145
26	Viktoria-Pflanzungsbahn in Kamerun	1905	0,600	55,0	18300
27	Swatopmund-Windhuf in Südwestafrika	1897—1902	0,600	382,0	40094
28	Otaviabahn (Swatopmund-Fumeß) in Südwestafrika	1904—1906	0,600	581,0	28400
29	Otavi-Grooßfontein in Südwestafrika	1907	0,600	91,0	25740
30	Honerswerda-Schedthal	—	0,600	10,0	10100

B. Für allgemeine Überschlätze.

1. Baukosten der Neben- und Kleinbahnen in ebenem Gelände.

Titel	Eingleisige Nebenbahnen 1,435 m Spur	Kleinbahnen von			
		1,435 m	1,000 m	0,750 m	0,600 m
	Spurweite				
Kosten für 1 km in M.					
I. Vorarbeiten	800	700	700	700	700
II. Grunderwerb	7 700	6 900	5 300	4 000	3 300
III. Erd- und Felsarbeiten	5 500	3 200	2 000	1 300	1 100
IV. Böschungsbefestigungen	1 500	1 200	1 000	800	700
V. Einfriedigungen	1 500	500	500	500	500
VI. Wegeübergänge	500	150	120	110	100
VII. Brücken und Durchlässe	1 500	1 000	600	300	200
VIII. Tunnel	—	—	—	—	—
IX. Oberbau	16 000	15 000	12 000	10 000	8 000
X. Signale	5 960	2 920	1 610	1 400	1 040
XI. Bahnhöfe	12 000	9 500	5 000	2 500	2 000
XII. Werkstättenanlagen	1 000	800	600	400	300
XIII. Betriebsmittel	25 000	15 000	12 000	9 000	7 500
XIV. Verwaltung	1 500	1 500	1 400	1 300	1 300
Für 1 km auschl. große Brücken und Tunnel, zusammen	80 460	59 370	42 830	32 310	26 740

2. Baukosten der Neben- und Kleinbahnen in hügeligem Gelände.

Titel	Eingleisige Nebenbahnen 1,435 m Spur	Kleinbahnen von			
		1,435 m	1,000 m	0,750 m	0,600 m
		Spurweite			
Kosten für 1 km in M.					
I. Vorarbeiten	1 000	900	900	900	900
II. Grunderwerb	8 250	6 600	5 000	4 500	4 200
III. Erd- und Felsarbeiten	25 000	18 000	15 000	12 000	10 000
IV. Böschungsbefestigungen	3 000	2 500	2 000	1 500	1 000
V. Einfriedigungen	1 000	600	500	400	300
VI. Wegeübergänge	400	250	120	100	80
VII. Brücken und Durchlässe	2 500	1 500	1 000	800	600
VIII. Tunnel	—	—	—	—	—
IX. Oberbau	18 000	17 000	14 000	12 000	10 000
X. Signale	5 968 (4810 zweigleisig)	2 920	1 610	1 400	1 040
XI. Bahnhöfe	12 000	9 500	5 000	2 500	2 000
XII. Werkstättenanlagen	1 200	900	700	500	400
XIII. Betriebsmittel	25 000	15 000	12 000	9 000	7 500
XIV. Verwaltung	2 000	1 800	1 600	1 500	1 400
Für 1 km auschl. große Brücken und Tunnel, zusammen	105 310	77 470	59 430	47 100	39 420

3. Baukosten der Neben- und Kleinbahnen in gebirgigem Gelände.

Titel	Eingleisige Nebenbahnen 1,435 m Spur	Kleinbahnen von			
		1,435 m	1,000 m	0,750 m	0,600 m
		Spurweite			
Kosten für 1 km in M.					
I. Vorarbeiten	1 600	1 500	1 500	1 500	1 500
II. Grunderwerb	11 400	10 700	8 200	6 600	5 200
III. Erd- und Felsarbeiten	135 000	110 000	90 000	65 000	40 000
IV. Böschungsbefestigungen	6 000	5 000	4 000	3 000	2 000
V. Einfriedigungen	400	250	150	150	150
VI. Wegeübergänge	200	100	80	60	50
VII. Brücken und Durchlässe	9 000	6 000	4 000	3 000	2 000
VIII. Tunnel	—	—	—	—	—
IX. Oberbau	20 000	18 000	16 000	12 000	10 000
X. Signale	5 960 (4810 zweigleisig)	2 920	1 610	1 400	1 040
XI. Bahnhöfe	12 000	9 500	5 000	2 500	2 000
XII. Werkstättenanlagen	1 300	1 000	800	600	500
XIII. Betriebsmittel	25 000	15 000	12 000	9 000	7 500
XIV. Verwaltung	2 500	2 000	1 800	1 600	1 500
Für 1 km auschl. große Brücken und Tunnel, zusammen	230 360	181 970	145 140	106 410	73 440

B. Straßenbahnen.

(Bearbeitet von Regierungs-Baumeister Przygode-Charlottenburg.)

I. Elektrisch betriebene Straßenbahnen auf Schienen.

(Oberleitung mit Gleichstrom.)

a) Anlagekosten.

1. Grunderwerb

und damit zusammenhängende Straßenregulierung; Kosten sehr verschieden.

2. Erdarbeiten.

α) Erd- und Planierungsarbeiten für Straßenverbreiterungen und Regulierungen, Herstellung etwa erforderlicher Futtermauern herfür.

β) Entwässerungsanlagen.

γ) Verbreiterung und Änderung von Brücken, Aufstellung von Schutzgeländern usw.

δ) Beseitigung, Anpflanzung und Ausholzung von Alleebäumen, Verlegen von Brellsteinen, Nummersteinen, Straßenlaternen, Anschlagssäulen usw.

ε) Auffüllungs- und Regulierungsarbeiten auf den Depotgrundstücken, Ausfüllung der Fundamentgruben mit eingeschlemmtem Sand, Herstellung von Futtermauern zur Aufhöhung des Planums.

Kosten sehr verschieden; die geringsten sind mit 700—1500 M. je Kilometer Strecke zu veranschlagen.

3. Oberbau.

α) Anlieferung von Schienen und Zubehör für grades und gebogenes Gleis, einschl. Transportkosten vom Werk bis zum Lagerplatz bzw. zur Baustelle.

β) Anlieferung von Weichen und Kreuzungen wie zu α).

γ) Kosten für Verlegung des Oberbaus, einschl. der Weichen und Kreuzungen und einschl. des Einziehens der Schienenverbindungen.

δ) Pflaster-, Chaussierungskosten aller Art einschl. der Materiallieferungen.

ε) Verlegung von Gas- und Wasserleitungen, Kanalisation usw.

η) Aufnehmen, Reinigen und Abfahren von altem Gleis.

ζ) Beschaffung und Unterhaltung von Oberbaugeräten.

a) Einzelpreise.

Schienen und Zubehörteile.

Einige Profile für Kilkenschienen der Phönix-N.-G. Duisburg-Ruhrort a. Rh. für verschieden starken Verkehr (für städtische Straßen, ohne Schwellen, auf Bettung gelagert):

Profil-Nr.	8a	18c	18c. I	18f	25d	23c	38
Schienen. Höhe cm	14,00	16,50	16,50	16,50	18,00	17,80	20,00
Fußbreite "	13,00	15,00	15,00	15,00	14,00	17,80	18,00
Querschnitt qcm	48,70	63,46	66,00	62,50	59,00	68,01	77,00
Trägheitsmoment bez. auf cm	1272,00	2264,00	2380,00	2292,64	2616,00	3072,00	4390,00
Widerstandsmoment . . . "	172,40	264,20	265,00	255,90	265,60	349,90	416,00
Gewicht für 1 m Schiene kg	38,00	49,50	51,50	48,70	46,00	53,10	60,00
Gewicht für 1 m Gleis einschl. Schienen à 15 m lang., Fuß-Planken, Spurstangen, Bolzen bei 1,435 m Spur "	83,42	112,591	117,084	111,85	106,364	120,872	138,13

Profil-Nr.	8a	18c	18c. I	18f	25d	23c	38
Bei einer Radlast von 3000 kg und einer Achsenentfernung von 1,8 m ist:							
1. Der Maximaldruck auf der Bettung für 1 qcm kg	1,28	1,01	1,01	1,01	0,926	0,926	0,926
2. Die größte Inanspruchnahme des Materials für 1 qcm "	392,00	256,00	255,00	264,00	254,00	193,00	163,00
Preise frei Wag. Wert (Grades Gleis) Mf.							
Spurweite 1,435 m . . . Mf.	12,10	16,30	17,00	16,20	15,40	17,50	20,00
Spurweite 1 m "	12,00	16,20	16,85	16,10	15,25	17,80	19,75

Unter Zugrundelegung folgender Grundpreise:

Gerade Schienen 145,00 M. je 1000 kg frei Waggon Wert.

Gebogene Schienen 30—150 m Radius, 151,00 M. je 1000 kg frei Waggon Wert.

Flachrillenschiene 151,00 M. je 1000 kg frei Waggon Wert.

Parabelkurven bei Ein- und Ausläufen der Radien von 30—18 m Radius, Aufpreis von 1 M. je Meter Gleis.

Behobeln der An- und Abläufe beim Übergang der Normalrille zur Flachrille ein Aufpreis von 6 M./Stück.

Fußlaschen 175,00 M. je 1000 kg frei Waggon Wert.

Gewöhnliche Laschen 150,00 " " 1000 " " " "

Fußplatten 175,00 " " 1000 " " " "

Laschenbolzen 240,00 " " 1000 " " " "

Spurstangen 160,00—220,00 " " 1000 " " " "

Spurstangenbolzen 255,00 " " 1000 " " " "

Ausgleichsplättchen 300,00 " " 1000 " " " "

Die neuen Normalprofile der Straßenbahnen.

Profil-Nr.	1	1a	2	2a	3	3a	4	4a
Profil d. Phoenix M. G.	14 G.	14 H.	18 G.	18 H.	18 J.	18 K.	39 A.	39 B.
Schienen Höhe cm	15,00	15,00	16,00	16,00	16,00	16,00	18,00	18,00
Fußbreite "	14,00	14,00	15,00	15,00	18,00	18,00	18,00	18,00
Trägheitsmoment bez. auf "	1630,00	1740,00	2130,00	2278,00	2452,00	2580,00	3202,00	3410,00
Widerstandsmoment bez. a. "	208,20	214,80	250,60	258,80	299,00	307,20	342,50	349,80
Gewicht für 1 m Schiene kg	42,80	45,70	49,20	52,40	56,00	59,80	57,80	62,10
Gewicht je m Gleis, Schienen 15 m lang, mit Fußlaschen und Zubehör "	96,784	102,584	111,304	117,704	125,711	133,311	130,677	139,077
Gewicht je m Gleis Schienen 15 m lang mitgewöhnl. Laschen "	92,658	98,458	106,944	113,344	120,357	127,957	125,171	133,571

Andere Stoßverbindungen.

1. Stumpfschweißung nach dem aluminothermischen Verfahren von Th. Goldschmidt M. G., Essen-Ruhr.

Der Preis der Schweißportionen ist abhängig vom Profil und der Anzahl der auszuführenden Stöße, z. B.:

Profil Phönix 38 bis 200 Stück 21,75 M., bei 1000 Portionen 20,00 M.,
einschl. ab Essen Verpackung. Gewicht \sim 14,4 kg.

Profil Phönix 18c, 25d bis 200 Stück 19,00 M., bei 1000 Portionen 17,50 M.,
einschl. ab Essen Verpackung. Gewicht \sim 11,0 kg.

Profil Phönix 7c bis 200 Stück 16,75 M., bei 1000 Portionen 15,50 M.,
einschl. ab Essen Verpackung. Gewicht \sim 8,5 kg.

Werkzeuge: Ziegel, für diese Profile, ausreichend für 15—25 Güsse, 15,25 M. bis
20,25 M. je Stück ab Essen einschl. Verpackung. Gewicht \sim 40 kg.

Formkisten je Stück 12,50 M. ab Essen.

Formsand, am besten Eisenberger Klebsand, 85 M. je 10 000 kg ab Essen.

Klemmapparat, Gewicht 400 kg, 450 M.; neue leistungsfähigere Konstruktion
für gerade Strecke einschl. Fahrvorrichtung 650 M. ab Essen. Gewicht 375 kg.

Werkzeuge, kleine Materialien, wie Holzbohle, Kofs usw., \sim 50 Pf. je Stoß.

Arbeitslöhne: je nach Arbeitsfortgang und Einarbeitung der Leute, 8—12 Ar-
beitsstunden der Stoß.

2. Schienenschuh der Firma Scheinig & Hofmann, Linz a. D., Oberösterreich.
Preisliste für Schienenschuhe, einschl. Keil- und Zinkbeilagen:

Type	Für Schienensuhbreiten in mm	Beiläufiges Gewicht in kg	Preis ab Stahlwert Kronen
I.	von 75 bis 90	9,8	9,91
II.	" 95 " 100	12,0	11,53
III.	" 115 " 130	17,6	14,92
IV.	" 135 " 150	22,5	18,55
V.	" 155 " 170	26,8	21,30

Montagewerkzeug:

Große Preßvorrichtung	\sim 44,3 kg	194,00 Kronen
Kleine "	\sim 32,0 "	157,40 "
Druckhebel	\sim 21,5 "	26,00 "
Handhebel	\sim 1,85 "	3,90 "
Stahlbeißer	\sim 5,0 "	7,15 "
Keiltreiber	\sim 1,5 "	4,42 "
Schienenhobel	\sim 15,0 "	34,71 "
Feilblatt hierzu	\sim 0,77 "	4,30 "
Karborundumstein	\sim 1,4 "	12,61 "

Montage. Die Montierungskosten schwanken zwischen 0,50 bis 1,20 Kronen.

Weichenanlagen.

Profil Phönix 18f, 1,435 m Spur:

- a) 1 Stellweiche oder Federweiche, 50 m Radius, mit Zungensicherung, 2 Zungen-
stücken, 4½ m lang, Verbindungskasten mit Entwässerung und Zungen-
verbindung nebst Feder, Herzstück, 1 : 5, 3 m lang, 4 Zwischenbahnen,
9 Paar Fußlaschen, Gewicht 4350 kg, 1090,00 M. frei Waggon Werk.
- b) 1 Gleiswechsel, bestehend aus 2 Weichen mit Zungensicherung und 2 Herz-
stücken mit beweglicher Zunge und Zungensicherung, 8 Zwischenbahnen,
18 Paar Fußlaschen, Gewicht 8600 kg, 2200 M. frei Waggon Werk.

- c) 1 doppelgleisige Abzweigung, bestehend aus 2 Weichen, einer Kreuzung und Zwischenschienen, 26 Paar Fußlaschen, Gewicht 11 500 kg, 3000,00 M. frei Waggon Werk.
- d) 1 Gleisdreieck, bestehend aus 6 Weichen, 3 Kreuzungen, Zwischenschienen und allen erforderlichen Fußlaschen doppelgleisig, mit Radien von 20 m in der Trace, Gewicht 38 000 kg, 10 000 M. frei Waggon Werk.
- e) Federstellvorrichtung „Universal“ in Seitenkästen Gewicht rd. 160 kg 50,00 M. frei Waggon Werk.

Allgemein nach Pöhnitz, A.=G., Duisburg-Ruhrort:

1 Weiche, wie unter a), Normalspur mit je 4 Zwischenschienen und 9 Paar Fußlaschen.

850,00 M. bei den leichteren	}	Profilen ab Werk
1200,00 " " " schwereren		
1500,00 " " " schwersten		

oder 32,00 bis 29,00 M. je 100 kg Weichenmaterial ab Werk und 14,50 bis 16,00 M. je 100 kg Zwischenschienen.

Abnahme.

Abnahme von Oberbaumaterial, Schienen, Weichen, Zubehör auf dem Werk nach den Vertragsbedingungen 0,35 bis 0,40 M. je 1000 kg.

Transport.

Transport vom Werk zur Ausladestelle durch Bahn oder Schiff nach den einschlägigen Tarifen.

Transport vom Bahnhof oder Schiffsanlegestelle zum Lagerplatz oder Bauplatz einschl. Umladen und Abladen 0,50 bis 0,55 M. pro 100 kg Schienen- oder Weichenmaterial auf 2—4 km Transportweg, wovon für den Transport allein 0,20 bis 0,25 M. entfallen.

Gleisverlegung.

Die Schienen vom Lagerplatz, in der Nähe der jeweiligen Baustelle, in die Baugrube schaffen, das Gleis mit Laschenverbindungen montieren, die kupfernen Schienen- und Querverbindungen anbringen:

- a) Unterstopfen und Ausrichten, das Stopfmaterial wird anderseitig eingebracht und geliefert, je lfd. Meter Gleis 0,90 bis 1,00 M.
- b) Stopfmaterial einbringen, je lfd. Meter Gleis 0,20 " 0,30 "
- c) " (Steingruß) liefern, je lfd. Meter Gleis 0,30 " 0,40 "
- d) " (10 Teile Steingruß, 1 Teil Portlandzement) liefern, je lfd. Meter Gleis 0,80 " 0,90 "
- e) Schienenhohlräume, auf jeder Seite mit Zementmörtel 1:10 behufs guter Anlage der Pflastersteine ausfüllen, einschl. Materiallieferung je lfd. Meter Gleis 0,55 bis 0,60 "
- f) Bei Verlegung in Asphaltpflaster, an Stelle des Stopfmaterials, Unterlegen von eichenen Klözen zum Untergießen der Schienen mit Asphaltbeton oder Zementmörtel und Versteifen der Schienen, einschl. Lieferung der Klöße je lfd. Meter Gleis 0,15 "
- g) Zuschlag auf erschwerte Arbeit bei der Montage einer Weiche 25,00 "
- " " " " " " " " Kreuzung 20,00 "

h) Für die Berechnung der Weichenanlagen:

1 Gleiswechsel = 2 Weichen.
 1 doppelgleisige Abzweigung = 2 Weichen + 1 Kreuzung.
 1 eingleisiges Gleisdreieck = 3 Weichen.
 1 Kreuzung von Einfachgleis mit Doppelgleis = 2 Kreuzungen.
 1 Kreuzung von Doppelgleis = 4 Kreuzungen.

i) Laschenstoß befeilen, je Stück 1,00 M.

k) Schweißstoß nach dem aluminothermischen Verfahren (Goldschmidt, Essen) herstellen, je Stoß 3,50 bis 4,50 „
 (als Zuschlag zu den Preisen a—f).

l) Schweißstoß befeilen, je Stoß 3,00 „

m) 1 Entwässerungstopf je Schiene, Gewicht 20 kg 5,00 „

n) Einbau des Topfes ohne Anschluß an die Straßenentwässerung 8,00 „

o) Oberbaugeräte: 1 kompletter Bahnmeisterwagen mit Hebelbremse 340,00 „
 1 Kreisaltsäge zum Schienenschneiden 530,00 „
 1 Schienenbohrmaschine, Gewicht ~ 45 kg 78,00 „
 1 Schienenbiegemaschine (Fries & Co., Düsseldorf) 640,00 „
 Handbiegebügel mit Anarrenhebel und 4 Profildruckstücken (Phönix) Gewicht ca. 260 kg 320,00 „
 1 transportable Horizontalsäge, Gewicht 57 kg 120,00 „
 1 Schienenhobel mit Blatt, Gewicht 15 kg 23,00 „
 1 Schienenbiegepresse, Gewicht 75 kg 238,00 „
 8 Schienentragzangen, drehbar, je Stück 9,00 „
 1 Auflaufweiche, bestehend aus 2 Zungenstücken, Herztstück, Zwischen-
 schienen, Zubehörteile, Gewicht 3450 kg, frei Wert 840,00 „
 1 Satz kleinere Geräte, wie Brechstangen, Hebebaum, Stopfhaften,
 Mutter Schlüssel, Bohrnarre, Hämmer, Feilen usw. 100,00 „
 1 Apparat zur Messung des Widerstandes von Schienensößen 170,00 „

p) 1 m Gleis nach entfernter Straßenbefestigung aufnehmen, reinigen, ab-
 fahren und stapeln 1,50 „

Arbeiten für Umänderung der Straßenbefestigung¹⁾.

1. 1 qm Sandpflaster aufbrechen und die Steine abfahren 0,60 bis 0,70 M.
 2. 1 qm Chaussierung aufbrechen und das Material abfahren 0,80 „ 1,80 „
 3. 1 qm Zementmörtelpflaster auf Beton aufbrechen, die Steine
 sortieren, die beschädigten Steine abfahren und das Planum
 zu ebnen 1,80 „ 1,90 „
 4. 1 qm Sandpflaster aufbrechen, die Steine zur Wiederverwen-
 dung beiseite legen 0,10 „ 0,12 „
 5. 1 qm Planum, nach Entfernung der Straßenbefestigung, bis in 40
 bis 45cm Tiefe ausheben, den Boden abfahren und Planie herstellen 0,40 „ 0,60 „
 6. 1 qm nach entfernter Straßenbefestigung (Sandpflaster oder
 Chaussierung) bis auf das vorhandene Packlager abräumen,
 ebnen, eventuell unter Einbringung von vorhandenem Klar-
 schlagmaterial abwalzen 0,50 bis 0,65 „

¹⁾ Vgl. auch die Angaben unter VI 5 „Städtischer Straßenbau“.

7. 1 qm Packlage setzen, 13—15 cm hoch, verzweiden, mit Klarschlag 5—7 cm stark überziehen, abwalzen, mit Sand überziehen, ohne Lieferung der Materialien	0,85 bis 1,10 M.
8. 1 qm Packlage setzen, wie vor, doch unter Verwendung von Neumaterial für Packlager	1,70 „ 1,90 „
9. 1 qm Packlage setzen, wie Pos. 7, mit Neumaterial	2,30 „ 2,50 „
10. Nach entfernter Straßenbefestigung in der zukünftigen Längsrichtung der Schienen einen Koffer von 15 cm Tiefe, von einer oberen Breite von 25 cm und einer unteren von 20 cm ausschachten und den Boden abfahren; in diesen Koffer Packlage einbauen, sanden, wässern und abrammen, einschl. Lieferung des Materials, die Unterlage für die Gleisbreite ebnen, je lfd. Meter Gleis.	1,00 „ 1,25 „
11. 1 cbm Gleisunterbettung, Steinschlag, nach Angabe und Gefälle bis zu 20 cm Stärke einbringen und angenäht, mit Pferdewalze abwalzen und betiefen, ausschl. Materiallieferung, einschl. Gestellung der Walze und Geräte	4,80 M.
12. 1 qm Chauffierung herstellen, 20 cm stark, nach Gefälle, Material liefern, einbringen, annässen, abwalzen und betiefen, einschl. Gestellung der Walze und Geräte	2,70 bis 3,00 „
13. 1 qm Chauffierung wiederherstellen, unter Verwendung des durchgeworfenen Altmaterials und Zubuße an Neumaterial, wässern, abwalzen, sanden, einschl. aller Lade-, Fuhr- und Arbeitslöhne	2,35 M.
14. 1 qm Sandpflaster von rechteckig behauenen Steinen in Riesbettung herstellen und 2—3 mal abrammen, ohne Lieferung, aber einschl. Anfuhr der Materialien, Vorhaltung der Geräte	1,80 bis 2,00 M.
15. 1 qm Sandpflaster wie Pos. 14, einschl. Lieferung des Sandes	2,20 „ 2,40 „
16. 1 qm Sandpflaster wie Pos. 15, aber ohne Anfuhr der Steine	1,90 „ 2,10 „
17. 1 qm altes Sandpflaster umsetzen:	
a) unter Rieszubuße	1,40 „ 1,60 „
b) ohne Sandzubuße	1,00 „ 1,20 „
18. 1 qm Kleinpflaster aus 10—11 cm hohen Quarzporphyrsteinen in einer 5 cm starken Zementkiesbettung 1:8 herstellen und mit einer Zementkiesmischung 1:3 einschlemmen, einschl. Lieferung der Steine, des Zements und der Herstellung des Planums, ausschl. Lieferung des Ries	6,10 M.
19. a) 1 qm bossierte Pflastersteine, III. Kl., Qualität Wittweida, 14—16 cm hoch, 16—22 cm lang, 12—15 cm breit, frei Bruch Anfuhr und Lagerung des Steinmaterials am Bauort je 1 qm	4,50 bis 4,75 M.
b) 1 qm bossierte Pflastersteine, Qualität Schweden:	0,50 M.
I. Kl. 7,80 M. frei Hafen Deutschland,	
II. „ 6,70 „ „ „ „	
III. „ 5,80 „ „ „ „	

20. 1 qm Kalkbeton, 2 Teile Klarschlag, 2 Teile reiner Sand, 1,5 Teile trocken gelöschter Grautalk, mischen und in 22 cm Stärke einbringen und feststampfen:
- a) einschl. Materiallieferung 0,50 bis 4,35 M.
 - b) ausschl. „ „ 0,65 „ 0,80 „
21. 1 qm Zementmörtelpflaster herstellen, setzen, rammen und ausgießen, ausschl. Lieferung der bossierten Pflastersteine, aber einschl. Lieferung des Mörtels (1 Teil Portlandzement, 6 Teile reiner Sand) und einschl. Anfuhr der Steine 3,25 „ 4,50 „
- Für Anfuhr der Steine an die Baustelle vom Lagerplatz sind im Preise enthalten je qm 0,25 „ 0,30 „
22. Holzpflaster herstellen:
- a) Sandpflaster aufbrechen und Steine abfahren, je qm 0,60 M.
 - b) 15 cm Ausschachtung und Abfuhr, je qm 0,45 „
 - c) 17 cm starke Betonschicht 1:8 einbringen, je qm 2,80 „
 - d) 1 cm starke Estrichschicht, je qm 1,30 „
 - e) 13 cm hohes Holzpflaster, Schwedische Kiefer, je qm. 13,00 „
 - 10 cm „ „ „ „ „ „ 11,00 „
 - f) Schienen mit Zementmörtel 1:2 verfüllen, je lfd. m Schiene 0,50 „
 - g) Zulage für den außerordentlich starken Verhau der Holzklöge an den Schienen und innerhalb der einzelnen Traversen, je lfd. m Schiene 1,00 „
23. Holzpflaster aufbrechen:
- a) Holz aufbrechen, je qm 0,30 „
 - b) Beton aufbrechen, je qm 1,90 „
24. Asphaltpflaster herstellen:
- a) 1 qm Pflaster aufbrechen und Grube in 25 cm Tiefe herstellen, alles abfahren, je qm 0,75 bis 1,00 M.
 - b) 1 qm 20 cm starke Betonbettung 1:8 einschl. Lieferung aller Materialien herstellen 3,25 M.
 - c) 1 qm Dammfläche von gestampftem Asphalt, 5 cm stark, einschl. Lieferung des Materials 9,25 „
 - d) Bei Vorhandensein von Gleisen, den Zwischenraum von Betonbettung bis 5 cm unter Schienentopf zwischen den Schienen mit Beton ausfüllen, 1 cbm Beton 1:8 16,00 „
 - e) Ausfüllen der Hohlräume zu beiden Seiten des Schienensteiges mit Zementbeton, für 1 m Schiene, doppelseitig 0,18 „
 - f) Ausfüllen des seitlichen Hohlraums zwischen Unterkante, Schienentopf und Oberkante Beton mit Gußasphalt, für 1 m Schienentopfeite 1,00 „
 - g) Anschluß des Asphalts an die Schienen oder deren Einfassung, für 1 m Schienensteite 0,50 „
 - h) 1 m Schienenunterguß mit Asphaltmasse in ganzer Breite des Schienenfußes (15 cm) und in solcher Stärke, daß der ganze Schienenfuß überdeckt ist, bis zu 2 cm Stärke des

Preise für je 1 km zweigleisige Strecke in Mart.

Profil	8a		18c		18c I.		18f		25a		28c		38	
	1,435	1,00	1,435	1,00	1,435	1,00	1,435	1,00	1,435	1,00	1,435	1,00	1,435	1,00
Spurweite	26 900	26 700	36 100	35 500	37 600	36 900	35 900	35 300	34 300	33 600	38 600	37 800	44 300	43 500
Anlieferung der Schienen und Weichen frei Baustelle	21 800	20 250	22 200	20 650	22 200	20 650	22 200	20 650	22 200	20 650	22 600	21 050	23 000	21 450
Grabenreinigung, Erd- u. Weichenarbeiten; Stoßverbindung; Solchen.	53 820	49 570	54 320	50 070	54 320	50 070	54 320	50 070	54 320	50 070	54 820	50 570	55 220	50 970
a) Packlagerboffer, Schauffrierung III. Kl. 6 M./qm	60 465	55 365	60 965	55 865	60 965	55 865	60 965	55 865	60 965	55 865	61 465	56 365	61 865	56 765
o) Packlager durchgeleht, Sandpflaster wie b	54 750	50 050	55 150	50 450	55 150	50 450	55 150	50 450	55 150	50 450	55 650	50 950	56 050	51 350
d) Packlager durchgeleht, Mörtelstein- pflaster, Steine 3 M./qm	74 900	68 350	76 900	70 200	76 900	70 200	76 900	70 200	78 200	71 300	78 200	71 300	79 800	74 800
e) Kalktetonunterlage, Zementmörtel- pflaster, Steine III. Kl. 6 M./qm	64 050	58 750	66 050	59 600	66 050	59 600	66 050	59 600	67 350	61 700	67 950	61 700	68 950	62 200
f) Zementbetonunterlage, Mörtelstein- pflaster, Steine 3 M./qm	99 700	92 950	102 900	95 000	102 900	95 000	102 900	95 000	104 200	96 100	104 200	96 100	106 100	97 600
g) Splapflaster	106 400	98 550	116 200	107 400	106 200	107 400	116 200	107 400	117 400	108 500	117 400	108 500	119 050	109 950
h) Splapflaster, Schwedische Kiefer	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Verlegung von Gas- und Wasserleitungen	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	350	350	350	350
Werkzeug, Insgemein	300	300	300	300	300	300	300	300	300	350	350	350	350	350

Preise für je 1 km eingleglige Strecke in Mart.

Anlieferung der Schienen und Weichen frei Baustelle	13 600	13 500	21 250	20 950	21 900	21 600	21 150	20 850	20 350	20 050	23 000	22 600	25 800	25 400
Grabenreinigung, Erd- u. Pfalterarbeiten; Stoßverbindung; Solchen.	11 550	10 050	11 750	10 250	11 750	10 250	11 750	10 250	11 750	10 250	11 950	10 450	12 150	10 650
a) Packlagerboffer, Schauffrierung III. Kl. 6 M./qm	28 470	24 220	28 720	24 470	28 720	24 470	28 720	24 470	28 720	24 470	28 920	24 670	29 120	24 870
o) Packlager durchgeleht, Sandpflaster wie b	32 070	27 070	32 320	27 320	32 320	27 320	32 320	27 320	32 320	27 320	32 520	27 520	32 720	27 720
d) Packlager durchgeleht, Mörtelstein- pflaster, Steine 3 M./qm	29 130	24 450	29 380	24 650	29 380	24 650	29 380	24 650	29 380	24 650	29 580	24 850	29 730	25 030
e) Kalktetonunterlage, Zementmörtel- pflaster, Steine III. Kl. 6 M./qm	40 750	38 350	41 730	34 460	41 730	34 460	41 730	34 460	42 410	34 930	42 410	34 930	43 230	35 710
f) Zementbetonunterlage, Mörtelstein- pflaster, Steine 3 M./qm	33 890	28 570	34 870	29 580	34 870	29 580	34 870	29 680	35 550	30 150	35 550	30 150	36 370	30 930
g) Splapflaster	52 520	45 920	53 500	47 030	53 500	47 030	53 500	47 030	54 180	47 500	54 180	47 500	55 000	48 280
h) Splapflaster, Schwedische Kiefer	56 420	48 460	61 500	52 860	61 500	52 870	61 500	52 870	62 180	53 440	62 180	53 440	62 880	54 230
Verlegung von Gas- und Wasserleitungen	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Werkzeug, Insgemein	300	300	300	300	300	300	300	300	300	350	350	350	350	350

4. Rollendes Material.

L = Streckenlänge in Kilometer.

V = Reisegeschwindigkeit = $\frac{10-12 \text{ km}}{\text{Std.}}$ je nach den Verkehrs-, Steigungsverhältnissen und Anzahl der Haltestellen; normal 4 Stück je Kilometer d. h. in 250 m Entfernung voneinander.

B = Betriebsintervall in Minuten.

A = Anzahl der Wagen.

$$A = \left(\frac{2 \cdot L \cdot 60}{V} + 2 \cdot 5 \right) : B .$$

Hierzu 20% Reserve.

Motoren für elektrische Fahrzeuge.

Motor	Normale Leistung PS	Umdrehungen i. d. Minute bei normaler Leistung ca.	Betriebsspannung Volt	Kleinste Spurweite mm	Kleinster Laufrad-Durchmesser mm	Gewicht ausschließlich Zahnrad- ein- schließl. Zahnrad- Schußtafeln	Preis ausschließlich Zahnrad- ein- schließl. Zahnrad- Schußtafeln M.
D 54 { 1 s	25 35	535 545	} 500	1000 ¹⁾	800	832	2185
D 17/30	58	800						750	1435	800	1424	3550
D 92 s	75	710	750	1435	800	1606	3950
D 45 w/a ²⁾	25	525	550	1000	750	762	2255
D 53 w/g ²⁾	35	535	550	1000	800	953	2665
D 71 w/a ²⁾	56	535	750	1000	800	1335	3535
g D 120 w/a ²⁾	80	500	500	900	900	1827	5235
D 150 w/c ²⁾	75	330	500	1435	900	2637	7260
g D 170 w ²⁾	160	630	1000	1000	1250	3200	8900

Preise gelten frei Werk Berlin.

Der jeweilige Rabatt richtet sich nach der Größe der Lieferung.

Motorwagen.

1. Motorwagen für einen Fassungsraum von 18 Sitz- und 18 Stehplätzen, zweiachsig, Spurweite 1,435 m, in solider, einfacher Ausstattung, Abfederung durch doppelte Blattfedern, 8 Klobbremsen, 4 Sandstreuer, elektrische Ausrüstung, bestehend aus 2 Motoren à 35 PS, 2 Fahrshalter, 1 Satz Widerstände, 1 Stromabnehmer, Ausschalter, Blitzableiter, Kabel, elektrische Beleuchtung, Anschlüsse für Anhängewagenbeleuchtung, Magnetbremse:

a) Wagentafeln	6000 M.	Gewicht 3600 kg
b) Untergestell	1200 "	" 1850 "
c) 2 Achsen, 830 mm Lauftreisdurchmesser, 110 mm Achsendurchmesser, 60 mm Radreifenstärke	430 "	" 920 "
d) Elektrische Ausrüstung frei Wert	5370 "	" 2500 "
e) Montage	300 "	

13 300 M. Gewicht 8870 kg

¹⁾ Bei Verwendung von 90 mm breiten Zahnradern. Kleinste Spurweite für Motor D 54 s mit 120 mm breiten Zahnradern = 1070 mm.

²⁾ Motoren mit Wendepolen.

2. Motorwagen für einen Fassungsraum von 20 Sitz- und 14 Stehplätzen, zweiachsig, 2 Motoren von zusammen 50 PS, sonst wie 1., frei Wert 13 000 M., Gewicht 8200 kg.
3. Motorwagen für einen Fassungsraum von 16 Sitz- und 14 Stehplätze, sonst wie 2.
- | | | |
|--|------------------|--------------------|
| a) Wagenkasten, Untergestell, Achsen | 5000 bis 5500 M. | |
| frei Wert, Gewicht ~ 5000 kg. | | |
| b) Elektrische Ausrüstung einschl. Montage | 4800 „ | |
| Gewicht 2300 kg. | | |
| | | 9800 bis 10 300 M. |

4. Motorwagen für einen Fassungsraum von 36 Sitz- und 12 Stehplätze, vierachsig, 2 Motoren à 35 PS, sonst wie 1., Gewicht 13 000 kg 16 500 bis 17 000 M.

5. Reserveteile für Motorwagen, mechanische und elektrische, ~ 250 M./Wagen.
Anhängewagen.

- | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------------|--------------------|
| a) 1 Anhängewagen, zweiachsig, mit einem Fassungsraum für 16 Sitz- und 14 Stehplätze | Gewicht 3400—3800 kg. | 3800 M. | frei Wert. |
| b) Elektrische Bremsenrichtung
(Solenoidbremse) | „ | 160 „ | 325 „ „ |
| c) Elektrische Beleuchtung | „ | 26 „ | 115 „ „ |
| d) Montage | | | 60 „ „ |
| | | Gesamtgewicht 3586—3986 kg. | 4300 M. frei Wert. |

Arbeitswagen.

- | | |
|---|-----------|
| 1 elektrische Schneefegemaschine mit kompletter elektrischer Ausrüstung | 15 000 M. |
| 1 Sprengwagen als Anhänger zum Motorwagen | 1 750 „ |

5. Wagenhalle (Depot).

- a) Wagenhalle mit großen Reparaturwerkstätten, Nebengebäuden, Verwaltungsgebäude.

- | | |
|--|----------------|
| Größe für 50—60 Wagen, je Wagen ~ 30 qm Halle | = 1700—1750 qm |
| Die Werkstätten im Anbau ein Drittel der Hallengröße | = 520—550 „ |
| Stkeller, Magazin, Abort, Waschkraum, Oberbau-Geräteraum,
Heizkeller, Rohlenraum besonderes Gebäude | ~ 175—200 „ |
| Salzschuppen | ~ 16 „ |
| Verwaltungsgebäude, Keller, Parterre und 2 Stockwerke, Boden,
für Bureau und Dienstwohnung | ~ 210—230 „ |

Gleisentwicklung vor der Halle erfordert Gelände in Breite der Halle und 22 m Länge + 18 m breiten Fahrdamm und Fußweg; für hinteren zweiten Ausgang daselbe Straßenland. 2640 qm bebautes Gelände erfordern 4750 qm Depotfläche ohne Berücksichtigung der anschließenden Straßen.

Alle Gebäude massiv, die Halle mit eisernen Dachbindern und Doppelpappdach, Be- und Entwässerung, Zentralheizung, elektrische Beleuchtung.

I. Die einzelnen Arbeiten für die Halle und Nebengebäude:

- | | |
|--------------------------------|-----------|
| a) Maurerarbeiten | 37 500 M. |
| b) Eisenkonstruktion | 21 500 „ |
| c) Schmiedearbeiten | 2 800 „ |
| d) Eindeckung | 4 000 „ |
| e) Klempnerarbeiten | 1 500 „ |

f) Zimmerarbeiten	14 000 M.
g) Glaserarbeiten	3 100 „
h) Anstreicherarbeiten	2 100 „
i) Tischlerarbeiten	600 „
k) Revisionsgrube, 725 qm	4 600 „
l) Holzpflasterung in der Werkstatt	1 900 „
m) Gasleitungen für gewerbliche Zwecke	600 „
n) Elektrische Beleuchtungsanlage	1 300 „
o) Blitzableiteranlage	800 „
p) Depotuhr einschl. Aufstellung	700 „
	<hr/>
	97 000 M.

2430 qm bebaute Fläche, 40 bis 45 M./qm.

II. Die einzelnen Arbeiten für das Verwaltungsgebäude:

a) Maurerarbeiten	18 600 M.
b) Zimmerarbeiten	7 300 „
c) Dachdeckerarbeiten	1 100 „
d) Klempnerarbeiten	700 „
e) Anschlägerarbeiten	2 000 „
f) Tischlerarbeiten	5 000 „
g) Glaserarbeiten	700 „
h) Malerarbeiten	2 000 „
i) Eisen, Träger usw.	3 000 „
k) Stuckarbeiten	300 „
l) Töpferarbeiten	400 „
m) Tapeziererarbeiten	1 300 „
n) Steinmeharbeiten	400 „
o) Blitzableiteranlage	300 „
p) Linoleumbelag mit Zementbetonunterlage	900 „
q) Elektrische Beleuchtungsanlage	600 „
	<hr/>
	44 600 M.

210 qm bebaute Fläche, 210 bis 230 M./qm.

III. Gemeinsame Anlagen:

a) Ent- und Bewässerungsanlage	4 500 M.
b) Zentralheizungsanlage:	
α) Kessel, Rohrleitungen, Heizkörper	10 600 „
β) Heizkelleranlage	4 600 „
c) Einfriedigung	3 000 „
d) Pflasterung des Hofes, ~ 1600 qm	7 700 „
e) Brausebad, Warm- und Kaltwasseranlage im Wirtschaftsgebäude	500 „
	<hr/>
	30 900 M.

I. 97 000 M.

II. 44 600 „

III. 30 900 „

172 500 ~ 173 000 M. Gesamtkosten.

IV. Gleis- und Stromzuführungsanlagen:

Falls nicht besondere Gründe für die Verwendung von Killenschienenoberbau vorliegen, wird Bignoloberbau gewählt.

1 lfd. Meter Gleis Bignolschiene auf eisernen Querschwellen, ~ 77 kg schwer, liefern	13,00	M.
1 einfache Weiche aus Bignolschienen auf eisernen Querschwellen liefern	480,00	"
1 lfd. Meter Gleis Bignoloberbau mit eisernen Querschwellen auf Packlager verlegen	1,50	"
1 m Bignolgleis für die Revisionsgrube, 50 kg schwer	7,20	"
1 versenkte Schiebebühne mit Handwinde zum Befördern von Motorwagen mit 3000 mm Radstand und 9000 kg Gewicht, im Gewicht von 2500 kg, frei Wert	1200	"
1 Schiebebühnenbett hierzu, Ausheben der Grube, Einbringen von Klarschlag, 20 cm stark, Abwalzen, Aufbringen der Holzkonstruktion, unterstopfen, ausrichten, einschl. Lieferung aller Materialien, ausschl. der Schienen, je lfd. Meter Bett	65	"
1 halbversenkte Schiebebühne, 1,435 m Spur, 3,2 m lang, 8500 kg Tragfähigkeit, einschl. Katsche zum Transport, ohne Laufgleis und Bett	1050	"
1 Drehscheibe von 4 m Durchmesser, Gewicht 2600 kg, 9000 kg Tragfähigkeit, frei Wert	840	"
1 Fundament hierzu	300	"
1 Drehscheibe von 2,2 m Durchmesser, 1,435 m Spurweite, 5000 kg Tragfähigkeit, frei Wert	450	"

b) Kleinere Wagenhalle zur Einstellung von Wagen allein und Bornahme kleiner Reparaturen in der Nacht; der Werkstättenraum mit Mannschaftsraum, Magazin, Geräteraum im Anbau zur Halle.

Größe: 30 Wagen à 30 qm = 900—950 qm	à 45	M.
Anbau: 220 qm	à 50	"

1. Die Halle in Eisenfachwerk mit Wellblechdach und Anbau massiv mit Holzzementdach; die Halle zu drei Viertel unterkellert	52 000	"
2. Kleines Dienstgebäude, massiv mit Ziegeldach, einfache Ausführung, für 4 Bureauräume und vierzimmrige Dienstwohnung für Depotverwalter, ~ 130 qm	16 000	"
3. Abortgebäude auf dem Hof mit Grube und Pissoirstand	2500	"
3a. Abort, Salz- und Sandschuppen	3000	"
4. Einrichtung eines Ölraums	450	"
5. Einfriedigung, Pflasterung, Ent- und Bewässerung des Grundstücks	12 bis 13 000	"
6. Elektrische Beleuchtungsanlage, die installierte Lampe 25 W.	~ 1000	"
Gesamtsumme 1—6:		85 000 M.

c) Die Kosten der Gleis- und Stromzuführungsanlagen eines Depots schwanken je nach Umfang und Wahl der Einrichtungen zwischen 20—30 000 M.

6. Werkstattseinrichtung.

Je nach der Größe der Bahnanlage im Umfang verschieden 15 bis 35 000 M.

a) Schlosserei und Montage.

1 Drehstrominduktionsmotor mit Schleifringanker und zugehöriger Schalttafel, 5,5 PS, 208 Volt, 600 Umdrehungen je Minute, frei Wert	1250	M.
Montage des Motors	80	"
Schutzvorrichtung für den Motor	50	"
1 Räderdrehbank zum Bearbeiten und Nachdrehen von Radsätzen, 460 mm Spitzenhöhe, 2200 mm Spitzenweite, Gewicht 7000 kg	5600	"
einschl. Fundament	6500	"
1 Hebezeug für Bandagendrehbank	120	"
1 Leitspindel-drehbank, 150 mm Spitzenhöhe, 1000 mm Spitzenweite, einschl. Fundament und Montage	900 bis 1100	"
1 Shapingmaschine einschl. Fundament und Montage	1150	"
1 freistehende Säulenbohrmaschine	375	"
1 Transmission für vorstehende Maschinen mit allem Zubehör und Montage	480	"
Treibriemen für vorstehende Maschinen, fertig montiert	255	"
Besondere Tragkonstruktion für die Transmission zur Entlastung des Daches und zur Anbringung einer Hebevorrichtung für Motorwagen, bestehend aus 4 Schraubenhebezeuge, 2 fest, 2 als Laufstöße ausgebildet, von je 1500 kg Tragkraft, und 2 Traversen von je 2350 mm Länge zur Auflage der Motorwagenkästen, einschl. der erforderlichen Ketten und Montage	700	"
1 Satz Spindelhebeböcke mit 2 Querträgern für die Montage der Motorwagen für zusammen 9000 kg Tragkraft	850	"
1 Werkbank, 8 m lang, mit kräftiger Platte, verschließbarem Kasten und Fächern	240	"
3 Parallelschraubstöcke mit eingeschwalbten und geschraubten Stahlbacken, Backenbreite 120 mm, je Stück	27	"
1 Hebelblechschere, Messerlänge 240 mm, für Eisenbleche bis 4½ mm	105	"
1 Schleifstein, 630 mm Durchmesser, für Motorbetrieb	80	"
Diverse Schlossereierwerkzeuge, bestehend aus Hammer, Meißel, Feilen, Zangen, Bohrzeug	190	"
Für größere Werkstätten außerdem:		
1 Stoßmaschine, 600 mm Tischdurchmesser, 440 mm Höhe, zwischen Tischoberkante und Stößelführung, Gewicht 2050 kg	2000	"
1 Hobelmaschine zum Hobeln von Schienenzungen, Gewicht 1800 kg, einschl. Montage	1600	"
1 Präzisions-Schnellbohr- und Zentriermaschine, Löcherweite bis 10 mm, Gewicht 250 kg	570	"
b) Ankerreparaturwerkstatt.		
Anfertrockenofen für 2 Anker für Gasheizung mit Fundament und Anschluß an die Gasleitung	650	M.
Werkbank, Schraubstöcke, Gestelle zum Spulenwickeln usw.	1200	"
1 Präzisionsamperemeter	300	"
1 Präzisionsvoltmeter	210	"

c) Holzbearbeitung (Transmission unterirdisch).

1 Drehstrominduktionsmotor mit Schleifringanker und zugehöriger Schalttafel, 7 PS, 208 Volt, 1500 Umdrehungen je Minute, frei Werk	850 M.
Montage des Motors	80 "
1 Bandsäge, 800 Durchmesser	450 "
1 Dickenhobelmaschine	450 "
1 Kreissäge mit verstellbarer Sägewelle	430 "
1 Spänetransportanlage für vorstehende Maschinen mit Exhauster usw. und Montage	660 "
1 Transmission für vorstehende Maschinen mit allem Zubehör und Montage	460 "
Treibriemen für vorstehende Maschinen, fertig montierte	160 "
Fundamente für Maschinen und Transmission	200 "
Gasofen zum Leimkochen und Holztroknen mit Anschluß an die Gasleitung und Niederdruckdampfheizung	240 "
1 Schleifstein für Motorbetrieb	90 "
1 Tischlerhobelbank	48 "
1 Stellmacherhobelbank	61 "
1 Werkzeugschrank mit diversen Werkzeugen, Feilen, Hobel, Sägen, Hämmer, Bohrer, Zangen usw.	216 "
Für größere Werkstätten außerdem:	
1 Universal-Züge-, Abricht- und Rehlhobelmaschine, Hobelbreite 400 mm	500 "
1 kombinierte Rehl- und Fraismaschine, Tisch 1200 × 900	650 "
1 selbsttätige Messerschleifmaschine für Hobelmesser bis 600 mm Länge	350 "
1 Bandsägen-Schränkapparat	180 "
1 leichte Holzdrehbank, 230 mm Spizenhöhe, 1200 mm Spizeweite	280 "

d) Schmiede.

1 gußeisernes Schmiedefeuer mit 2 Feuern, Herdgröße 1800 × 1200 mm, mit Rauchfang	250 M.
1 kräftiger Ventilator für 8 Feuer mit Röhrenleitung zum Feuer, Absperrhähnen	500 "
1 Drehstrominduktionsmotor mit Schalttafel, 2 PS, 208 Volt, 1420 Umdrehungen und Riemen zum Antrieb des Ventilators	320 "
2 Ambosse mit einem Horn, ~ 100 kg je Stück, auf buchener Platte und Ries im Eisenrohr, je Stück	160 "
1 Werkbank, 8 m lang, m. kräftiger buchener Platte u. 4 verschließbaren Fächern	110 "
1 vollständiger Satz Schmiedewerkzeuge, bestehend aus diversen Hämmern, Meißel, Zangen, Gesenke, Feilen usw.	90 "
2 geschmiedete Schraubstöcke, jeder 35 ~kg schwer, je Stück	45 "
2 Parallelschraubstöcke, Backenbreite 125 mm, je Stück	27 "
1 Loch- und Gesenkplatte, 450 × 500 mm, mit hölzernem Gestell	60 "
1 Radreifenfeuer mit Leuchtgasringbrenner einschl. Fundament	900 "
1 Hebezeug für Radreifenfeuer einschl. Träger	200 "

Für größere Werkstätten außerdem:

1 Luftdruckhammer, Transmissionsantrieb, 100 kg Fallgew., einschl. Montage	2850 "
Fundament hierzu	350 "

e) Lackiererei.

1 vollständiger Satz Malerwerkzeuge, bestehend aus diversen Pinseln, Schleppern, Stahlkämmen, Hornkämmen, Gestellen usw. 100 M.

f) Klempnerei und Sattlerei.

Werkzeuge, diverse 100 „

g) Kleine Gelbgießerei mit 3 Öfen, 60 qm je 70 M. 4200 „

h) Magazin.

Sandtrofenöfen 200 „

2 Wagenwinden für je 10 t Tragkraft je 64 „

1 Dezimalwaage mit verstellbarem Gewicht für 500 kg Tragkraft 190 „

1 Lukenlaufkaze einschl. Montage 350 „

i) Bei Verwendung von Gleichstrom zu 550 Volt Spannung im Werkstättenbetrieb ergeben sich die Motore zu:

1. Schlosserei: 6 PS, 310 Umdrehungen/Min. 1250 „

2. Holzbearbeitung: 8 PS, 1480 Umdrehungen/Min. 1200 „

3. Schmiede: 1½ PS, 2000 Umdrehungen/Min. 600 „

einschließlich Anlasser, Riemenscheibe und Fundamentschienen.

7. Stromzuführung.

Verbindung der Stromerzeugenden Anlage mit dem Fahrdraht bzw. den Schienen der Strecke durch eisenband-armierte-asphaltierte Bleifabel. Gesamter Spannungsverlust im Fahrdraht, Schienen und Kabel 10%. Spannungsabfall in den Schienen 3—5 Volt.

E = Spannungsabfall in Volt. J = Stromverbrauch an der Entnahmestelle in Ampere. L = Entfernung der Entnahmestelle von der Stromerzeugenden oder abgehenden Anlage in Meter. q = Querschnitt des Leiters in Quadratmillimeter. c = Koeffizient der Leitfähigkeit des Leiters bei Kabel = 58,8, bei Fahrdraht = 57, bei Schienen = 10.

$$E = \frac{J \cdot L}{c \cdot q}$$

a) Einzelpreise.

Bahnkabel für Gleichstrom.

Eisenbandarmiertes Papierbleifabel (A. G.-G.).

Einfachkabel ohne Prüfdraht für Gleichstrom, Type PER 700 Volt.

Rupferquerschnitt	qmm	16	25	35	50	70	95	120	150
Nettogewicht für 1000 m	kg	1440	1550	2180	2490	2930	3360	4160	4760
Preis für 1000 m auf Trommeln gewickelt M.		1240	1500	1720	2100	2600	3220	3900	4620
Fabrikationslänge	m	700	700	700	700	680	620	530	475

Rupferquerschnitt	qmm	185	210 ¹⁾	240	—	310	355 ¹⁾	400	500
Nettogewicht für 1000 m	kg	5470	—	6540	—	7730	—	9160	11240
Preis für 1000 m auf Trommeln gewickelt M.		3520	6150	6900	—	8640	9750	10850	13320
Fabrikationslänge	m	415	—	335	—	290	—	240	195

Zuschlag für je 1 Prüfdraht und je 1000 m bei 16 bis 50 qmm 120 M., bei 70 bis 1000 qmm 100 M.

¹⁾ anormal.

Die Preise der Kabel verstehen sich frei Bahnhof oder frei Rahnlöschstelle des Verwendungsortes des Empfängers innerhalb Deutschland und basieren auf einem Grundpreise für Elektrolytkupfer von 55/60 £ Kupfer pro Tonne und erhöhen sich um 20 Pf. pro 1 qmm Kupferquerschnitt und 1000 m Länge, um welches die Londoner Elektrolytkupfernotierung am Tage der Auftragserteilung höher oder niedriger als 60 £ bzw. 55 £ ist. Unter Londoner Elektrolytkupfernotierung ist derjenige höchste Preis zu verstehen, welcher an dem der Auftragserteilung vorhergehenden Freitag im Mining-Journal für Elektrolytkupfer notiert ist.

Die Trommeln werden leihweise gestellt.

Zubehörteile: Verbindungsmuffen, Metallendverschlüsse, Schienenanschlusnmuffen, Polaritätszeichen 1½—2% des Kabelbetrages.

Rohrmaße. (Preise frei Wert, mittlerer Eisenmarkt.)

Beanspruchung . . .	120 kg		200 kg		300 kg		400 kg		600 kg		1000 kg	
	8300 mm		8300 mm		8500 mm		8500 mm		8500 mm		8500 mm	
Länge	Preis	Gewicht	Preis	Gewicht	Preis	Gewicht	Preis	Gewicht	Preis	Gewicht	Preis	Gewicht
	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg
Rohrmaße	66,00	139,00	86,00	182,00	98,00	206,00	108,00	230,00	142,00	300,00	174,00	370,00
Sodell	13,00	50,00	14,50	56,00	16,00	58,00	16,00	58,00	17,50	73,00	17,50	73,00
Unterer Verzierungsring	2,50	10,00	3,00	12,00	3,50	13,00	3,50	13,00	4,00	20,00	4,00	20,00
Oberer Verzierungsring	2,00	7,00	2,50	8,00	2,80	11,50	2,80	11,50	3,50	15,00	3,50	15,00
Zugring	1,00	1,70	1,00	1,90	1,20	2,40	1,20	2,40	1,50	2,80	1,50	2,80
Zinkkappe	5,50	2,90	5,50	2,90	6,50	4,80	6,50	4,80	6,50	5,50	6,50	5,50
Kompletter Maß	90,00	210,60	112,50	262,80	128,00	295,70	138,00	319,70	175,00	416,30	207,00	486,30

Rohrmaße der „Mannesmannröhren-Werke“, Düsseldorf. (Eisenmarkt, Mai 1909.)

Beanspruchung	120 kg		200 kg		300 kg		400 kg		600 kg		800 kg		1000 kg		1200 kg	
	8300 mm		8300 mm		8500 mm		8500 mm		8500 mm		8500 mm		8500 mm		8500 mm	
Länge	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.
Rahlfloher Mannesmann-Stahlrohrmaß	110	44	145	58	190	76	240	96	300	120	360	144	415	166	465	186

Berechnet nach den „Sicherheitsvorschriften für elektrische Straßenbahnen und straßenbahnähnliche Kleinbahnen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker“. Auf Wunsch werden Maße auch nach jeden anderen Vorschriften geliefert. Der Preis der gußeisernen Bekleidungsstücke wie Sodell, Verzierungsringe, Schlußköpfe und Fußplatten richtet sich nach der Ausführung. (Siehe Spezialkatalog.)

Gittermaße für Queraufhängung. (Preise frei Wert.)

Horizontalzug	Länge des Maßes	Maß		Zugring		Zinkkappe		Kompl. Maß		
		Preis	Gewicht	Preis	Gewicht	Preis	Gewicht	Preis	Gewicht	
	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	M.	kg	
In einer Richtung	180	8300	50	198	2,00	1,80	4,60	1,90	56,60	201,70
" " "	300	8300	58	240	2,50	2,40	4,60	2,80	65,10	245,20
" " "	500	8500	71	294	2,50	3,60	4,60	3,50	78,10	301,10
" jeder "	500	8500	110	420	2,50	3,60	5,35	3,50	117,85	427,10
" " "	750	8500	130	500	2,50	3,60	5,35	3,50	137,85	507,10
" " "	1000	8000	150	570	2,50	3,60	5,35	3,50	157,85	577,10

Gittermaße für Ausleger.

Horizontalzug	kg	Länge des Mastes mm	Maß		Zugring		Zinlfappe		Kompl. Maß	
			Preis M.	Gewicht kg	Preis M.	Gewicht kg	Preis M.	Gewicht kg	Preis M.	Gewicht kg
In einer Richtung . . .	100	8000	41	134,50	—	—	4,60	1,40	45,60	135,90
" " " . . .	200	8000	47	166,00	—	—	4,60	1,90	51,60	167,90
" " " . . .	350	8000	58	209,00	—	—	4,60	2,80	62,60	211,80
In beiden Richtungen . .	600/650	8000	70	273,00	—	—	5,35	3,50	75,35	276,50

Holzmaße für Queraufhängung und Ausleger.

In beiden Richtungen . .	200	9000	12	125	2,00	2,50	3,50	1,80	17,50	129,30
" " " . . .	300	9000	16	170	2,00	3,20	4,60	2,50	22,60	175,70
" " " . . .	450	9000	20	220	3,00	4,70	5,00	3,00	28,00	227,70

Einfacher Armausleger aus \square Eisen (50 × 38 mm) mit Spannschraube und Zugstange.

Einfachgleis	—	—	—	—	—	—	—	—	16,00	47,00
Doppelgleis	—	—	—	—	—	—	—	—	28,00	70,00
Symmetrisch	—	—	—	—	—	—	—	—	38,00	94,00

Montage der Stromzuführungsanlage.

a) Kabelverlegung.

1 m Kabelgraben, 60—70 cm tief, in der nach Anzahl der einzulegenden Kabel erforderlichen Breite ausheben, die Kabel verlegen, die Unterscheidungszeichen anbringen, mit hartgebrannten Ziegeln, die zu liefern sind, abzudecken, den Graben verfüllen, einschlemmen, abrammen, die Straßenbefestigung wieder herstellen, Abfuhr der übrig gebliebenen Materialien, Gestellung aller Werkzeuge:

1. in Sandpflaster	1,60 bis 1,75 M.	5. in Sandfußweg	1,15 bis 1,25 M.
2. in Zementmörtelpflaster	4,50 „ 4,90 „	6. in Klinkerplattenfußweg	2,50 „
3. in Asphaltbelag	2,50 „ 3,30 „	7. in Fahrbahnchauffierung	1,35 „ 1,50 „
4. in Plattenfußweg	2,65 „ 3,00 „		

In vorstehenden Preisen sind die Kosten für das Einlegen eines Kabels mit 10 Pf. je lfd. Meter enthalten, mit jedem weiteren Kabel erhöht sich der Preis um 10 Pf. Der Kabeltransportwagen wird dem Unternehmer zur Verfügung gestellt. Verlegung der Kabel unter Aufsicht des Kabelmonteurs, der für jeden Tag der Abwesenheit vom Werk (den Tag zu 10 Stunden gerechnet) 12 M. erhält. Überstunden erhalten einen Aufschlag von 25%, Nacht- und Feiertagarbeit 50%, wobei als Nacharbeit die Zeit von 8 Uhr abends bis 6 Uhr morgens gilt.

b) Mastsetzen.

Herstellung der Baugrube von entsprechender Tiefe, Transport der Maße von der Lagerstelle zum Standort, Montage der Köpfe, Bunde und Sockel der Maße, Aufstellen und Ausrichten der Maße unter Verwendung von Beton, Einfüllen des vorhandenen Bodens einschl. Einschlemmen und Abrammen, Wiederherstellen der Straßenbefestigung einschl. Zubuße von Sand und Steinmaterial, Abfahren des überschüssigen Materials, sowie aller Nebenarbeiten und Lieferung der Betonmaterialien.

1. in allen Straßenbefestigungen außer Granitplatten- und Betonfußweg, ~ 75—85 cm von Bordkante bis Mitte Mast.

- a) Gittermaße mit 180 kg Horizontalzug,
Rohrmaße „ 120—200 kg „
0,54 cbm Beton, Mischung 1 : 9, 1,5—1,8 m Einlagtiefe,
je Stück 23 M.
- b) Gittermaße mit 300—500 kg Horizontalzug,
Rohrmaße „ 300—500 kg „
0,75 cbm Beton, Mischung 1 : 9, 1,5—2 m Einlagtiefe,
je Stück 29 „
- c) Gittermaße mit 500—1000 kg Horizontalzug,
Rohrmaße „ 600—1000 „ „
1,2 cbm Beton, Mischung 1 : 9, 1,8—2,1 m Einlagtiefe,
je Stück 42 „

Die kürzeren Einlagstiefen gelten insbesondere für die Fabrikate der Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf.

2. in Granitplatten und Betonfußweg erhöhen sich vorstehende Preise um 5 M.
3. Es verringern sich vorstehende Preise:
- α) bei Verwendung von altem Chausseematerial für den Klarschlag zum Beton
um: a) 4 M. b) 6 M. c) 9 M.
- β) bei Verwendung von Padlager als Widerlager einschl. Lieferung des Materials
um: a) 5 M. b) 7,50 M. c) 10 M.
- γ) bei Verwendung von Padlager wie unter β) ausschl. Lieferung des Materials um:
a) 9 M. b) 13 M. c) 19 M.
4. 1 Probelloch machen 5 M.
5. 1 Ausleger für einfaches Gleis am Rohrmaße fertig anbringen . 16,20 bis 18 „
6. 1 einseitiger Ausleger für 2 Gleise am Rohrmaße fertig anbringen 23,40 „ 26 „
7. 1 zweiseitiger Ausleger am Rohrmaße fertig anbringen 27,00 „ 35 „
- Die niedrigen Preise gelten für die Fabrikate der Mannesmannröhren-W., D., ohne Verzierungen am Ausleger.
8. 1 Ausleger am Gittermaße anbringen 6 M.
9. Stundenlohn für einen Monteur tags 1,25, nachts 1,80 M.
„ „ „ Schlosser „ 0,75 „ 1,15 „
„ „ „ Arbeiter „ 0,50 „ 0,75 „
für einen Montagewagen je Tag „ 20,00 „ 25,00 „
10. Anstrich der Masten:
- 1 Gittermaße vom Schmutz reinigen und zweimal mit Ölfarbe streichen 3,00 bis 5,00 M.
- 1 Rohrmaße einschl. Garniturteile vom Schmutz reinigen und zweimal
mit Ölfarbe streichen, je nach der Größe 2,00 bis 6,00 „
- 1 Rosette grundieren und zweimal mit Ölfarbe streichen 1,00 „
- 1 Ausleger anstreichen wie vor 2,00 bis 3,50 „
11. Transport der Masten vom Bahnhof zum Lagerplatz einschl. Umladen
und Abladen 0,50 bis 0,55 M. je 100 kg auf 2—4 km Transportweg,
wovon für den Transport allein 0,20 bis 0,25 M. entfallen.
12. 1 Holzmaße setzen im Padlager einschl. des Padlagers . . . 10,00 bis 12,00 „

Oberleitungsmaterial und Montage. (Preise frei Werk.)

1. 1 Wandrossette einschl. Steinschraube 8 M.
2. 1 km Oberleitungsteile, Befestigungsösen, Drahtklemmen, Schnallen-
isolatoren, Schalldämpfer, Spannvorrichtungen, Aufhängungen mit Iso-
lierbolzen, Fahrdrachtklammern, Nachspannvorrichtungen, Streckenisola-

toren, Blitzableiter, Gummiader, Stahldraht, Ausschalterkasten usw. mit Löt-, Isolier- und Befestigungsmaterial:

	je Kilometer Einfachgleis, Gewicht ~ 210 kg	750 M.
	je Kilometer Doppelgleis, " ~ 350 "	1500 "
3.	100 kg Hartkupferprofildraht von 55 qmm Querschnitt, mit einer Leitfähigkeit von 98% des Gemisch reinen Kupfers und einer Bruchfestigkeit von 40 kg je qmm bei 15° C, Kupferstand 60—65 £.	165 "
	je Kilometer Einfachgleis 810 M., Gewicht ~ 500 kg	
	je Kilometer Doppelgleis 1620 " " ~ 1000 "	
Montage der Oberleitungsanlage:		
1.	Montage einer Rosette einschl. Material und Werkzeug	5 "
2.	Montage der Oberleitungsteile und Profildraht einschl. Gestellung des Personals und Werkzeug:	
	je Kilometer Einfachgleis	800 "
	" " Doppelgleis	1200 "
3.	Montage der Ausschalterkästen an den Streckenunterbrechern und Speisepunkten für die	
	{ eingleisige Strecke je Stück	25 "
	{ doppelgleisige " " "	50 "
4.	Werkzeug für Oberleitungsmontage einschl. Dynamometer	454 "
4.	Schienenverbindungen, bestehend aus 2 Kupferbändern von insgesamt 107 qmm, 2 Kupferstößeln mit Stahlteilen:	
a)	für Schienenstoß, 1040 mm lang, frei Wert	2,90 "
	" " 1160 " " " "	3,20 "
b)	" Gleisverbindung einfach Gleis, 1655 mm lang, frei Wert	3,40 "
c)	" Doppelgleisverbindung:	
	α) Außenschienenverbindung, 4310 mm lang, frei Wert	11,00 "
	β) Innenschienenverbindung, 1440 " " " "	3,85 "
d)	1 Satz Schienenverbindungen für Weichen, frei Wert	32,00 "
	Montage der Schienenverbindungen je Stück	0,30 "
5.	Werkzeug für Oberleitungsmontage mit Werkzeugkasten einschl. Galvanoskop, Gummihandschuhe, Federdynamometer	650 "
	Montagewagen mit dreh- u. verstellbarer Plattform u. Werkzeugschrank	1500 "
	Montagewagen, einfach	800 "
	Montageleiter, fahrbar	300 "

b) Gesamtpreise je Kilometer Strecke.

1.	Ein Drittel der Stützpunkte Rosetten, zwei Drittel Rohrmasten, doppelte Arbeitsleitung, einschl. Lieferung aller Teile, Masten, Rosetten, Isolatoren, Fahrdrabt und betriebsfertiger Montage	11100 M.
2.	Daselbe, aber zwei Drittel Gittermasten	9000 "
3.	Daselbe, aber unter zwei Drittel Masten sind zwei Fünftel Rohrmasten und drei Fünftel Gittermasten	9850 "
4.	Die Stützpunkte sind Gittermasten mit Ausleger, sonst wie vor	7250 "
5.	Daselbe wie 4., aber einfache Arbeitsleitung	5250 "

Bedarf an Kabeln ist in vorstehenden Preisen nicht enthalten, richtet sich von Fall zu Fall nach der Belastung und Ausdehnung des Netzes.

8. Telefonschutz.

Hierher gehören die Ausgaben für die Vorkehrungen zum Schutze der oberirdischen Telephon- und Telegraphenleitungen einschl. der Kosten für das Verlegen, sowie das Anbringen von Schutzmaßnahmen an einzelnen unterirdischen Schwachstromleitungen. Die Kosten sind je nach den Forderungen der Reichstelegraphenverwaltung verschieden hoch: 1500 bis 3000 M. je Kilometer Bahnlänge.

- a) Mechanischer Schutz durch geerdete Drähte, die über den Fahrdrähtleitungen gespannt sind. Telefonschutz für zweigleisige Strecke, bestehend aus je einem über dem Fahrdraht vermittelt besonderer Stützen auf den Fahrdrähtaufhängungen angebrachten Hartkupferrunddraht von 6 mm Durchmesser, einschl. Isolatoren mit Zubehör für die Abspannungen und Erdung an den Schienen:
- | | |
|--|---------|
| α) für Auslegerstrecke | 3,00 M. |
| β) „ Querdrahtstrecke | 3,50 „ |
| γ) wie vor für eingeleisige Strecke, mit Auslegern | 2,00 „ |
| δ) Montage je lfd. Meter Telefonschutz | 0,30 „ |
- b) 1 Telefonschutzleiste aus in Leinöl gekochtem Holz mit Messingreiter auf die Fahrdrähtleitung aufgesaltet, fertig montiert 1 M./lfd. Meter.
- c) Telefonschutz aus Gummi für Profildraht, direkt auf die Leitung aufgelegt.
- d) Auswechslung der blanken Schwachstromleitungen durch Hackethaldraht.

9. Stromerzeugungsanlage.

a) Eigene Zentrale.

Strombedarf: Der Wattstundenverbrauch je Wagenkilometer hängt ab vom Gewicht des Wagens, vom Fortbewegungswiderstand, vom Wirkungsgrad des Motors, vom Übertragungssystem, von den Schaltapparaten. Allgemeine Werte sind, am Wagen gemessen:

1. Horizontale Strecke mit kleinen Steigungen bis 1%, Wagen mit 14—18 Sitzplätzen, 400—450 Wattstunden/Wagenkilometer.
2. Horizontale Strecke mit kleinen Steigungen bis 1%, Wagen mit 18—20 Sitzplätzen, 600—650 Wattstunden/Wagenkilometer.
3. Größere Steigungen 7% bis 10%, Wagen mit 14—16 Sitzplätzen, 700—800 Wattstunden/Wagenkilometer.
4. Größere Steigungen 3% bis 6%, Wagen mit 18—20 Sitzplätzen, 750—850 Wattstunden/Wagenkilometer.

Leistung der Wagen 100—150 Wagenkilometer/Tag.

Betriebsdauer 14—16 Stunden/Tag.

Als Mittelwert erhält man: $\frac{600 \cdot 125}{15} = 5 \text{ KW}$ je Wagen für jeden auf der

Strecke befindlichen Wagen; hierzu 10% Leitungsverluste für den Strombedarf am Schaltbrett, wozu noch der sonstige Strombedarf für Rangierbewegungen, Beleuchtung, Werkstattbetrieb kommt.

Die Anlagekosten schwanken in ihrer Höhe nach der Anzahl der installierten Kilowatts, auch nach Wahl der Antriebsmaschinen und des Brennmaterials. Bei Benutzung von Dampfkraft und mittlerer Größe, wie Ausstattung:

1. Bau eines massiven Maschinen- und Kesselhauses mit Werkmeisterstube, Akkumulatorenraum, Schornstein, Fundamentierung und Einmauerung von Maschinen und Kesseln, je qm bebaute Fläche 200 bis 220 M.

2. Maschinelle Einrichtung der Zentrale, Dampfkessel, Maschinen, Schaltbrett usw. einschl. Montage je KW 250 bis 500 M.
b) Unterstation.

Zur Umwandlung von hochgespanntem Drehstrom in Gleichstrom; Einrichtung bestehend in Drehstrom-Gleichstromumformer, Pufferbatterie mit Hilfsmaschinen, Schaltbrett, je KW 150 „ 200 „

10. Uniformierung, Inventar, Anlernung der Angestellten und Probebetrieb.

1. Uniformierung und Inventar für den Angestellten 100 bis 150 M.

2. Leerlauf der Maschinen, Einfahren der Wagen, Einrichtung von Haltestellen, Einübung des Personals: 12% der Gesamtkosten der Anlage.

11. Vorarbeiten.

Die sachlichen und technischen Vorarbeiten, Vermessungsarbeiten, Anschläge, je km Gleis 1500 bis 2000 M.

12. Bauleitung.

Für die örtliche Bauleitung durch einen Abteilungsingenieur mit den nötigen Ingenieuren, Zeichnern, Buchhalter, Schreibhilfe, Magazinverwalter, sowie für Bureau- miete, Telephonanschluß, Bureaubedürfnisse, Drucksachen, Pläne usw. und für Reisekosten sind zu rechnen: bei großen Anlagen pro km Gleis 1200 bis 1500 M.
„ kleinen „ „ „ „ 2000 „ 2500 „

13. Bauzinsen, Aktienstempel, Gerichtskosten, Notariatsgebühren, Verwaltung während der Bauzeit, Insgemein sind für jede Anlage besonders zu berechnen.

B) Betriebskosten.

Unter der Annahme, daß es sich um Betriebe handelt, die eine angemessene Ausnutzung der Anlage zulassen, deren Strompreis normal ist und deren Verwaltungskosten dem Betriebsumfang angemessen sind, so können die reinen Betriebskosten zu 22—24 Pf. je Wagenkilometer und günstigenfalls in großen Betrieben zu 18—20 Pf. je Wagenkilometer angesetzt werden, wobei jeder Wagen 2 Personale, Führer und Schaffner, erhält. Die Dotierung des Erneuerungsfonds kann mit 2½%, die des Kapitalkündigungsfonds mit 1% des Anlagekapitals bei angemessener Konzessionsdauer, mindestens 40 Jahre, angesetzt werden.

II. Straßenbahnen ohne Schienen.

A. Gleislose Bahnen.

a) Anlagekosten.

Gleislose Bahnen sind elektrisch betriebene Fahrzeuge, die zu ihrer Fortbewegung die vorhandene Straße ohne Schienen benutzen und den Betriebsstrom, Gleichstrom von 500—600 Volt Spannung, längs der Straße installierten Leitungen entnehmen. Diese Bahnen entsprechen kleineren Betriebsverhältnissen; jedoch nur auf gut gepflegter, harter Straße ist ein einwandfreier Betrieb ohne Schienen möglich.

Vorhandene Systeme:

a) Gesellschaft für gleislose Bahnen Max Schiemann & Co., Würzen i. S. Fahrdrähte nebeneinander angeordnet; gewöhnliche Motoren. Ausgeführte Anlagen: König-

stein a. E.; Hütten-Königsbrunn; Grevenbrud i. W.; Langenfeld-Monheim a. Rh.; Grevenbrud-Bilstein-Kirchweiskede; Wurzen i. S.; Neuenahr-Wehrweiler-Walporzheim; Mülhausen i. El. u. a.

b) Mercedes-Elektrique-Stoll. Fahrdrähte nebeneinander angeordnet. Radnabenmotore. Ausgeführte Anlagen: Salmansdorf-Pöckleinsdorf bei Wien.

c) Köhlers Bahnpatente G. m. b. H. Berlin-Bremen. Fahrdrähte übereinander angeordnet; gewöhnliche Motoren. Ausgeführte Anlagen: Arsterdamm-Ärsten; Bischofs-thor-Stadtwald bei Bremen.

Die Anlagelkosten dieser Bahnen betragen \sim 15 bis 25 000 M. je km einschl. Betriebsmittel, ohne Kraftstation.

Einzelpreise: Personenmotorwagen mit 18 federgepolsterten Sitz- und 2 Stehplätzen, gummiereiften Vorderrädern, 1 Elektromotor von 15/22 PS, Zahnradübersetzung 1:8, Fahrstalter, elektrisches Zubehör, Beleuchtung, Lenkvorrichtung, Gewicht 3250 kg, Preis 14 bis 15 000 M.

Personenanhängewagen mit 20 Personen Fassungsraum, elektrischer Beleuchtung, mit Eisen- oder Gummiereifung, Gewicht 1650 kg, Preis 5 bis 6000 M.

1 km Oberleitung mit Gittermasten mit Ausleger, 50—60 qmm starken, doppelten Fahrdrähten aus Hartkupferprofildraht, mit allen Isolatoren, Montage usw. 9000 bis 10000 M.

1 kleine Wagenhalle, massiv gebaut, mit 3 Einfahrten auf der Siebelseite, im Lichten 17,5 m lang, 11 m breit, mit abgeschlossenem Raum für den Betriebsleiter, eine Werkstatt mit Feilbank, Bohrmaschine und Schmiede, sowie 2 kleine Revisionsgruben zur Motoruntersuchung in dem sonst ebenen Betonfußboden, 15 000 bis 17 000 M.

Bauleitung, Probebetrieb, Uniformierung des Personals, Inventar 10 000 M. für Anlagen von 5—6 km Länge.

Kraftstation:

1. Strombezug aus bestehenden Anlagen mit 10—13 Pf. je KW/Std.

2. Kleine Station von 30—50 KW Maschinengröße und einer Akkumulatoren-batterie gleicher Stärke, Antrieb durch Lokomobile, Gasmotoren (Leuchtgas oder Generatorgas), Dieselmotoren in einfachem Fachwerksbau:

a. Baulichkeiten 30 M./qm bebaute Fläche.

b. Maschinelle Einrichtung 500 bis 600 M./KW.

b) Betriebskosten.

Kraftverbrauch für 1 Tonnenkilometer Bruttolast auf guten Wegen bei verschiedenen Jahreszeiten und Witterungsverhältnissen 80—100 W/Std. Stromverbrauch im Personenverkehr je Wagenkilometer 400 W/Std. Mittelwerte aus den Ergebnissen gut geleiteter Betriebe sind, berechnet auf 1 Personenmotorwagenkilometer, die folgenden:

Personal	6—10 Pf. = 8 Pf. im Mittel.
Strom	4—6 „ = 5 „ „ „
Gummi	5—7 „ = 6 „ „ „
Reparatur und Unterhaltung . . .	3—5 „ = 4 „ „ „
Verwaltungs- und Generalunkosten.	1—3 „ = 2 „ „ „

Reine Betriebskosten in Summa 25 Pf. je Wagenkilometer.

Die Verzinsungs- und Amortisationsquoten richten sich nach dem baulichen Umfange der Anlage und betragen zwischen 10—15 Pf. pro Wagenkilometer.

Die Fahrtintervalle dieser Betriebe liegen zwischen 30 und 60 Minuten.

B. Automobil-Omnibus-Verkehr.

a) Anlagekosten.

1. Gebäulichkeiten.	
Je Wagen 45 qm Halle und 20 qm Werkstatt.	
1 qm bebaute Fläche	60 M.
1 qm Grunderwerb	15 "
Bei mehr als 2 Betriebsmittel je Wagen	5500 "
2. Werkstattseinrichtung.	
Bis zu 5 Wagen im ganzen	6000 "
" " 10 " " "	8000 "
3. Betriebsmittel.	
Ein 3 t-Untergestell mit 28/30 PS-Motor kostet:	
ohne Reifen	~ 14 000 M.
dazu die Reifen	~ 2 500 "
" der Rasten	~ 4 500 "
der ganze Wagen	<u>~ 21 000 M.</u>
mit 20—24 Plätzen; Gewicht 4300 kg.	
Wagen für 12 Plätze	16 bis 17 000 "
Imperialwagen (Deckwagen), 38 Plätze, Gewicht 4700 kg	22 000 "
Reservematerialien je Wagen	1500 "
4. Gesamtpreis.	
Betriebslänge 5 km. Mittlere Reisegeschwindigkeit 12 km/Std. Fahr- intervall 30 Minuten.	
Der fahrplanmäßige Betrieb erfordert 2 Wagen, wozu ein 3. als Reserve- wagen hinzukommt.	
Die Gesamtkosten ergeben sich zu:	
Gebäude	$3 \times 5500 + 6000 + 4500 = 27\ 000$ M.
Wagen	$3 \times 21\ 000 = 63\ 000$ "
	<u>in Summa: 90 000 M.</u>

b) Betriebskosten.

1. Allgemeine Verwaltung:	
Mittlere Betriebe erfordern je Wagenkilometer	2—3 Pf.
2. Fahr- und Aufsichtspersonal	
	9—10 "
3. Zugkraft:	
Brennmaterial: Benzin 42 Pf./100 kg.	
Verbrauch pro Wagenkilometer	365 g 15,33 Pf.
" " Tonnenkilometer	122 " 5,12 "
Brennmaterial: Autonaphthalin 35,17 Pf./100 kg.	
Verbrauch je Wagenkilometer	411 g 14,45 Pf.
" " Tonnenkilometer	75 " 2,64 "
Brennmaterial: Benzol 22 Pf.	
Verbrauch je Wagenkilometer	394 g 8,67 Pf.
" " Tonnenkilometer	101 " 2,22 "

4. Gummibereifung:

Lebensdauer der Gummibereifung ist abhängig vom Zustande der befahrenen Straßen, von dem Radruck, der Geschwindigkeit der Fahrzeuge und der Qualität der Reifen. Erzielte mittlere Leistung: 13 200 km. Kosten ergeben sich zu 14,7 bis 18,7 Pf.

5. Ölschmierung: Verbrauch 31 g/Wagenkilometer, Kosten 1,8 Pf./Wagenkilometer.

6. Wagenunterhaltung je Wagenkilometer 11,5 Pf.

7. Verschiedenes, Feuer-, Haftpflicht-, Sachschadenversicherung je Wagenkilometer 5,5 Pf. Gesamte Betriebskosten im Durchschnitt je Wagenkilometer 52 1/2 Pf.

Die Abschreibungen der Anlagen können nach den bisherigen Erfahrungen mit 12 1/2 Pf. je Wagenkilometer, die Tilgung mit 1 Pf. je Wagenkilometer angesetzt werden.

12. Bauausführungen in Beton und Eisenbeton¹⁾.

Bearbeitet von Regierungsbaumeister Leschinsky, Berlin.

A. Geräte zur Prüfung von Beton.

1	Betonprüfmaschine für 300 t, Bauart Martens, für Würfel von 30 cm Kantenlänge mit Fahrwerk	2690,—	ℳ.
	Dieselbe ohne Fahrwerk	2360,—	„
1	Betonprüfmaschine ohne Fahrwerk für 400 t, Bauart Martens, für Würfel von 40 cm Kantenlänge	4000,—	„
1	Einsakstück mit Kugelgelenk für Würfel von 30 cm Kantenlänge	175,—	„
1	desgl. für Würfel von 20 cm Kantenlänge	105,—	„
1	„ „ „ „ 10 „ „	95,—	„
1	Betonwürfelform „ 40 „ „	80,—	„
1	„ „ „ 30 „ „	62,—	„
1	„ „ „ 20 „ „	48,—	„
1	„ „ „ 10 „ „	22,—	„
1	Muffenstäben „ 40 „ „	45,—	„
1	„ „ „ 30 „ „	32,—	„
1	„ „ „ 20 „ „	26,—	„
1	„ „ „ 10 „ „	11,—	„
1	Riessieb von 7 mm Maschenweite in Holzrahmen von 50 cm Seitenlänge	8,50	„
1	Normalstampfer, 12 × 12 cm, 12 kg schwer	14,50	„
1	Normalspaten	6,—	„
1	eisernes Lineal zum Ebenen der Oberfläche	5,—	„
1	Satz Gußstahlabzähler von 15 mm Höhe zum Zeichnen der Würfel	10,—	„

B. Materialien.**I. Kies.**

Der Kiespreis muß in jedem Falle besonders ermittelt werden. Zu dem Preise frei Bahnwagen der Kiesgrube (0,75 bis 1,25 ℳ./cbm) oder frei Bahn für Flußkies treten die folgenden Kosten:

¹⁾ Drenckhahn & Sudhop, Braunschweig. Johann Dborico, Dresden-R.

- a) Bahnfracht bis zum Orte der Verwendung, oder
 b) Wasserfracht frei Ufer des Verwendungsortes und
 c) Abfahren vom Bahnhofe oder vom Ufer bis zum Bau, einschl. Abladen
 daselbst.

Die mittleren Kosten frei Baustelle gibt folgende Tabelle:

	M./cbm		M./cbm
Nachen	6,30	Aiel	4,—
Berlin	6,—	Königsberg i. Pr.	4,50
Bremen	5,—	Leipzig	4,—
Breslau	5,—	Magdeburg	4,—
Bromberg	4,50	Mainz	3,50
Cassel	7,—	Mannheim	3,50
Cöln	4,—	Metz	4,50
Danzig	4,50	München	5,—
Darmstadt	5,50	Plauen	6,50
Dresden	4,50	Posen	3,80
Elberfeld	6,75	Regensburg	8,—
Frankfurt a. M.	4,—	Rostock	5,—
Gera	4,50	Stettin	5,—
Görlitz	3,50	Strasbourg	4,—
Halle a. S.	4,—	Stuttgart	7,50
Hamburg	5,50	Trier	3,50
Karlsruhe	4,50	Würzburg	4,50

Bims sand, spez. Gewicht 0,8,

frei Bahnwagen in

	M./cbm		M./cbm
Nachen	5,25	Mannheim	6,50
Dortmund	7,—	Strasbourg	7,75
Essen	6,—	Darmstadt	5,50
Mainz	5,—	Elberfeld	5,25
Saarbrücken	7,—	Karlsruhe	7,50
Cöln	4,50	Metz	7,50
Düsseldorf	5,25	Trier	5,—
Frankfurt a. M.	5,25		

Schotter, frei Baustelle:

Berlin	Granitschotter	12,— M.
Breslau	Desgl.	8,— "
Cassel	Basaltschotter	7,50 "
Dresden	Syenitschotter	5,— "
Görlitz	Granitschotter	7,— "

I.
**Eisenbetonkonstruktionen
für Hoch- und Tiefbau**

als:

Fabrikanlagen, Speicher- und
Silobauten, Dächer, Behälter,
Gasometer, Wehranlagen,
Brückenbauten, und zwar
Balken- und Gewölbe-
brücken, Gründungen

usw. usw.

II.

**Gründungen
mit Eisen-
beton-
pfählen**



Johann Odorico
Leipzig
Chemnitz

Eisenbeton- und Betonbaugeschäft
Inh.: Ingenieur R. Wortmann

Dresden-Neustadt
Frankfurt a. M.
Zwickau

III.

**Stampf-
betonbauten**

**Jeder Art für Tiefbau
und Brücken**

als:

Kanäle in Stampfbeton,
wasserdichte Keller- und
Gründungsarbeiten,
Brücken und Kunstbauten
jeder Art und Größe,
Behälter, Gasometer,
Wehranlagen, Ufermauern

usw. usw.

Kostenanschläge u. Berechnungen kostenlos

ROBERT GRASTORF G. m. b. H.

Breslau

Hannover / Danzig

Budapest

Brücken

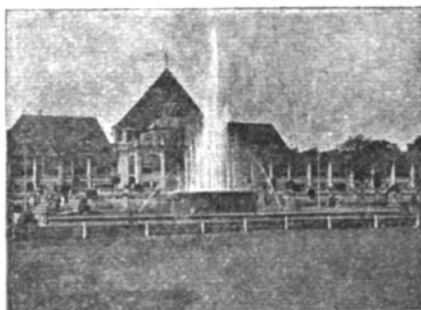
Bunker u. Silos

Hallenbauten

Fabrikgebäude

Dach-, Decken-

u. Treppenkon-
struktion



Kurhaus Zoppot

Schacht-
auskleidungen

Kohlenwäschen

Wassertürme

Kläranlagen

Rammarbeiten
und Kanali-
sationen

UNTERNEHMUNG FÜR HOCH- UND TIEFBAU,
BETON- UND EISENBETONBAU

Drahtseile, verzinkt und unverzinkt



in jeder Ausführung und für alle Zwecke

fabriziert und liefert allerbilligst

A. W. Kanitz · Wurzen

Fernruf Nr. 7 Drahtseilwerke und mech. Weberei 6egr. 1866

Preisliste Nr. 92 frei!

Halle a. S.	Porphyrschotter	6,50 M.
München	Div. Schotter	6,50 "
Plauen		7,50 "

II. Zemente.

Frei Bahnwagen oder Schiff des Verwendungsortes.

Spez. Gewicht 1,42.

1 Tonne = 180 kg Brutto, 170 kg Netto, enthält 120 l lose Masse.

1 Sack = 56 $\frac{2}{3}$ kg oder auch 85 kg (1 Tonne = 2 resp. 3 Sack).

Preis durchschnittlich 6,— M. pro Tonne.

Zurückgenommen werden:

Leere Tonne mit 1 Boden zu	0,30 bis 0,40 M. pro Stück.
„ Sack zu	0,20 „ 0,30 „ „ „
	pro 100 kg
Asbestzement, frei Bahnwagen Versandstation	14,— bis 16,— M.
Zementkalk	2,— „ 2,50 „
Trab (spez. Gewicht 1)	2,50 „ 3,— „
Puzzolanzement	2,— „ 2,50 „
Lieboldzement (wasserdicht), Fabrik „Stern, Stettin“	7,50 „

III. Eiseneinlagen.

Grundpreis (sehr wechselnd) für Rund Eisen, Band Eisen, Flach Eisen und Winkel Eisen bei Lieferung ab Werk frei Bau 15,— M. pro 100 kg.

a) Rund Eisen frei Baustelle.

Dicke in mm		Überpreise pro 100 kg
4 bis unter	5	8,— M.
5 „ „	6	5,— „
6 „ „	8	3,50 „
8 „ „	10	2,50 „
10 „ „	12	1,50 „
12 „ „	14	1,— „
14 „ „	16	0,50 „
16 „ „	60	0,— „
60 „ „	90 bis 7 m lang	1,— „
90 „ „	110 „ 6 „ „	2,— „
110 „ „	120 „ 5 „ „	3,— „
Fixe Längen		1,— „

} für lange Eisen
1,— M. extra

Fixe Längen Toleranz \pm 20 mm
Sonst Toleranz: \pm 250 mm.

Das Biegen des Eisens mit Hilfe von Schablonen kostet 3,— bis 5,— M. pro 100 kg.

Tabelle für Rundeißen.

Durch- messer mm	Gewicht kg/m	Umfang cm	Quer- schnitt f qcm	Fläche von						
				2 Stüd qcm	3 Stüd qcm	4 Stüd qcm	5 Stüd qcm	6 Stüd qcm	8 Stüd qcm	10 Stüd qcm
1	0,006	0,31	0,008	0,016	0,024	0,031	0,039	0,047	0,063	0,079
2	0,025	0,63	0,031	0,063	0,094	0,128	0,157	0,188	0,25	0,31
3	0,055	0,94	0,07	0,14	0,21	0,28	0,35	0,42	0,56	0,70
4	0,099	1,26	0,13	0,25	0,38	0,50	0,63	0,76	1,00	1,26
5	0,154	1,57	0,20	0,39	0,59	0,78	0,98	1,18	1,57	1,96
6	0,222	1,89	0,28	0,56	0,85	1,13	1,41	1,70	2,26	2,82
7	0,302	2,20	0,38	0,77	1,15	1,54	1,92	2,31	3,08	3,84
8	0,395	2,51	0,50	1,00	1,51	2,01	2,51	3,01	4,02	5,02
9	0,499	2,83	0,64	1,27	1,91	2,54	3,18	3,82	5,08	6,36
10	0,617	3,14	0,79	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	6,28	7,85
11	0,746	3,46	0,96	1,90	2,85	3,80	4,75	5,70	7,60	9,50
12	0,888	3,77	1,13	2,26	3,30	4,52	5,65	6,79	9,05	11,31
13	1,042	4,08	1,33	2,65	3,98	5,31	6,64	7,96	10,62	13,27
14	1,208	4,40	1,54	3,08	4,62	6,16	7,70	9,24	12,32	15,39
15	1,387	4,71	1,76	3,53	5,30	7,07	8,80	10,60	14,14	17,67
16	1,578	5,03	2,01	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	16,08	20,11
17	1,782	5,34	2,27	4,54	6,81	9,08	11,35	13,62	18,16	22,70
18	1,998	5,65	2,54	5,09	7,63	10,18	12,72	15,26	20,36	25,45
19	2,226	5,97	2,84	5,67	8,51	11,34	14,18	17,02	22,68	28,35
20	2,466	6,28	3,14	6,28	9,42	12,57	15,70	18,84	25,14	31,42
22	2,984	6,91	3,80	7,60	11,40	15,21	19,01	22,81	30,41	38,01
24	3,551	7,54	4,52	9,05	13,57	18,10	22,62	27,14	36,19	45,24
25	3,853	7,85	4,91	9,82	14,73	19,63	24,54	29,45	39,27	49,09
26	4,168	8,17	5,31	10,62	15,93	21,24	26,55	31,86	42,47	53,10
28	4,834	8,80	6,16	12,31	18,47	24,63	30,79	36,94	49,26	61,58
30	5,549	9,42	7,07	14,14	21,21	28,27	35,34	42,41	56,55	70,68
32	6,313	10,05	8,04	16,08	24,13	32,17	40,21	48,26	64,34	80,42
34	7,127	10,68	9,08	18,16	27,24	36,32	45,40	54,48	72,63	90,79
35	7,553	11,00	9,62	19,24	28,86	38,48	48,11	57,73	76,97	96,21
36	7,990	11,31	10,18	20,36	30,54	40,74	50,90	61,07	81,43	101,79
38	8,903	11,94	11,34	22,68	34,02	45,36	56,70	68,04	90,73	113,41
40	9,865	12,57	12,56	25,13	37,70	50,26	62,83	75,40	100,53	125,66
42	10,876	13,20	13,85	27,71	41,56	55,42	69,25	83,12	110,83	138,54
44	11,936	13,82	15,20	30,41	45,61	60,82	76,00	91,23	121,64	152,05
45	12,485	14,14	15,90	31,81	47,71	63,62	79,50	95,42	127,23	159,04
46	13,046	14,45	16,62	33,24	49,86	66,48	83,10	99,71	132,95	166,19
48	14,205	15,08	18,09	36,19	54,29	72,38	90,45	108,58	144,77	180,96
50	15,413	15,71	19,63	39,27	58,90	78,54	98,15	117,81	157,08	196,35

Fünfehnfacher Querschnitt f bei

d	1 Stüd	2 Stüd	3 Stüd	4 Stüd	5 Stüd	6 Stüd	8 Stüd
mm	qcm	qcm	qcm	qcm	qcm	qcm	qcm
1	0,118	0,235	0,353	0,471	0,590	0,706	0,942
2	0,471	0,942	1,413	1,884	2,355	2,826	3,768
3	1,06	2,12	3,18	4,24	5,30	6,36	8,48
4	1,88	3,76	5,64	7,52	9,40	11,28	15,04
5	2,95	5,90	8,85	11,80	14,75	17,70	23,60
6	4,25	8,50	12,75	17,00	21,25	25,50	34,00
7	5,70	11,40	17,10	22,80	28,50	34,20	45,60
8	7,50	15,00	22,50	30,00	37,50	45,00	60,00
9	9,54	19,08	28,62	38,16	47,70	57,24	76,32
10	11,85	23,70	35,55	47,40	59,25	71,10	94,80
11	14,25	28,50	42,75	57,00	71,25	85,50	114,00
12	17,00	34,00	51,00	68,00	85,00	102,00	136,00
13	19,95	39,90	59,85	79,80	99,75	119,70	159,60
14	23,10	46,20	69,30	92,40	115,50	138,60	184,80
15	26,50	53,00	79,50	106,00	132,50	159,00	212,00
16	30,16	60,32	90,48	120,64	150,80	180,96	241,28
17	34,05	68,10	102,15	136,20	170,25	204,30	272,40
18	38,10	76,20	114,30	152,40	190,50	228,60	304,80
19	42,52	85,04	127,56	170,08	212,60	255,12	340,16
20	47,10	94,20	141,30	188,40	235,50	282,60	376,80
22	57,02	114,04	171,06	228,08	285,10	342,12	456,16
24	67,85	135,70	203,55	271,40	339,25	407,10	542,80
25	73,65	147,30	220,95	294,60	368,25	441,90	589,20
26	79,65	159,30	238,95	318,60	398,25	477,90	639,20
28	92,36	184,72	277,08	369,44	461,80	554,16	738,88
30	106,00	212,00	318,00	424,00	530,00	636,00	848,00
32	120,64	241,28	361,92	482,56	603,20	723,84	965,12
34	136,18	272,36	408,54	544,72	680,90	817,08	1089,40
35	144,31	288,62	432,93	577,24	721,55	865,86	1154,50
36	152,67	305,34	458,01	610,68	763,35	916,02	1221,40
38	170,10	340,20	510,30	680,40	850,50	1020,60	1360,80
40	188,50	377,00	565,50	754,00	942,50	1131,00	1508,00
42	207,75	415,50	623,25	831,00	1038,70	1246,50	1662,00
44	228,10	456,20	684,30	912,40	1140,50	1368,60	1824,80
45	238,50	477,00	715,50	954,00	1192,50	1431,00	1908,00
46	249,30	498,60	747,90	997,20	1246,50	1495,80	1994,40
48	271,35	542,70	814,05	1085,40	1356,70	1628,10	2170,80
50	294,52	589,04	883,56	1178,10	1472,60	1767,10	2356,20

b) Band- und Flacheisen.

Breite in mm	Dicke in mm	Überpreis pro 100 kg
8 bis unter 10	6 und stärker	5,— M.
	5 bis unter 6	6,— "
	4 " " 5	7,— "
10 " " 13	10 und dicker	3,— "
	6,5 bis unter 10	4,— "
	5 " " 6,5	5,— "
	4 " " 5	6,— "
13 " " 20	10 und dicker	1,— "
	6,5 bis unter 10	2,— "
	5 " " 6,5	3,— "
	4 " " 5	4,— "
20 " " 26	10 und dicker	0,50 "
	6,5 bis unter 10	1,— "
	5 " " 6,5	2,— "
	4 " " 5	3,— "
26 " " 106	6,5 " " 30	—
	5 " " 6,5	1,— "
	4 " " 5	2,— "
106 " " 131	10 " " 30	—
	6,5 " " 10	1,— "
	5 " " 6,5	2,— "
26 " " 131	30 " " 50	1,— "
	50 und dicker	3,— "
131 " " 178	5 bis unter 6,5	3,— "
	6,5 " " 9	2,— "
	9 " " 30	1,— "
	30 " " 50	2,— "
	50 und dicker	4,— "

Der Grundpreis gilt für Längen

bis 8 m bei Flacheisen bis 75 mm Breite aufwärts,

" 7 " " " über 75 " bis 105 mm Breite,

" 6 " " " " 105 " Breite,

und für Stäbe bis 200 kg Gewicht.

Größere Längen bedingen einen Mehrpreis von 0,50 M. für 100 kg und pro Meter Mehrlänge, während für größere Gewichte die Vereinbarung des Aufschlages Vorbehalt ist.

c) Wirtelisen.

1. Gleichschenkelig, rundkantig:

13 × 13 × 2 mm	7,— M. Überpreis pro 100 kg.
13 × 13 × 3¼ " }	6,— " " " " "
16 × 16 × 2 " }	6,— " " " " "
16 × 16 × 3¼ " }	4,50 " " " " "
20 × 20 × 3¼ " }	4,50 " " " " "

	20 × 20 × 5	mm	. . . . .	3,50	ℳ.	Überpreis pro 100 kg
	23 × 23 × 3¼	"	. . . . .	4,50	"	" " " "
	23 × 23 × 5	"	}	3,50	"	" " " "
	26 × 26 × 3¼	"				
bis	26 × 26 × 4	"	}	3,—	"	" " " "
	30 × 30 × 3¼	"				
	30 × 30 × 4	"	. . . . .	2,50	"	" " " "
	30 × 30 × 5	"	}	1,50	"	" " " "
	30 × 30 × 6½	"				
	33 × 33 × 3¼	"	. . . . .	3,—	"	" " " "
	33 × 33 × 5	"	}	1,50	"	" " " "
	33 × 33 × 6½	"				
	35 × 35 × 4	"	. . . . .	2,50	"	" " " "
	35 × 35 × 5	"	}	1,50	"	" " " "
	35 × 35 × 6½	"				
	40 × 40 × 3¼	"	. . . . .	3,—	"	" " " "
	40 × 40 × 4	"	. . . . .	2,50	"	" " " "
bis	40 × 40 × 5	"	}	1,50	"	" " " "
	45 × 45 × 5	"				
bis	45 × 45 × 6¼	"	}	1,—	"	" " " "
	45 × 45 × 10	"				
	50 × 50 × 5	"	. . . . .	1,50	"	" " " "
bis	50 × 50 × 6½	"	}	1,—	"	" " " "
	100 × 100 × 20	"				
	110 × 110 × 10	"	}	1,50	"	" " " "
bis	120 × 120 × 20	"				
	130 × 130 × 13	"	}	2,—	"	" " " "
bis	160 × 160 × 15	"				

2. Ungleichförmig, rundförmig:

bis	26 × 13 × 3¼	mm	}	5,—	ℳ.	Überpreis pro 100 kg.
	30 × 20 × 3¼	"				
	30 × 20 × 4	"	. . . . .	4,—	"	" " " "
	40 × 20 × 3¼	"	. . . . .	5,—	"	" " " "
	40 × 20 × 4	"	. . . . .	3,—	"	" " " "
	40 × 26 × 3¼	"	. . . . .	4,—	"	" " " "
bis	40 × 26 × 5	"	}	2,—	"	" " " "
	40 × 26 × 6½	"				
	45 × 30 × 4	"	. . . . .	3,—	"	" " " "
	45 × 30 × 5	"	}	2,—	"	" " " "
	50 × 40 × 5	"				
	50 × 40 × 6½	"	. . . . .	1,50	"	" " " "
	60 × 30 × 5	"	. . . . .	2,—	"	" " " "
	60 × 30 × 7	"	. . . . .	1,50	"	" " " "
	60 × 40 × 5	"	. . . . .	2,—	"	" " " "

60 × 40 × 6½ mm	}	. . . . .	1,50 M. Überpreis pro 100 kg	
bis 130 × 65 × 10 "				
130 × 90 × 9 "				2,— " " " "
130 × 90 × 12 "				2,— " " " "
150 × 100 × 12 "				2,50 " " " "
160 × 80 × 13 "				2,50 " " " "
200 × 100 × 14 "	4,— " " " "			

d) T-Eisen.

1. Von gleicher Höhe und Breite:

13 × 13 × 3¼ mm	}	6,— M. Überpreis pro 100 kg.			
16 × 16 × 3¼ "						
23 × 23 × 3¼ "				5,— " " " "		
20 × 20 × 3¼ "						
26 × 26 × 4 "				4,— " " " "		
30 × 30 × 4 "				}	3,50 " " " "
33 × 33 × 5 "						
35 × 35 × 4½ "				}	3,— " " " "
40 × 40 × 5 "						
von 45 × 45 × 6½ "						
bis 140 × 140 × 15 "	2,50 " " " "					

2. Breitfüßig:

50 × 30 × 6 mm	}	3,50 M. Überpreis pro 100 kg.	
60 × 30 × 5½ "				
65 × 40 × 6 "				2,50 " " " "
70 × 35 × 6 "				
75 × 50 × 6 "				4,— " " " "
von 80 × 40 × 7 "				}	. . . . .	2,50 " " " "
bis 200 × 100 × 16 "				

e) Träger.

Grundpreis pro 100 kg in bestellten Längen mit ± 10% Toleranz 15,— M.

Überpreise:

Nr. 8 bis 26	0,— M. pro 100 kg.
" 28 und 30	0,50 " " " "
" 32 " 34	0,75 " " " "
" 36 bis 40	1,25 " " " "
" 42½ " 50	2,— " " " "
" 55	5,— " " " "

Längen über 8 m für 1 m Mehrlänge

oder einen Teil davon 0,50 " " " "

Fixe Längen 0,50 " " " "

Unterlagsplatten etwa 11,— M. pro 100 kg.

f) Differdinger Träger.

Grundpreis pro 100 kg in bestellten Längen 15,— M.

Überpreise

Nr. 18 und 20	0,— M. pro 100 kg.
„ 22 bis 26	1,50 „ „ „ „
„ 27 „ 30	2,— „ „ „ „
„ 32 und 34	2,50 „ „ „ „
„ 36 bis 40	3,— „ „ „ „
„ 42 1/2 „ 55	4,— „ „ „ „
„ 60 und 65	5,— „ „ „ „
„ 75	6,— „ „ „ „

g) Bulbeisen.

Preis 26,— M. pro 100 kg.

Nr.	Höhe cm	Gewicht für 1 m	Als Eiseneinlage für den Betonbalken sind vorhanden	
			qcm	W Min.
C	22	29	25,3	160
D	26	44	38,2	240
E	30	61	55,6	400

h) Verwinkelung, Eisenkonstruktionen.

Die Winkel zur Verbindung von Trägern mit Trägern oder Trägern mit Säulen werden meist mit 35 M. pro 100 kg berechnet.

Löcher in Trägern kosten 25 Pf. pro Stück.

Zusammengefügte Eisenkonstruktionen als Einlage für den Beton kosten durchschnittlich 30,— M. pro 100 kg.

Aus Trägern gebildete Säulen 26,— M. pro 100 kg.

i) Streckmetall.

Nr.	Maschen- weite (Richtung a-b)	Steg-		Gewicht pro qm (ohne Garantie) ca. kg	Zugfestig- keit Z (Nicht c-d) pro m Breite in kg	Preis pro qm Mark	Wird vorzugsweise verwendet für
	mm	breite mm	stärke mm				
14	150	4,5	3,0	1,45	2340	0,90	Einlage in Beton bei Uferböschungen usw., Hürden für Rinder, Pferde usw.
12	150	6,0	3,0	2,04	3110	1,10	
13	150	6,0	4,5	3,12	4550	1,50	
15	75	3,0	3,0	2,17	3110	1,15	Einlage in Beton- und Kalkgipsdächern
16	75	3,0	2,0	1,25	2080	0,95	Einlage in Beton-Fußböden.
9	75	4,5	3,0	3,15	4660	1,45	
8	75	6,0	3,0	4,34	6240	2,00	
11	75	4,5	4,5	5,00	7000	2,20	
10	75	6,0	4,5	6,25	9350	2,50	
17	75	8,0	5,0	9,00	13700	4,25	Einlage für Treppwände, Gitter.

Nr.	Maschen- weite (Richtung a-b) mm	Steg-		Gewicht pro qm (ohne Garantie) ca. kg	Zugfestig- keit Z (Richt. c-d) pro m Breite in kg	Preis pro qm Mark	Wird vorzugsweise verwendet für	
		breite mm	stärke mm					
24	40	3,0	3,0	4,07	5850	2,00	Einlage in Kunststeinen, Zementplatten usw.	
24a	40	3,0	2,0	2,50	3900	1,80		
25	40	6,0	4,5	10,00	16900	5,00		
18	40	4,5	4,5	8,25	13200	4,00	Gitter und Einfriedigungen, Belag für Laufftege, Laufbühnen usw. Einlage in Kunststeinen, Treppenstufen usw.	
21	40	4,5	3,0	6,38	8750	3,00		
22	40	8,0	4,5	13,00	23400	6,00		
23	40	6,0	3,0	7,60	11700	3,25		
5	40	2,5	1,2	1,26	1950	1,00	Leichte Gitter, Schutzvorrichtungen, Voli- eren.	
6	40	3,0	1,5	2,04	2930	1,30		
26	20	5,0	1,5	5,20	9700	2,80		
3	20	2,5	1,0	1,76	3250	1,20		
27	20	4,0	1,2	4,20	6200	2,50		
4	20	2,5	1,5	3,00	4850	1,75	Rabigarbeiten, Versteifung von Stud und Fuß, Herstellung von leichten Wänden und Decken.	
3a	20	2,0	0,6	0,90	1560	0,65		
4a	20	2,5	2,0	3,75	6500	2,20		
20	20	3,0	3,0	7,60	11700	3,25		
7	20	7,0	3,0	14,00	27400	6,50	Wurfsiebe, Einsätze für Heizkörper, Einlage in starken Wänden, Beläge.	
2	10	2,5	1,2	3,94	7800	2,40		
28	10	3,0	2,0	6,50	15600	4,00		
1	Ber- publiech	10	2,5	0,6	1,60	3900	1,00	Herstellung von Decken und Wänden, Ver- kleidung von Trägern und Säulen.
1a		6	2,5	0,6	2,25	6500	1,60	
1b		6	2,5	1,0	4,00	10800	3,25	
1c		Wellpubliech	2,5	0,5	1,50	—	0,75	

Die vorstehenden Preise gelten nur für Verwendung des Streckmetalls in Deutschland und den deutschen Kolonien oder Schutzgebieten und für rechtwinklige Tafeln von 1000, 1100, 1200, 2000, 2200, 2400, 2500, 3000, 4000, 4800 mm Breite und mindestens 1000 mm Länge. Für Tafeln anderer Dimensionen werden 10% Aufpreis berechnet. Kleine Tafeln von $\frac{1}{2}$ bis 1 qm Flächeninhalt unterliegen einem Aufpreise von 25%, von unter $\frac{1}{2}$ qm einem Aufpreise von 50%.

IV. Holz zum Schalungsbau.

Verwendet werden in der Regel kieferne Schalbretter von 2—3 cm Stärke, welche alle 65—80 cm durch Lehren zu stützen sind.

Preis frei Baustelle 0,80 bis 1,— M. pro qm.

Die fertige Schalung für die abgewinkelte Schalungsfläche kostet einschl. Verschleiß und Verlust an Holz

durchschnittlich 1,50 bis 2,— M. pro qm.

Die Schalung einschl. der Lehbretter wird in der Regel durch kiefernes Rundholz abgestützt.

Preis des Rundholzes frei Baustelle 25,— bis 35,— M. pro cbm.

Die Abstützung von Decken auf 3,5—5 m Höhe kostet einschl. Verlust an Holz
1,— bis 2,— M. pro qm Decke.

Kiefernes Kantholz kostet	35,— bis 45,— M. pro cbm.
Kieferne Bohlen von 6 cm Stärke	3,— " 4,— " " qm.
Die Einschalung einer ebenen Decke kostet im ganzen	1,25 " 2,— " " "
Die Einschalung einer Plattenbalkendecke mit einer Schar Rippen kostet einschl. Abstützung	2,50 " 3,— " " "
Desgl. mit zwei Scharen von Rippen, welche auf- einander senkrecht stehen	2,50 " 4,— " " "
Desgl. nach D. R. P. Leschinsky unter Vermeidung einer provisorischen Abstützung	2,— " " "

V. Beton.

Herstellungsart.

Verlangt wird stets der Preis im Bau von einer angegebenen Bruchfestigkeit, welche ermittelt wird durch Zerdrückung eines Würfels von 30 cm Seitenlänge.

Die Beziehung zwischen Bruchfestigkeit und Preis läßt sich in eine allgemeine Formel nicht kleiden. Dieselbe ist abhängig:

a) von der Bezugsquelle des Zements. Je nach der Bezugsquelle finden sich bei gleichen Mischungsverhältnissen Festigkeitsdifferenzen des Betons von 200—300%.

Es wird sonach stets zunächst durch Versuche zu ermitteln sein, wieviel Zement man auf 1 cbm Beton zu verwenden hat, um eine gewisse Festigkeit zu erzielen;

b) von der Verwendung zweckmäßiger Korngrößen des Sandes, Kieses und Stein-
schlages. Ein guter Beton soll dicht sein, d. h. es sollen die Zwischenräume zwischen den
größeren Steinen durch kleinere Steine und kleinste Steinteilchen (Sand) ganz ausgefüllt
werden. Um das Mischungsverhältnis zu ermitteln, werden zwei Verfahren angewendet.

1. Man schüttet die großen Steine in ein Gefäß von 5—10 l Inhalt und füllt als-
dann dasselbe Gefäß mit Wasser. Die Menge des Wassers wird den Hohlräumen ent-
sprechen, welche durch kleinere Steine auszufüllen sind.

Dasselbe Verfahren kann man wiederholen, um die Hohlräume zwischen den
kleineren Steinen zu ermitteln, die durch Sand auszufüllen sind. Zu 3 Raumteilen
Sand wird dann in der Regel 1 Teil Zement hinzugefügt.

2. Man ermittelt die Hohlräume, indem man das Gefäß von 5—10 l Inhalt, welches
mit Steinen gefüllt ist, wiegt. Sodann nimmt man an, daß das Gefäß mit Steinmasse
vollständig ausgefüllt sei, und multipliziert das Volumen mit dem spezifischen Gewicht
des Steinmaterials. Aus dem Unterschiede beider Gewichte wird man den Hohlraum
ermitteln können, der durch kleinere Steine auszufüllen ist.

Auf die beschriebene Weise wird man die zu mischenden Mengen verschiedener
Korngröße erhalten.

Mischt man diese Mengen zusammen, so wird das Ergebnis nicht der Rechnung
entsprechen. Man wird zuviel Masse erhalten, weil noch immer Hohlräume vorhanden
sein werden. Ferner wird die ganze Masse durch das Stampfen zusammengedrückt
werden. Auch diese Zusammendrückbarkeit läßt sich durch eine Rechnung vorher nicht
genau ermitteln.

Für die Praxis wird daher folgender Weg am schnellsten zum Ziele führen:

Man mischt Zement verschiedener Marken mit Sand und ermittelt die Festigkeit,
woraus sich die Menge des Zements ergibt, welcher zur Herstellung einer verlangten
Festigkeit nötig ist.

Hydr. Kalk	Traß	Portl.- Zement	Sand	Kies	Stein- schlag	Ziegelschlag	Betonmenge	
							angemacht	eingestampft
Raumteile				Raumteile			Raumteile	
1	1,33	—	0,65	—	4,20	—	5,00	—
1	—	1,20	0,80	0,85	1,30	—	3,70	3,50
1	—	0,65	0,70	0,60	1,80	—	2,80	—
1	1,00	—	1,00	0,80	—	2,50	—	4,40
—	1,00	—	2,00	—	6,00	—	—	—
—	1,00	—	0,50	—	3,25	—	4,00	—
—	—	1,00	3,00	—	5,00	—	—	—
—	—	1,00	3,00	—	6,00	—	—	—
—	—	1,00	2,00	—	7,00	—	—	—
—	—	1,00	2,00	12,00	—	—	—	—
—	—	1,00	6,00	—	5,00	—	—	—
—	—	1,00	2,40	—	4,60	—	5,50	—
—	—	1,00	2,00	—	—	4,50	6,00	—
—	—	1,00	3,00	—	—	7,00	9,00	—
—	—	1,00	2,75	—	3,75	—	5,50	—
—	—	1,00	2,85	—	5,65	—	6,50	—
—	—	1,00	1,00	2,00	—	—	2,90	—
—	—	1,00	2,00	3,00	—	—	4,00	—
—	—	1,00	2,00	4,00	—	—	—	4,40
—	—	1,00	3,00	6,00	—	—	—	6,60
—	—	1,00	4,00	8,00	—	—	—	8,80
—	—	1,00	5,00	10,00	—	—	—	11,20
—	—	1,00	6,00	12,00	—	—	—	13,40
—	—	1,00	2,00	—	—	5,75	—	—

Die Kosten des Betons für Fundamente sind aus folgender Tabelle zu entnehmen:

1 cbm	loser Portlandzement, Tonne	8,40 M.	= 70,— M.
1 "	gelöschter Kalk		= 20,— "
1 "	Traß		= 30,— "
1 "	Sand		= 2,— "
1 "	Mörtel zu bereiten		= 3,— "
1 "	zerschlagene Steine		= 10,— "
1 "	Beton anzumachen		= 3,— "
1 "	Beton in die Baugrube zu bringen und auszugleichen		= 3,— "
1 qm	Belag aus Zementbeton, 8 cm stark (1 Z. : 3 S. : 6 St.), m. Zementestrich, 2 cm stark (1 Z. : 2 S.), kostet		3,— "
1 "	Belag wie vor, zus. 15 cm stark, kostet		4,10 "
1 "	„ desgl., zus. 20 cm stark, kostet		5,30 "
1 "	Gewölbe zwischen eisernen Trägern (1 Z. : 2 S. : 4 St.), 12 cm stark, kostet		3,50 "
1 "	wasserdichter Wandverputz (1 Z. : 2 S.), 2 cm stark, kostet		1,— "

Mischmaschinen.

Das Mischen des Betons mit Maschinen stellt sich erheblich billiger als das Mischen mit Spaten auf Mischbühnen. Maschinen stellen auch einen besseren, weil inniger gemischten Beton her. Die Maschinenmischung kostet nach Angabe von Gauhe, Gockel & Co. in Oberlahnstein a. Rh.

Zylinderbetonmaschine Nr. 5 b für Handbetrieb.

Leistung in 10 Stunden ca. 60 cbm Beton, Preis 1000,— M.

3 Mann zum Einschaufeln, pro Mann und Tag	5,— M.	15,— M.
2 Mann zum Drehen des Schwungrades, à	5,— M.	10,— „
Amortisation und Verzinsung, 30%, pro Tag	. . .	1,— „
		<u>26,— M.</u>

Bei 60 cbm Leistung stellt sich also der Kubikmeter fertiger Beton auf 0,43 M.

Patentbetonmaschine Nr. 7 a, mit Beschickungshebewerk und eingebautem Benzinmotor.

Leistung in 10 Stunden 40 cbm, Preis 4600,— M.

1 Mann zum Bedienen der Maschine und des Motors	10,— M.
Benzinverbrauch 12 kg für 3 PS, pro kg	0,50 Mf. 6,00 „
Amortisation und Verzinsung, 25%, pro Tag	. . . 3,25 „
Schmieröl	0,50 „
	<u>19,75 M.</u>

Bei 40 cbm Leistung stellt sich also der Kubikmeter fertiger Beton auf 0,50 M.

Patentbetonmaschine Nr. 8, mit Beschickungshebewerk und eingebautem Benzinmotor.

Leistung in 10 Stunden 60 cbm, Preis 5200,— M.

1 Mann zum Bedienen der Maschine und des Motors	10,— M.
Benzinverbrauch 20 kg für 5 PS, pro kg	0,50 Mf. 10,— „
Amortisation und Verzinsung, 25%, pro Tag	. . . 3,75 „
Schmieröl	0,75 „
	<u>24,50 M.</u>

Bei 60 cbm Leistung stellt sich also der Kubikmeter fertiger Beton auf 0,41 M.

Patentbetonmaschine Nr. 9, mit Beschickungshebewerk und eingebautem Benzinmotor.

Leistung in 10 Stunden 100 cbm, Preis 6600,— M.

1 Mann zum Bedienen der Maschine und des Motors	10,— M.
Benzinverbrauch 28 kg für 7 PS, pro kg	0,50 Mf. 14,00 „
Amortisation und Verzinsung, 25%, pro Tag	. . . 4,75 „
Schmieröl	1,— „
	<u>29,75 M.</u>

Bei 100 cbm Leistung stellt sich also der Kubikmeter fertiger Beton auf 0,30 M.

Patentbetonmaschine Nr. 10, mit Beschädigungshebwerk und eingebaute Benzinmotor¹⁾.

Leistung in 10 Stunden 200 cbm, Preis 8400,— M.

1 Mann zum Bedienen der Maschine und des Motors	10,— M.
Benzinverbrauch 40 kg für 10 PS, pro kg 0,30 M.	20,— "
Amortisation und Verzinsung, 25%, pro Tag . . .	6,— "
Schmieröl	2,— "
	38,— M.

Bei 200 cbm Leistung stellt sich also der Kubikmeter fertiger Beton auf 0,19 M.

Bei diesen Zahlen ist das Herausschaffen und Wiederfortschaffen des Materials nicht berücksichtigt, da die Kosten hierfür je nach Lage der Baustelle und Art des Baues immer verschieden sein werden, ebenso ist nicht in Rechnung gezogen die Ersparnis an Zement, die sich infolge der innigeren Vermischung in der Maschine gegenüber der Mischung von Hand erzielen läßt. Die ermittelten Gesehungskosten für den Kubikmeter fertigen Beton lassen aber schon erkennen, wie erheblich billiger sich die maschinelle als die Handmischung stellt.

Bei Hochbauten kostet das Herausschaffen des Betons in die oberen Stockwerke: Falls man den Beton durch Träger herausschaffen läßt

zum Keller	1,25 M./cbm.
„ Erdgeschöß	1,75 „
„ I. Stock	2,25 „
„ II. „	2,75 „
„ III. „	3,30 „
„ IV. „	4,— „

Bei Verwendung von maschinell betriebenen Aufzügen kostet 1 cbm nur 1,25 bis 2,50 M. für alle Geschosse.

Betonröhren.

Weitere Angaben über Abmessungen und Preise vgl. Abschn. IV, B XXIII.

Röhren mit einfachen Abzweigen 30—40%, mit doppelten Abzweigen 100% teurer.

Betonröhren, rund .	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100 cm	Durchm.
Wandstärke . . mm	40	50	55	60	65	69	75	85	90	100	licht.
Gewicht m rund kg	144	156	191	226	267	362	550	620	770	940	
Preis ab Fabrik, M.	3,30	4,—	5,05	6,—	7,10	8,75	11,20	13,90	16,—	18,—	

Betonröhren, eiförmig, cm:

20/30	25/37½	30/45	35/52½	40/60	50/75	60/90	70/105	80/120	90/135	100/150
Wandstärke mm:										
40	45	55	58	60	80	95	100	105	115	120
Gewicht für 1 m rund kg:										
93	142	170	230	292	420	600	820	950	1200	1400
Preis ab Fabrik für 1 m M.:										
3,—	4,20	4,90	6,—	7,40	10,40	14,—	18,50	21,50	26,50	30,—

¹⁾ Weitere Angaben über Beton- und Mörtelmischmaschinen siehe im Abschn. IV, D.

Monierrohren mit Muffen oder stumpfen Stößen nebst Unterlagen und Drahtbandagen.

Lichtweite cm:

7½ 10 12½ 15 17½ 20 25 30 35 40 45 50 55

Wandstärke mm:

14 15 15 18 18 26 28 30 31 32 32 33 33

Gewicht für 1 m rund kg:

11 14 19 23 29 45 49 78 80 114 120 129 145

Preis ab Fabrik für 1 m M.:

0,75 1,— 1,20 1,40 1,70 2,— 2,70 3,50 4,30 5,— 5,50 6,50 7,50

Lichtweite cm:

60 70 80 90 100 110 120 150 60/90 70/105 80/120

Wandstärke mm:

34 36 38 40 52 55 60 70 37 42 52

Gewicht für 1 m rund kg:

175 225 275 325 450 480 580 925 245 370 370

Preis ab Fabrik für 1 m M.:

8,50 11,— 13,— 15,50 18,— 28,50 32,— 41,— 12,50 15,50 22,—

Damnröhren (starkwandige Eisenbetonröhren für schwere Beanspruchungen):

nur rund Lichtweite cm	30	40	50	60	70	80	90	100	120	130	150
Wandstärke mm	45	45	50	52	55	60	64	68	75	85	90
Gewicht für 1 m rund kg	105	135	185	230	280	340	420	460	675	800	950
Preis ab Fabrik f. 1 m M.	7	9	12	15	18	21	24	28	40	48	54

Einlässe 150 mm 2,— M., 200 mm 2,20 M., 250 mm 2,50 M. Zuschlag zu den Rohrpreisen.

C. Kosten von ausgeführten Bauten.

Allgemeine Angaben über die Kosten von Decken, Stützen und Gewölben sind wertlos, weil die Kosten von der Belastung, von der Konstruktion, von der Spannweite, von der Rippenteilung, vom Stich bei Gewölben, sowie von der allgemeinen Konstruktion des Gebäudes zu sehr beeinflusst werden. Zu berücksichtigen ist besonders, daß für ein Bauwerk ein vollkommen durchgebildeter, gut durchdachter Entwurf gegenüber einem schlechten Entwurfe stets erhebliche Ersparnisse bedeutet.

Gerade bei Beton- und bei Eisenbetonbauwerken ist es daher durchaus erforderlich, mit der Berechnung der Betonkonstruktion zu beginnen und erst später die sonstigen Bauarbeiten zu entwerfen.

Bei Hochbauten, welche zum größten Teil aus Eisenbeton bestehen, muß sonach die Bearbeitung der Grundrisse zunächst in die Hand des Ingenieurs gelegt werden, welchem eventuell der Architekt zur Seite stehen darf.

Schließlich mag noch darauf hingewiesen werden, daß auch bei der Auswahl unter verschiedenen Konstruktionen in erster Linie die Standicherheit veranschlagt werden sollte, welche durch ausreichende Eiseneinlagen, besonders auch durch eingelegte biegungsfeste Profileisen sehr erhöht wird.

a) Brücken und Durchlässe.

1. Gewölbte Brücken für Dampfwalzen und schwerstes Lastfuhrwerk ohne wasser-dichte Abdeckung und ohne Übersüttung und Fahrbahn.

Spannweite	Preis für 1 qm Grundriß
5 m	10,— bis 12,50 M.
10 „	15,— „ 18,— „
15 „	22,— „ 26,— „
20 „	27,50 „ 33,— „
30 „	36,— „ 43,— „
40 „	45,— „ 55,— „
50 „	60,— „ 80,— „

2. Balkenbrücken wie vor.

Spannweite	Preis für 1 qm Grundriß
5 m	12,— bis 18,— M.
10 „	25,— „ 40,— „
15 „	40,— „ 50,— „
20 „	60,— „ 80,— „

3. Ebene Eisenbetonplatten bzw. Gewölbe für die Fahrbahnen eiserner Brücken.

1,0 m	5,— bis 6,— M.
1,5 „	6,— „ 7,50 „
2,0 „	7,50 „ 9,— „
2,5 „	10,— „ 12,— „
3,0 „	12,— „ 14,— „

Fußsteigplatten bzw. Gewölbe etwa 20 v. H. billiger.

4. Durchlässe und Unterführungen in halbelliptischer Form.

0,9 m weit,	0,9 m hoch,	für 1 lfd. m	30,— bis	40,— M.
2,0 „ „	2,0 „ „	„ 1 „ „	60,— „	80,— „
5,0 „ „	4,5 „ „	„ 1 „ „	150,— „	250,— „
8,0 „ „	6,0 „ „	„ 1 „ „	400,— „	600,— „

b) Hochbauten.

1. Bei der Provinzialirrenanstalt in Conradstein.

15 cm starke Gewölbe von 3,50 m Spannweite und 35 cm Stich mit Eiseneinlage für 1000 kg Tragfähigkeit pro qm im Mischungsverhältnis 1 : 4 : 8 kosten 15 M. pro qm.

Gerade Betondecke, 15 cm stark, mit Eiseneinlage für Spannweite von 3 m im Mischungsverhältnis 1 : 4 : 8 für 1000 kg Tragfähigkeit pro qm 15 M. pro qm.

Gerade Betondecke, 12 cm stark, für Spannweite bis zu 3 m zwischen T-Trägern im Mischungsverhältnis 1 : 4 : 8 für 500 kg Nutzlast 6 M. pro qm.

Ausgeführt durch die Landesverwaltung der Provinz Westpreußen.

2. Kranken- und Siedenhaus Schrimm.

Krankenhaus für 100 Kranke.

Bebaute Grundfläche rund 1117 qm.

Drei Decken übereinander, im Treppenhaus vier Decken. Höhe von Kellerfußboden Oberkante bis Dachfußboden Oberkante 10,20 m, im Treppenhaus 12,80 m.

Ruhlast der Decken 250 kg/qm, Eigengewicht je nach Stärke 220—290 kg/qm. Abdeckung der Decken Torgamentestrich mit Linoleumbelag. Material der Decken Eisenbeton, System Eggert, der Umfassungswände und Treppenhäuser Ziegelmauerwerk, Zentralheizung Dampf Niederdruck.

Eigene Wasserleitung und Kanalisation. Kosten des Bauwerks: Nach überschläglicher Zusammenstellung mit allen im Gebäude befindlichen Anlagen rund 230 000 Mk. oder pro 1 qm bebauter Fläche 200 M. Für 1 cbm umbauten Raumes von Oberkante Kellerfußboden bis Dachfirst 15 M. Ausführungszeit: Juni 1905 bis Ende Dezember 1906.

Ausgeführt durch die Landesverwaltung der Provinz Posen.

3. Lagerhaus in Hannover.

Bebaute Grundfläche 700 qm.

Drei Decken aus Eisenbeton übereinander.

Die Decken für eine Ruhlast von 500 kg/qm berechnet. Umfassungsmauern in Ziegelmauerwerk, Dach mit Kehlbalkenlage aus Holz. Breite der Lagerräume 14,40 m mit zwei Reihen Säulen. Höhe des Kellergeschosses 2,96 m, des Erdgeschosses 4,15 m und des 1. Obergeschosses 3,30 m.

Preis der drei Decken, einschl. Säulengrundamente, einschl. der 20 Säulen, aber ohne Fuß, ohne Estrich und ohne Maurer-, Zimmer- und sonstige Nebenarbeiten 28 000,— M. oder pro Decke 13,30 M. oder pro qm bebaute Fläche 40,— M.

Ausgeführt im Juli und August 1905.

Riespreis franco Baustelle 5,— M.

Ausgeführt von Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover.

4. Modellagerhaus für eine Eisengießerei.

Bebaute Grundfläche 1300 qm.

Vier Decken aus Eisenbeton, darüber Dach aus Eisenbeton. Sämtliche Decken für 500 kg/qm Ruhlast berechnet. Breite des Gebäudes 15,80 m. Höhe von Oberkante Erdgeschosfußboden bis Oberkante Dachfirst 19,70 m. Gefälle des Daches in der Querrichtung 1,20 m. Eine Reihe Säulen in der Mitte mit 8,12 m Teilung, eine Reihe Außensäulen mit 4,06 m Teilung. Eine Längs- und eine Quierwand aus Ziegelmauerwerk, eine Längs- und eine Quierwand mit Gurtungsträgern, 60 cm Brüstungsmauerwerk und sonst Fensterflächen.

Preis des ganzen Gebäudes schlüsselfertig, besenrein abgeliefert, 225 000,— M., oder pro qm bebaute Fläche 173,— M.

Preis der reinen Eisenbetonkonstruktionen mit den Säulen und den Säulengrundamenten 130 000,— M., oder pro qm bebaute Fläche 100,— M., 1 qm Eisenbetondecke einschl. aller Unterzüge und Gurtungsträger ohne Fuß 16,— M.

1 qm Eisenbetondach im Grundriß gemessen ohne Fuß 13,20 M.

1 stgdm. Innensäule im Durchschnitt bei einer Belastungsfläche von ca. 64 qm 52,50 M.

1 stgdm. Außensäule im Durchschnitt bei einer Belastungsfläche von ca. 16 qm, jedoch mit einer durchgehenden Breite von 45 cm durchschnittlich 26,— M.

Bauzeit: 3½ Monate, Sommer 1907.

Riespreis franco Baustelle 5,25 M.

Ausgeführt von Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover.

5. Zementsilo einer Portlandzementfabrik in Schlesien.

Erbaut in drei Monaten des Sommers 1906.

Inhalt: 1900 cbm Portlandzement.

Der Silo ist erbaut auf einer durchgehenden Eisenbetonplatte, 70 cm stark. 1,40 m über der Erde, also in Höhe der Laderampe ist eine Eisenbetondecke eingebaut für eine Nutzlast von 750 kg/qm. Der Silo hat bei einer Breite von 8 m 10 Kammern für Sackwagen und 2 Kammern für Tonnenwagen, sowie 1 Treppenhaus 8×4 m groß mit 5 Podesten, zugleich für die Elevatoren dienend. Die Kammern sind abgedeckt durch eine Eisenbetondecke. Das Dach ist aus Eisenbeton als Satteldach mit Bogenbindern. Ganze Höhe des Bauwerks 22 m, hiervon 2,50 m unter Terrain, 19,50 m über Terrain.

Vor der einen Silolängsseite ist eine Verladehalle gebaut mit 8,90 m Breite und 7 m Höhe. Hierüber ist ein massives Eisenbetondach gespannt, welches von Eisenbetonsäulen getragen ist.

Die Verladehalle wie das Dachgeschloß und das Treppenhaus erhielt 7 cm Monierwände. Alle Silokammern wurden ebenfalls mit einer 7 cm Monierwand isoliert. Die ganze Fassade wurde in Zementputz ausgeführt.

Preis in fix und fertiger Arbeit 57 500,— M., oder pro cbm Inhalt 30,— M., einschl. der Kosten für die Verladerampe, Dach und Treppenhaus. Kies franko Bauplatz 2,50 M. pro cbm.

Ausgeführt von Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover.

6. Zementsilo einer Portlandzementfabrik in Hannover.

Inhalt 1500 cbm. Ganze Länge 27,80 m, Breite 8 m.

Der Silo hat 12 Stück Trichter, 4×4 m groß. Die Trichterwände ziehen sich hinauf bis zu einer Höhe von 2 m über Trichteroberkante und bilden also bis zu dieser Höhe 12 Kammern. Hierüber sind nun 3 Kammern von 8×8 m, welche inwendig durch senkrechte und wagerechte Rippen verstärkt sind. Vor dem einen Giebel ist ein Treppenhaus von 3,80 m Breite angeordnet mit 4 Podesten. Der Silo ist auf einer durchgehenden Eisenbetonplatte, 70 cm stark, fundiert. Die Kammern sind mit einer Eisenbetondecke abgedeckt. Das Dach besteht aus eisernen Bindern, getragen von Eisenbetonsäulen. Soweit der Silo aus dem ihn umfassenden Gebäude hinausragt, ist derselbe mit einer 7 cm starken Monierwand umkleidet. Ganze Höhe des Bauwerks bis Oberkante Siloabdeckung 15,30 m, 1,30 m unter Terrain, 14 m über Terrainhöhe, bis Oberkante Dachstuhl 17,20 m über Terrain.

Preis in fix und fertiger Arbeit einschl. Treppenhaus, aber ohne Dach, 41 000,— M., oder pro cbm Inhalt 27,50 M.

Kiespreis franko Baustelle 5,25 M., Bauzeit 3 Monate.

Ausgeführt von Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover.

7. Kohlenbunker für ein Industriewerk in Hannover.

Inhalt: 1000 cbm Kohle.

Der Kohlenbunker hat eine Länge von 28,45 m und eine Breite von 5,20 m. Es sind sechs trichterförmige Ausläufe angeordnet, deren Unterkante 5,50 m über Fußboden Oberkante liegt. Der ganze Bunker besteht aus einem einzigen Raum, welcher durch senkrechte und wagerechte Rippen versteift ist, außer den Giebelwänden sind also keine Querwände angeordnet. Über dem Bunkerraum ist eine massive Decke in einer Höhe

von 13 m über Fußboden Oberkante. Hierüber ist ein Eisenbetonpultdach in einer Höhe von 15,50 m über Fußboden Oberkante. Das Dachgeschoß ist ausgemauert mit einer 13 cm starken und das Erdgeschoß mit einer 25 cm starken Ziegelwand.

Am einen Bunkerende ist eine Elevatorgrube $5,80 \times 6,30$ m groß, 5,50 m tief, eingefast durch Spundwände. Preis der ganzen Bunkeranlage ohne Fuß und ohne Fenster, Türen und Klempnerarbeiten 32 000,— M., oder pro cbm Inhalt 32,— M. Riespreis franko Baustelle 5,— M.

Bauzeit: $2\frac{1}{2}$ Monate im Herbst 1907.

Ausgeführt von Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover.

8. Bogendach über dem Kalandersaal einer Papierfabrik.

Erbaut 1907 in 3 Wochen.

Länge des Daches 46,50 m. Lichte Spannweite 10,26 m. Pfeilhöhe 1,25 m. Das Dach ist aufgelagert auf einer 39 cm starken Ziegelmauer und hat einen Dachüberstand von 35 cm. Scheitellstärke 10 cm, Kämpferstärke 12 cm. Höhe des Kämpfers 10,25 m über Terrain, 4 m über der Erdgeschoßdecke, welche ebenfalls in Eisenbeton ausgeführt wurde. Zur Isolierung wurde auf das Dach eine 10 cm starke Schicht aus Kesselschlacke aufgebracht, hierüber ein 2 cm starker Zementestrich und hierauf eine doppelte Lage Asphalt Dachpappe.

Preis pro qm Dach im Grundriß gemessen, einschl. aller Nebenarbeiten, wie Schlacke, Estrich, Pappe und unterer Schlämmpuß, aber ohne Klempnerarbeiten, 16,— M. Alle Auflagerungen und Dachüberstände wurden mitgemessen. Die Kesselschlacke wurde von der Fabrik frei Baustelle unentgeltlich geliefert.

Riespreis franko Baustelle 3,— M. pro cbm.

Ausgeführt von Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover.

9. Wasserbehälter.

Bauzeit vom Mai bis Oktober 1907.

Fassungsraum 3200 cbm Wasser.

Der Wasserbehälter besteht aus zwei kreisrunden Gefäßen in einer Entfernung von 26,40 m von Mitte bis Mitte. Zwischen beiden Behältern ist eine Schiebekammer 5×6 m groß mit einer Eisenbetondecke und einem Eisenbetondach eingebaut. Der höchste Wasserstand beträgt 4,50 m. Der Durchmesser der beiden Behälter beträgt 23,20 m. In jedem Behälter sind 8 Säulen aufgestellt, welche in einem Kreise mit 11 m Durchmesser stehen. Hierüber ist ein kreisförmiger Unterzug angeordnet.

Das Behältergewölbe spannt sich als Kugelkalotten und als Parabelgewölbe zwischen dem Unterzug und vom Unterzug bis zum Widerlager.

Preis in fix und fertiger Arbeit mit Fassade aus Zementkunststeinen in eigener Fabrik angefertigt 56 000,— M., pro cbm Inhalt 17,50 M.

Preis für Kies, Sand und Schotter franko Baustelle durchschnittlich 8,— M. pro cbm.

Ausgeführt von Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover.

10. Wasserturm auf Innenbahnhof Gleiwitz.

Hochbehälter 200 cbm Inhalt.

Die bebaute Grundfläche des Wasserturmes beträgt 43 qm.

Fußböden sind vorhanden: der Terraineußboden und zwei übereinander liegende Fußböden. Darüber befindet sich der 200 cbm fassende Behälter, welcher 8—10 cm starke Seitenwandungen aus Eisenbeton hat.

Die Nutzlast der Eisenbetondecken beträgt 500 kg/qm.

Die Fundamenthöhe von Sohle bis Terrain ist 3,50 m.

Die Schafthöhe des Turmes vom Terrain bis zum Tambour ist 9,45 m.

Von Tambour bis zur Laternenspitze beträgt die Höhe 11,96 m.

Letzterer Teil ist aus Eisenbeton hergestellt, während die Fundamente und der Schaft aus Stampfbeton gefertigt ist.

Die Gesamtkosten des Bauwerks betragen 16 150 M.

Hiermit stellt sich der Quadratmeter behaute Fläche auf 376 M.

Der Kubikmeter umbauten Raumes kostet 16 M.

Mit der Ausführung wurde am 2. Juni begonnen. Fertiggestellt war der Bau am 5. Dezember 1910.

Der Kubikmeter Ries kostete 5 M.

Ausgeführt von der Königlichen Eisenbahndirektion Rattowitz.

11. Lokomotivwerkstatt, Zentralbahnhof Rostod.

Hallenartiges Gebäude auf Eisenbetonstützen, zwischen den Stützen in den Umfassungswänden Mauerwerk von $1\frac{1}{2}$ Stein Stärke. Fußboden teils aus Stampfbeton, teils aus imprägnierten Holzplätzen. Dachhaut auf Eisenbetonbogen, 10 cm stark, aus Bimsbeton, mit Ruberoidpappe überzogen. Bebaute Grundfläche 2426 qm. Mittlere Höhe von Fußbodenoberkante bis zur Traufe 6,50 m. Preis des Betonkieses frei Baustelle 5,92 M., des Bimskieses 13,60 M. für 1 cbm.

Kosten des nackten Bauwerkes (ohne maschinelle Einrichtungen, Werkzeuge, Dampfheizanlage, Wasserleitung, Beleuchtungsanlage und Gleisanlagen, jedoch einschließlich der 12 gemauerten Arbeitsgruben unter den Lokomotivständen, der Schiebebühnengrube und der Grube für die Kanalwinde) rund 135 000 M. Das ergibt für 1 qm bebauter Fläche 55,60 M., oder für 1 cbm umbauten Raumes, gerechnet von Fußbodenoberkante bis Dachoberkante, 7,50 M. Auf Betonarbeiten allein entfallen 65 850 M., mithin betragen die Kosten dieser Arbeiten auf 1 qm bebauter Fläche rund 27 M., oder auf 1 cbm umbauten Raumes rund 3,65 M.

Ausführungszeit für die Betonarbeiten vom 1. Juli bis 15. November 1906.

Ausgeführt von der Großherzogl. Generaldirektion zu Schwerin.

12. Wagenwaschgrube auf dem Bahnhofe Lissa in Posen.

Gesamtlänge des Bauwerks 22,06 m

Breite 2,10 m

Höhe von F. U. bis Str. D. 1,50 m

Gewaschener Ries 1 : 3 : 6, für Auflagersteine 1 : 2 : 5.

Die Stufen wurden mit Klinkersteinen belegt.

Wasserstand 0,65 m unter S. D.

Gesamtkosten 2000 M.

Ausführungszeit im Mai 1908.

Ausgeführt von der Königlichen Eisenbahndirektion Posen.

13. Hauptbahnsteigüberdachung in Eisenbeton.

Nutzlast als: Schneelast = 75,00 kg/qm, Winddruck = 15,00 kg/qm zuz. 90,00 kg/qm

Eigenlast als: Eigengewicht = 168,00 kg/qm, Belag = 7,00 kg/qm zuz. 175,00 "

Einzellast =	100,00 kg
Konstruktionshöhe von Unterkante Binder bis Oberkante Binder bzw. Decke	0,50 m
Länge der Bahnsteigüberdachung, L	35,25 "
Breite " " " B	14,48 "
Höhe von Fundamentunterkante bis Überdachungoberkante an den Säulen	7,77 "

Der Steinschlag (Grauwacke-Grus) wurde aus Hüttensteinach und der Sand aus dem Main bei Zapfendorf entnommen.

In Fundamentunterkante befand sich guter Baugrund.
Wasser war während der Ausführung über der Fundamentsohle nicht vorhanden.

Die Bahnsteigüberdachung einschl. der Säulen besteht aus Eisenbeton.	
Breite des überdachten Bahnsteiges	13,30 m
Höhe von Fundamentunterkante bis Bahnsteigoberkante	3,50 "
Höhe von Bahnsteigoberkante bis Überdachungoberkante an den Säulen	4,27 "
Binderentfernung	9,75 "
Länge des Kragträgers	2,48 "
Entfernung der Binder Säulen (Querrichtung)	9,30 "
Stützweite der Dachplatten	3,25 "
Gesamtbaukosten 14 025 M. (für bessere Anichtsflächen).	
Gesamtbaukosten pro qm der Fläche L B (ca. 510 qm)	27,50 M.
Ausführungszeit der Überdachung vom 1. Sept. bis 1. November 1907.	
Gesamtbaukosten 12 250 M. (für gewöhnliche, geschlammte Flächen).	
Gesamtbaukosten pro qm Fläche L B (510 qm)	24,— "

Ausgeführt von der Königl. Eisenbahndirektion, Erfurt.

14. Hauptbahnsteigüberdachung in Eisenbeton.

Nutzlast als: Schneelast = 75,00 kg/qm, Winddruck 15,00 kg/qm zus.	90,00 kg/qm
Eigenlast als: Eigengewicht = 168,00 kg/qm, Belag = 7,00 kg/qm zus.	175,00 "
Einzellast =	100,00 kg
Konstruktionshöhe von Unterkante Binder bis Oberkante Binder bzw. Decke	0,50 m
Länge der Bahnsteigüberdachung, L	45,32 "
Breite " " " B	11,63 "
Höhe von Fundamentunterkante bis Überdachungoberkante an den Säulen	7,77 "

Der Steinschlag (Grauwacke-Grus) wurde aus Hüttensteinach und der Sand aus dem Main bei Zapfendorf entnommen.

In Fundamentunterkante befand sich guter Baugrund.
Wasser war während der Ausführung über der Fundamentsohle nicht vorhanden.

Die Bahnsteigüberdachung einschl. der Säulen besteht aus Eisenbeton.	
Breite des überdachten Bahnsteiges	10,65 m
Höhe von Fundamentunterkante bis Bahnsteigoberkante	3,50 "
Höhe von Bahnsteigoberkante bis Überdachungoberkante an den Säulen	4,27 "
Binderentfernung	9,00 "

Länge des Tragträgers	2,48 m
Entfernung der Bindersäulen vom Gebäude	9,15 "
Stützweite der Dachplatten	3,00 "
Gesamtbaukosten ca. 14 756 M. (für bessere Ansichtsflächen).	
Gesamtkosten pro qm der Fläche L B (ca. 527 qm)	28,— M.
Ausführungszeit der Überdachung vom 14. August bis 14. Oktober 1907.	
Gesamtbaukosten ca. 12 650 M. (für gewöhnliche geschlämmte Flächen).	
Gesamtbaukosten pro qm der Fläche L B (ca. 527 qm)	24,— "
Ausgeführt von der Königl. Eisenbahndirektion, Erfurt.	

15. Zwischenbahnsteigüberdachung in Eisenbeton.

Nutzlast als: Schneelast = 75,00 kg/qm, Winddruck = 15,00 kg/qm	
zusammen	90,00 kg/qm
Eigenlast als: Eigengewicht = 144,00 kg/qm, Belag = 7,00 kg/qm	
zusammen	151,00 "
Einzellast	100,00 kg
Konstruktionshöhe von Unterfante Binder bis Oberfante Dachplatte i. M.	0,42 m
Länge der Bahnsteigüberdachung, L	105,00 "
Breite " " " B	11,46 "
Höhe von Fundamentunterfante bis Überdachungsoberfante an den Säulen	7,30 "
Der Stein Schlag (Grauwacke-Grus) wurde aus Hüttensteinach und der Sand aus dem Main bei Zapfendorf entnommen.	
In Fundamentunterfante befand sich guter Baugrund.	
Wasser war während der Ausführung über der Fundamentsohle nicht vorhanden.	
Die Bahnsteigüberdachung einschl. der Säulen besteht aus Eisenbeton.	
Breite des überdachten Bahnsteiges	9,50 "
Höhe von Fundamentunterfante bis Bahnsteigoberfante	3,50 "
Höhe von Bahnsteigoberfante bis Überdachungsoberfante an den Säulen	3,80 "
Binderentfernung	9,00 "
Länge der Kragearme eines Binders je	5,13 "
Entfernung der Bindersäulen an der Treppe (Querrichtung)	4,40 "
Stützweite der Dachplatte	2,20 "
Gesamtbaukosten 32 480 M. (für bessere Ansichtsflächen).	
Gesamtbaukosten pro qm der Fläche L B (1203 qm)	27,— M.
Ausführungszeit der Überdachung vom 22. Juli bis 1. November 1907.	
Gesamtbaukosten 27 700 M. (für gewöhnliche, geschlämmte Flächen).	
Gesamtbaukosten pro qm der Fläche (1203 qm)	23,— "
Ausgeführt von der Königl. Eisenbahndirektion, Erfurt.	

16. Bahnsteighallen in Rhendt. Eisenbeton-Konstruktion.

Die Hallen sind teils einstiellig (freistehend) oder mit Auflager, am Gebäude, teils zweistiellig.

Breite im Mittel	9 m
Gesamtlänge	370 m
Säulenentfernung	8—9 m
Abdeckung mit doppellagiger Dachpappe.	
Ausführung aller Teile im Eisenbeton.	
Der Kies wurde aus Ürdingen bezogen (Rheinkies).	
Kiespreis für 1 cbm frei Baustelle	1,50 M.
Kosten (ausschließlich des nach besonderer Angabe hergestellten Putzes) und der Kieselieferung bei Fundierung bis zu 1,50 m Tiefe für 1 qm schräger Dachfläche	17,25 „
Ausführungszeit: 1. August 1907 bis 1. August 1908.	
Ausgeführt von der königlichen Eisenbahndirektion Cöln.	

17. Eilgutshuppen auf dem Bahnhofe Cöln-Gereon.

Bebaute Grundfläche	2012 qm
Erdgeschob, darüber Dachgeschob.	
Das Bauwerk besteht aus Eisenbeton.	
Konstruktionshöhe von Oberkante Fußboden bis Oberkante Dach 5,45 bzw. 6,05 m	
Der Kies kostet frei Baustelle pro cbm	2,20 M.
Der Fußboden besteht aus 12 cm starkem Zementbeton, auf angefüllten Boden.	
Die Oberfläche ist unter Beimischung von Eisenfeilspänen (10 kg auf 1 qm) in Korngröße von 1—4 mm abgeglättet.	
Ausführungszeit: 4. Oktober 1907 bis 1. Mai 1908.	
Gesamtbaukosten	80 480,00 M.
Gesamtbaukosten pro qm der bebauten Fläche	40,00 „
Gesamtbaukosten pro cbm des umbauten Raumes, gerechnet von Fußboden Oberkante bis Dachoberkante	6,95 „
Ausgeführt von der königlichen Eisenbahndirektion Cöln.	

18. Schuppen zur Aufbewahrung feuergefährlicher Güter auf Bahnhof Gleiwitz.

Bebaute Grundfläche ausschließlich der Rampen an den Längsseiten des Schuppens	151 qm
Fläche der Rampen	51 qm
Dach bildet die Decke.	
Fußboden liegt in Rampenhöhe, d. h. 1,10 m über S. D. A.	
Höhe von Fußboden bis Dachstuhl	4,0 m
Höhe von Fußboden bis Dachtraufe	3,5 m
Der Raum unterhalb des Fußbodens ist mit Erdboden ausgefüllt.	
Die Nutzlast beträgt	800 kg/qm
Material des Fußbodens, Beton	10 cm stark
Material der Umfassungswände = Eisenbeton.	
Fachwerk mit $\frac{1}{2}$ Stein starker Ziegelausmauerung.	
Des Daches: Eisenbeton mit Pappe überklebt.	
Kiespreis frei Baustelle	5,00 M.

Kosten des ganzen Bauwerkes	7585,22 M.
oder für 1 qm bebaute Fläche	50,23 "
für 1 cbm umbauten Raumes, gerechnet von Fußbodenoberkante bis Dachoberkante	13,39 "

Ausführungszeit: vom 1. Mai bis 1. Juli 1909.

Ausgeführt von der Königlichen Eisenbahndirektion Rattowitz.

19. Viadukt unter fünf Gleisen auf dem Bahnhofe Spandau-West.

1. Bebaute Grundfläche 950 qm
2. Länge des Bauwerks L ca. 30 m
3. Breite des Bauwerksdurchschn. B 28 m
4. Nutzlast durchschnittlich 2300 kg/qm
5. Zwei Öffnungen, Lichtweite. 4,40 m
 eine Öffnung, Lichtweite (Säulenunterstützung) 8,98 m
 zwei Öffnungen, Lichtweite 4,04 m
 eine Öffnung, Lichtweite 5,10 m
6. Höhe von Fußboden Oberkante bis Unterkante Deckenkonstruktion . . . 3,10 m
7. Material der Deckenkonstruktion:
 Betondecke 1 : 4 zwischen Walzträgern und Einbau von begehbaren Oberlichtern.
8. Abdeckung der Decken:
 7 mm starke Asphaltfilzplatten und darüber Ziegelflachsicht.
9. Die Widerlagsmauern sind im Beton im Mischungsverhältnis 1 : 7 ausgeführt.
 Die Frontwände in Ziegelmauerwerk.
10. Die Kosten des Bauwerks betragen rd. 120 000,00 M.
 oder pro qm bebauter Fläche 126,30 "
11. Ausführungszeit von Oktober 1907 bis Juni 1910.
12. Der Baugrund war gut.
 Die Höhe des Wasserstandes lag unter Fundamentsohle.
 Ausgeführt von der Königlichen Eisenbahndirektion Berlin.

20. Futtermauer auf dem Bahnhofe Sahnitz-Hafen.

- | | |
|---|-----------|
| Länge des Bauwerks | 600,00 m |
| Höhe der Mauer von Fundamentunterkante bis Oberkante wechselt zwischen
10,4 m und 3,15 m; mittlere Höhe | 6,00 " |
| Mittlere Fundamentbreite | 2,50 " |
| Stärke der Mauer wechselt im gefährdeten Querschnitt zwischen 2,80 m und
Material der Mauer: Stampfbeton, teilweise durch Eiseneinlagen verstärkt,
mit teilweiser Ziegelsteinverblendung und Granitabdeckplatten. | 0,80 " |
| Riespreis frei Baustelle pro cbm | 13,70 M. |
| In Fundamentunterkante befand sich guter Baugrund. | |
| Bebaute Grundfläche | 1500 qm |
| Gesamtaufkosten: 272 000 M. oder 1 qm der bebauten Fläche | 180,00 M. |
| Ausführungszeit: Mai 1908 bis Juni 1909. | |
| Ausgeführt von der Eisenbahndirektion Stettin. | |

e) Tabelle über

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Nutzlast kg/qm	Material und Konstruktion	Öffnungen		Bauwerks-			Kon- struktions- höhe m
				An- zahl Stück	Stärke m	Länge L m	Breite B m	Höhe Fund.-Unter- kante bis Bauwerk- Oberkante m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Straßenbrücke über den Mühl- graben b. Hof- heim i. Th.	1580	Eisenbeton- gewölbe	1	3,50	4,90	7,40	2,30	0,50
2	Wegeüber- führung	Gleichmäßig verteilt 2800 oder 1500 kg Radbrud., 400 kg/qm Menschen- gedränge	Fahrbahn: Eisenbeton, Wider- lager: gew. Beton	1	4,50	16,27	6,00	7,29	0,65
3	Straßenbrücke auf der Neubau- straße Birnbaum- Samter	—	Beton zwischen eisenen Trägern	1	4,50	—	4 u. 6	—	77,50
4	Schiefe Chaussee- überführung (25°) bei Rheine	10 t Wagen	Walzträger mit Beton- kappen 9 diff 47 $\frac{1}{2}$ in 60cm Abstand, 6 NP. 42 $\frac{1}{2}$	1	4,50	21	7,90	7,20 bis Straßen- oberkante	1,00 bis Straßen- oberkante
5	Wie 3	Dampfpflug 7400	Wie 3	1	4,70	16,24	6,00	8,20	0,78
6	Straßenbrücke über die Berne bei Bahnhof Berne (von Hude nach Blexen)	1 Dampf- walze von 10 t Radbrud	Plattenbal- ken in Eisen- beton, Widerlager in Beton	1	5,00	6,60	6,50 4 m auf die Fahr- bahn, 2,5 m auf die Fuß- wege	2,80	0,80

ausgeführte Straßenbrücken.

Fundamentierung	Wasserstand während der Ausführung	Kiespreis frei Baustelle	Gesamtbaukosten Mark	Kosten pro qm der Fläche L×B Mark	Ausführungszeit	Ausgeführt von	Bemerkungen
11	12	13	14	15	16	17	18
Tragfähiger Untergrund	Freihaltung erst durch zwei Sandpumpen, später eine Kreiselpumpe	—	2015,00	58,00	16. Mai bis 15. Juni 1893	Landesverwaltung Wiesbaden	Die Fahrbahn ist auf 4,4 m chaussiert, auf jeder Seite eine Pflasterhalbrinne. Die Fußsteige sind je 1 m breit und abgedeckt mit Platten in Montertonstruktion.
Guter Baugrund	Kein Wasser	Aus der Werra entnommen	3714,72	38,00	1. Juni bis 5. Juli 1907	Eisenbahndirektion Erfurt	Straßenbefestigung 25 cm stark (Packlage 14 cm, Decklage 11 cm).
—	—	9 M. pro cbm	1000 M. für 4 m breit, 1300 M. für 6 m breit	55,00 48,00	1 Woche für jede Fahrbahnstrecke	Königl. Eisenbahndirektion Posen	Straßenbefestigung Granit, Bürgersteige Granitbordkanne mit Zementabdeckung. Die Megüberführungen selbst sind aus Ziegelmauerwerk, die Fahrbahndeden dagegen aus Beton zwischen I-Trägern hergestellt.
gut	0,10 m über der Fundamentsohle	Steinkies von Riesberg	20000,00	120,00	Juli bis Nov. 1911	Hartenfett in Telgte und Thelen in Rheine	Bürgersteige: 1,50 und 0,90 breit, 15 cm erhöht, Abgedeckt mit Kleinpflaster. Straßenbefestigung: Steinpflaster in Sandbett 30 cm.
Wie vor	Wie 3	9 M. pro cbm	6133,58	62,60	Wie 3	Wie 3	Wie 3
Weicher Kleiboden. Die Pfahlspitzen des Koffes stehen in tragfähigem Sandboden	1,7 m unter Straßenoberkante. Das Wasser wurde nur gegen die Flußseite durch eine Spundwand von 3,25 × 0,06 m starken Spundbohlen abgedämmt	—	4500,00	102 M. für 1 qm der Fläche L×B, 140 M. für 1 qm der überdeckten Lichtöffnung	Nov. 1906 bis Jan. 1907	Großherzogl. Eisenbahndirektion Oldenburg	Plattenballen: mit oberer und unterer Eiseneinlage. Rundst. 16—25 mm, Bügel 8 mm, Verbindungsstäbe 5 mm stark. Stärke der Betonbede (mit oberer und unterer Eiseneinlage) 15 cm. Höhe der Rippen 40 cm. Breite „ 30 cm. Wiberlager: mittlere Stärke 0,8 m, auf zusammen 30 Rammpfählen, 5 m lang, 27 cm mittlere Stärke. Entschend an die Wiberlager 4 Hängelmauern, 3 m im Mittel lang. Befestigung der Fahrbahn: hochkantiges Alkaterpflaster auf 10 cm harter Sandbettung. Befestigung der Fußwege: flachliegendes Alkaterpflaster auf 20 cm harter Sandbettung. Eisernen Geländer an den Fußwegen und auf den Hängelmauern.

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Nutzlast kg/qm	Material und Konstruktion	Öffnungen		Bauwerks-			Kon- struktions- höhe m
				An- zahl	Lichte Weite	Länge L	Breite B	Höhe Fund.-Unter- kante bis Bauwerk- Oberkante m	
				Stück	m	m	m	m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Straßenbrücke bei Herrenloich, Kr. Jnin, Reg.- Bez. Bromberg	—	Bogengewölbe aus Beton (Korbhoden)	1	5,00	13,00	7,00	4,30	40 cm Schei- tel-, 130 cm Rämpfer- stärke
8	Gewölbter Durch- laß (Wehrüber- führung) bei Rheine	400	Betonbogen	1	5,00 Stück 3,50	9,92	11,48	9,47	3,17
9	Straßenbrücke bei Reitwalde, Kr. Jnin, Reg.- Bez. Bromberg	—	Bogenbrücke aus Beton	1	5,00	7,2 m zwi- schen den äußeren Flä- gelnenden, 6 m zwischen den äußeren Fundament- kanten	6,00	2,55	1,45 m Pfeil- höhe, 35 cm Scheitelstärke, 85 cm Rämpferstärke
10	Straßenbrücke mit Vollbahn- gleis über den Untergraben der Waldecker Tal- sperre (Eder) Schiefe Brücke + 25° 9,5'	Staatsbahn- lokomotive	Walzträger- betondecke	3	5,09 senkrecht zur Gra- benaxe, 11,98 in der Brücken- axe	48,19	5,90	7,60 bis	0,89 m von Unterlante Betonplatte bis Straßenoberlante
11	Wegeüberfüh- rung b. Kaufering (München- Buchloe)	Für Neben- straßen	Beton zwischen R.-Pr. 47 $\frac{1}{3}$ auf 2 eisernen Pendelpfeilern	3	5,30 + 10,25 + 6,25 = 21,80	24,50	4,50	7,74	0,765
12	Straßenbrücke über die kanali- sierte Notte bei Mittenwalde i. d. Mark	500 kgqm Menschenge- dränge, 23 t Walze, 20 t schwerer Last- wagen mit je 5 t Raddruck	Eisenbeton- plattenbalken- brücke, Wider- lager aus Beton	1	5,40	6,40	8,00	8,13 bis Straßen- oberlante	Im Scheitel 0,78 m bis Straßenober- lante
13	Straßenbrücke über den Cheneaubach (Strecke Meh- Bignn)	800	Betongewölbe	1	5,50 Stück 4,02	12,00	12,00	7,11	Von Mitte Unterlante Gewölbe bis Straßenober- lante 1,36 m
14	Eifgenbachbrücke in Markusmühle, Straße Dünn- weg-Dabring- hausen, Station 2,2—2,3	Raddruck 5000 und für Dampfwalze von 24 t	Überbau Betonlappen zwischen eiser- nen T-Trägern	1	5,50	7,70	6,00	3,06	—

Fundamentierung	Wasserstand während der Ausführung	Riespreis frei Baustelle	Gesamtbaukosten Mark	Kosten pro qm der Fläche L × B Mark	Ausführungszeit	Ausgeführt von	Bemerkungen
11	12	13	14	15	16	17	18
Auf 2 × 20 Stück Pfählen, 4 m lang	—	—	rd. 8000	228,00	Baujahr 1904	Landes- verwaltung der Provinz Posen	—
gut	0,20 m über Fundament- sohle	Rheinfließ von Wesel	9000,00	80,00	Dez. 1911 bis Febr. 1912	Gardensett in Telgt und Thelen in Rheine	Straßenbefestigung: Stein- schlag.
6 m breit, 2,75 m lang, 1,40 m hoch, auf 20 Pfäh- len, 4 m lang	—	—	4150,00	138,00	Baujahr 1903	Wie 7	—
Fester Felsen	2,0 m über Fundament- sohle	Ries wurde aus der Eder entnommen	44875,50	158,00	Sommer 1910	Königl. Tal- sperrbau- amt Semfurth (Waldeck)	Straßenbefestigung: 6 cm starke Asphaltplatten, Fuß- steige je 0,90 m breit, 15 cm erhöht, abgedeckt mit Basaltlapplatten.
—	—	—	14 500,00	132,00	Baujahr 1907	Königl. Eisenbahn- direktion Augsburg	Brücke senkrecht zur Bahn- achse.
Guter Baugrund	2,95 m über Sohle	—	21 000,00	390,00	1909	Königl. Wasserbau- amt Röpenitz	Straßenbefestigung: im Mit- tel 10 cm starkes Klein- pflaster. Bürgersteige je 1,50 m breit, 12 cm er- höht, mit einer fetten Zementmörtel abgedeckt.
Guter Bau- grund	—	Vom Unter- nehmer ge- liefert	26 000, einchl. Steinpackung auf dem Ge- wölbe, Ferd- mauern und Sohlenpflaster	180,00	1. Dez. 1903 bis 1. März 1904	Kaiserl. Gene- raldirektion der Eisenbah- nen in Elß- Lothringen	Straßenbefestigung 25 cm starke Chausseering ein- schleßl. Packlage. Bürger- steige je 2 m breit, 15 cm erhöht.
Fundament aus Beton, Widerlager u. Flügelmauern aus Ziegel- mauerwerk	1,75 m über Fundament- sohle	—	4000,00	rd. 87,00	1. Juli bis 15. Sept. 1906	Landes- bauamt Röln	Richte Höhe des Bauwerkes 1,89 m. Straßenbefesti- gung Kleinpflaster aus Basalt, 10 cm hoch. Er- höhter Bürgersteig, Ab- deckplatte 45 cm breit.

Zfd. Nr.	Bezeichnung	Nutzlast kg/qm	Material und Konstruktion	Öffnungen		Bauwerks-			Konstruktionshöhe m
				Anzahl Stück	Lichte Weite m	Länge L m	Breite B m	Höhe Fund.-Unterfante bis Bauwerk-Oberfante m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	Aberbau bei Witaszyce, Kr. Jarotschin	Dampfwalze 20 t (auf 2 × 4 = 8 qm)	Eisenbeton-Plattenbalken	1	5,55	7,35	9,00	—	0,90
16	Straßenbrücke üb. die Schwalm km 20,842 der Straße Erfelenz-Kaldentkirchen	600	Beton und Eisenbetongewölbe	1	5,60 Stich 1,40	5,60	7,50	Fundam.-Unterfante bis Straßenoberfante 2,90	Von Mitte Unterfante bis Straßenoberfante 50 cm
17	Wegeunterführung in km 28,005 der Strecke Dortmund-Gronau	—	Betondede zwischen Disserdinger Träger	1	6,00 Lichtweite zwischen den Widerlagern	13,84 einschl. der Flügelmauern	9,60 (6,0 + 2 · 1,8) Lichtweite und Stärke der Widerlager	3,70 von Fundamentunterfante bis Straßenoberfante	1,00 m von Unterfante Dede bis Straßenoberfante
18	Straßenbrücke über die Lahn und Bahn bei Bahnhof Weilburg	600	Eisenbetonbogenbrücke 1 : 30	2	6,30 6,80	91	6,00 Fahrbahn, Fußwege 0,64 und 1,64 bezw. 0,89 und 1,89 cm	Fundamentoberfante bis Straßenoberfante 13,00	Im Scheitel von Unterfante Gewölbe bis Straßenoberfante 1,10 bezw. 0,90 cm
19	Chausseebrücke über den Lindowkanal in der Nähe der Stadt Lindow in der Mark	Dampfwalze 1 Vorderrad 9 t, 2 Hinterräder je 5,5 t	Eisenbetondede zwischen Eisenbetonplattenbalken	1	7,00	12,00	10,00	6,00 von Fundamentunterfante bis Pflasteroberfante	0,94 bis Pflasteroberfante
20	Straßenbrücke über den Mörsbach, km 22,125 der Straße Geldern-Rheinberg	—	Eisenbetonüberbau aus Plattenbalken	1	7,15	12,75	8,40	Fundam.-Unterf. bis Straßenoberfante 5,00	Von Unterfante Plattenbalken bis Oberfante d. Straße 0,95 m
21	Nesselbrücke in Kerpen, Straße Dormagen-Lechenich	Wie 14	Wie vor	1	7,50	10,00	8,90	3,52	—

Fundamentierung	Wasserstand während der Ausführung	Riespreis frei Baustelle	Gesamtbautkosten Mark	Kosten pro qm der Fläche L × B Mark	Ausführungszeit	Ausgeführt von	Bemerkungen
11	12	13	14	15	16	17	18
—	—	—	1974,00	30,00	—	Landesverw. der Provinz Posen	Die Brücke ist überhöht. Plattenbreite 18 cm, Balkenbreite 35 cm, in der Platte alle 9 cm ein Eisen von 10 mm Durchmesser, in den Balken 10 Eisen von 22 mm Durchmesser.
Auf Pfahlrost	0,40 m über Fundamentsohle	In der Nähe der Baustelle entnommen	6186,42	147,00	Septbr. 1899	Landesbauamt Krefeld	Straßenbefestigung 16 cm starkes Steinpflaster. Bürgersteige je 1 m breit, 10 cm erhöht, abgedeckt mit Asphaltfuß.
Lehmiger Sandboden	Rein Wasser	Rheinkies von Wesel	7500,00	56,45	1911	Merten in Selm	Nicht befestigt, an den Widerlagern sind gepflasterte Rinnen.
Guter Baugrund	Wasserstand 4,40 m über Fundamentsohle	Murde aus der Lahn entnommen	ca. 90000	123,00	Sept bis April 1912	Königl. Eisenbahndirektion Frankfurt a. Main	Straßenbefestigung 12—14 cm starkes Kopfsteinpflaster, Bürgersteige 1,50 bzw. 0,5 m breit, 12 cm erhöht, abgedeckt mit Platten.
In Fundamentunterseite befand sich schlechter Baugrund, Widerlager und Flügel auf Pfahlrost (Pfähle 13,5 u. 8,5 m lang)	Die Fundamente wurden im Trocken ausgeführt	Der Kies ist in der Nähe von Rheinsberg beschafft	Ohne Rampenanschüttung und ohne Befestigung rd. 30000 M. Mit Rampenanschüttung usw. 41000 M.	342,00	Mai bis einschl. Dez. 1909	Kgl. Wasserbauamt Neu-Kruppin	Befestigung der Brückenfahrbahn: Kleinpflaster, 2 Bürgersteige je 1,50 m breit, 15 cm erhöht, abgedeckt mit Zementplatten.
Eisenbetonbrunnen	—	—	10 019,90	rd. 94,00	—	Landesbauamt Krefeld	Straßenbefestigung 12 cm starkes Steinpflaster, Bürgersteige je 1,65 cm breit, 9 cm erhöht, abgedeckt mit Zementestrich.
Fundament aus Beton, Widerlager u. Flügelmauern aus Bruchstein	1,80 m über Fundamentsohle	—	7900,00	rd. 89,00	18. Juli bis 31. Aug. 1903	Wie vor	Nichte Höhe des Bauwerks 1,5 m. Straßenbefestigung 10 cm starkes Kopfsteinpflaster. Bürgersteige 1,5 m breit, mit Bordstein 12 cm erhöht.

Abd. Nr.	Bezeichnung	Nutzlast kg/qm	Material und Konstruktion	Öffnungen		Bauwerks-			Kon- struktions- höhe m
				An- zahl	Lichte Weite	Länge L	Breite B	Höhe Fund.-Unter- kante bis Bauwerk- Oberkante m	
				Stück	m	m	m	m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	Überführung des Großschifffahrts- weges über die Eisenbahn Berlin-Stettin	2900	Eisenbeton	2	7,90	54,10	33,50	—	0,70 bis 1,04
23	Wegeüber- führung der Strecke Wanne- Bremen in km 122,23	500	Betonbede zwi- schen eisernen Trägern	1	8,00	20,80	9,00	Bis Straßen- oberkante 7,15	In der Mitte von Unter- kante Gewölbe bis Straßen- oberkante 0,80 m
24	Straßenbrücke durch das Flut- gebiet der Ems im Zuge der Land- straße Rathen- Niederlangen, Kr. Wschendorf	Raddruck 7000 kg, Menschen- gedränge 500 kg	Kontinuier- licher Platten- balken auf 9 Stützen in Eisenbeton	8	je 8 m 2 Stagstücke von je 2,8 m Länge	71,35	4,00 Fahrbahn 3 m, Schuß- streifen 2 × 0,5 m	4,20	0,85
25	Aberbau über die Chaussee Aufklino- Sandberg, Kr. Roschmin	Dampfwalze 20 t (auf 2 × 4 = 8 qm), im übrigen Menschen- gedränge	Eisenbeton- Plattenbalken	1	8,00	10,00	8,00	—	0,90
26	Straßen-Beton- brücke bei Roby- leß, Kr. Wogrow- witz, Reg.-Bez. Bromberg	Dampfwalze 20 t	„Trägerbede“ (System Prof. Möller, Braunschweig)	1	8,00	Zwischen den äußeren Flügelenden 16 m, zwi- schen den Außenkanten der Wider- lager 9 m	8,00	von Ober- kante Fun- dament bis Unterlante Brücke 2,70 m	0,50 davon 16 cm für die Brückenplatte
27	Landstraßen- brücke über das Abfallbecken der Freiarche in Wernsdorf, km 47,6 der Spree-Ober- wasserstraße	Menschen- gedränge 400 kg/qm. Ein Wagen mit 6 t Achs- belastung	Plattenbalken- brücke in Eisenbeton	1	8,34 u. 11,45 tonnisch	9,54 und 12,65	6,25	siehe An- merkung	Unterlante Platte bis Straßenober- kante 53 cm. Von Unter- lante Balken bis Straßen- oberlante 1,30 m

Fundamentierung	Wasserstand während der Ausführung	Riespreis frei Baustelle	Gesamtbautkosten Mark	Kosten pro qm der Fläche L × B Mark	Ausführungszeit	Ausgeführt von	Bemerkungen
11	12	13	14	15	16	17	18
Gut	Das Bauwerk wurde im Trocken ausgeführt	—	285 000,00	1580,00	Oktober 1909 bis 1. Dezbr. 1911	Königliches Hauptbauamt zu Potsdam	Dichtung: Starke Bleisicht auf beiden Seiten durch eine Bitumenpappschicht geschützt. Hierauf 12 mm starke dreifache Bitumenpappschicht und 8 cm starker Bohlenbelag aus australischem Hartholz mit Eisenschlag.
Triebfand-ähnliche ganz im Grundwasser liegende Bodenart	1,0 m	Aus den Piesberger Steinbrüchen bei Osnabrück entnommen	15 000,00	80,10	1. Mai 1910 bis 10. Oktbr. 1911	Otto Thor in Osnabrück	Straßenbefestigung: 18 cm starke Padlage mit Kleinschlag gedeckt, Bürgersteige 1,0 m auf der einen und 0,3 m auf der anderen Seite, 10 cm erhöht, abgedeckt mit Beton, Bordsteine aus Basaltlava.
Betonfundament, die Sohle liegt 1,5 m unter dem Gelände	—	Aus der Ems entnommen	13 200,00	46,00	1. Sept. bis 15. Nov.	Landesverwaltung Hannover	Die einzelnen Joche sind aus 40 cm starken Wänden in Eisenbetonkonstruktion hergestellt. Bahnbefestigung: Basaltklempflaster (3 cm hoch) auf Betonbettung, Schutzstreifen aus Beton.
—	—	—	2704,00 Überbau, 156,00 Asphaltdecke	rd. 36,00 des Überbaues	—	Landesverwaltung der Prov. Posen	Die Brücke ist überkuppelt. Plattendicke 20 cm, Ballendbreite 35 cm, in den Ecken bei je 8 ¹ / ₂ cm ein Eisen 8,2 mm Durchm.; in den Balken 5 Eisen von 27 mm Durchm. u. 4 Eisen von 30 mm Durchm. Balkenentfernung 1,71 m von Mitte zu Mitte.
Aus 18 Brunnen von 1,2 m äußerem Durchmesser aus Eisenbetonringen mit Fallbeton, 2,70 m tief	—	—	ohne Abpflasterung, Hinterfüllung des Bauwerks und Abbruch des alten Bauwerks 7300,00	111,00 pro qm Durchflußprofil (66 qm)	Baujahr 1905	Landesverwaltung der Prov. Posen	—
siehe Anmerkung	—	Reißbeton geliefert von Ludwig & Co. in Berlin	3400,00	49,00	17. Nov. 1908 bis Ende April 1909	Wasserbauinspektion in Fürstenwalde a. d. Spree	Die Brücke liegt auf den Seitenmauern des Abfallbedens der Freiarbe. Straßenbefestigung 15 cm starkes Steinpflaster auf Kiesbett.

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Nutzlast kg/qm	Material und Konstruktion	Öffnungen		Bauwerks-			Konstruktionshöhe m
				Anzahl Stück	Lichte Weite m	Länge L m	Breite B m	Höhe Fund.-Unter- kante bis Bauwerk- Oberkante m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
28	Strassenüberführung mit Überbau aus Walzträgern in Verbindung mit Beton	Dampfwalze 3 t, sonst 400 kg	Siehe Spalte 2	1	8,50	9,30	12,64	7,20	0,60
29	Strassenüberführung der Doppelbahnstrecke Buchloe-Lindau bei km 103,510	Für Staatsstrassen	Beton mit Betonüberbau zwischen N.-Pr. 50	1	8,50 Stützweite 9 m	11,30	7,00 Breite der Brücken- fahrbahn 5 m	7,80 von Bahn- trone bis Strassen- oberkante 5,94 m	0,81
30	Wie vor bei km 102,086	Für Nebenstrassen	Betonüberbau zwischen N.-Pr. 45	1	8,50 Stützweite 9 m	10,90	5,00	7,59 von Bahn- trone bis Strassen- oberkante 5,89 m	0,748
31	Wegeüberführung km 38,212 der Bahnstrecke München-Buchloe	Für Nebenstrassen	Betonüberbau zwischen N.-Pr. 47 ¹ / ₂	1	8,59 senkrecht gemessen	6,00 senkrecht	11,90 schief	6,62 von Bahn- planum bis Strassen- oberkante 5,92 m	0,783
32	Feldwegbrücke in St. 4,5 und 6,45 des großen Vorflutgrabens der Größer Havel	1 Wagen von 4 t Achslast	Eisenbetonplattenbalken	1	9,00	14,00	4,30	Bis Strassen- oberkante 4,29 m	0,80 wie vor
33	Feldwegbrücke in St. 4,0 des Warnauer Vorfluters	400	Plattenbalken in Eisenbeton, Pfeiler und Widerlager in Stampfbeton	1	9,00	18,3	4,40	Bis Strassen- oberkante 5,50 m	0,85 m in Brückenmitte von Unter- kante Balken bis Strassen- oberkante, 0,70 m bis Betonober- kante
34	Feldwegbrücke über den Größer Vorfluter bei Grög a. d. Havel	1 Wagen von 4 t Achslast	Eisenbetonplattenbalken	1	9,00	11,50	4,30	Bis Strassen- oberkante 4,38 m	0,85 wie vor

Fundamentierung	Wasserstand während der Ausführung	Riespreis frei Baustelle	Gesamtbaukosten Mark	Kosten pro qm der Fläche L×B Mark	Ausführungszeit	Ausgeführt von	Bemerkungen
11	12	13	14	15	16	17	18
Normaler Baugrund	Unter Fundamentunterkante	—	17 000,00	145,00	—	Königl. Eisenbahndirektion Essen	Straßenbefestigung Asphaltplatten. Die Bürgersteige 1,50 m breit, abgedeckt mit Asphaltplatten.
—	—	—	12 460,00 Gesamtkosten 60 800 M. einschl. 6700 M. Grunderwerb	160,00	Baujahr 1907	Königl. Eisenbahndirektion Augsburg	Gewicht des Eisenüberbaues samt Brückengeländer 10,5 t.
—	—	—	10 000	183,50	Wie vor	Wie vor	Gewicht des Eisenüberbaues samt Brückengeländer 8,0 t, Brückenfahrbahn 3,8 m breit, dazu zwei Fußwege zu je 0,6 m.
—	—	—	11 280,00	160,00	—	Wie vor	Gewicht des Eisenüberbaues samt Brückengeländer 9 t, Brückenfahrbahn 4,8 m, Fußwege 2 × 0,6 m.
Schlechter Baugrund, Pfahlrostgründung	Im Mittel 0,6 m über Fundamentsohle	Eibkies	5000,00	rd. 83,33	In St. 4,5 Sommer 1911, in St. 6,45 Sommer 1910	Wie vor	Bürgersteige nicht vorhanden.
—	—	3,30 Mark pro cbm	5224,23	65,00	Mai 1910 bis August 1911	Verbesserung der Vorflut- und Schiffahrtverhältnisse in der unteren Havel	Straßenbefestigung: Alltner in Zementmörtel, 1000 Alltner 36 Mark. Bürgersteige nicht vorhanden; dafür seitliche Schrammentante, 0,50 m breit.
Baugrund gut	Im Mittel 0,5 m über Fundamentsohle	Eibkies	5000,00	rd. 100,00	August 1911	Wie vor	Bürgersteige nicht vorhanden, Straßenbefestigung: Alltnerpflaster auf Sandbettung.

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Nutzlast kg/qm	Material und Konstruktion	Öffnungen		Bauwerks-			Konstruktionshöhe m
				Anzahl	Lichte Weite	Länge L	Breite B	Höhe Fund.-Unterlante bis Bauwerkoberlante	
				Stück	m	m	m	m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
35	Chausseeüberführung bei Grewesmühlen	Walze 10 t + 2 × 6,5 t u. Menschengebränge 500 kg	Eisenbetonplattenbalken auf 4 Stützen	3	9,33 + 11,72 + 9,33	31,00	6,40 Breite des Unterbaues 4,40 m	7,65	Mittelöffnung 1,10 m, Seitendöffnung 0,99 m
36	Straßenbrücke bei Schwerte (Flutbrücke der Ruhr)	23 t Dampf- walze, Menschengebränge 400 kg	Plattenbalken	2	9,60	22,20	8,00	4,30	Wie vor 0,85 m
37	Wegeunterführung in km 167,4 der Strecke Stargard-Stettin	400 kg/qm	Beton- bzw. Eisenbeton-Gewölbe	1	9,92 Stück 3,35	17,18	30,00	6,00	Von Unterlante Gewölbe bis Unterlante Schwelle 0,95 m (Gewölbehöhe am Scheitel 0,55 m)
38	Wegeüberführung	400 kg/qm, Lastwagen 3 t	Eisenbeton, Fahrbahn Eisenbeton, Widerlager Bruchsteinmauerwerk	2	10,00	35,74	4,25	Bis Fahrbahn Oberlante 7,886 m	Von Mitte Unterlante Träger bis Fahrbahn-Oberlante 1,00 m
39	Straßenbrücke über die Radaune bei Rahlbude (Danzig)	Menschengebränge von 400 kg/qm, 1 Lastwagen von 20 t	Plattenbalken in Eisenbeton, kontinuierlicher Träger auf 4 Stützen	3	Mittelöffnung 10,00 m, die beiden Seitenöffnungen je 6,00 m	27,85 zwischen den Hinterlanten der Fundamente der Landpfeiler	7,20 zwischen den Außenlanten der Fundamente	5,90 von Fundamentunterlante bis Straßenoberlante	In Brückenmitte 0,82 m, an den Enden der Brücke 0,70 m
40	Wegebrücke über die Spree, km 51,6 bei Cossenblatt, in Verbindung mit einem Nadelwehr	400 kg/qm und ein 6 t Wagen von 3 m Achsabstand und 1,40 m Spurweite	Eisenbetonbalken in Form flachen Bogens, Stützträger der flachen trapezförmigen Eisenbetonhauptträger 0,40 m	4	je 10,50	61,40 zwischen den Spundwänden	7,20	Bis Straßenoberlante 8,80 m	In Mitte der Brückenöffnung von Unterlante Träger bis Straßenoberlante 0,90 m, vom Auflagerpunkt auf den Pfeilern bis Straßenoberlante 1,30 m
41	Straßenbrücke bei Zrasim, Kr. Znin, Reg.-Bez. Bromberg	20 t schwere Dampfwalze (9 t Lenkwalze, 11 t Triebwalze)	Trägerbeden System Prof. Möller	—	11,00	16,20 m zu den äußeren Stützenden, 12,20 m zu Außenlante-Widerlager	5,40	Zwischen Fundament und Unterlante Brücke 1,30 m	0,60 m, davon Fahrbahn 0,14 m

Fundamentierung	Wasserstand während der Ausführung	Riespreis frei Baustelle	Gesamt-Bautkosten Mark	Kosten pro qm der Fläche L×B Mark	Ausführungszeit	Ausgeführt von	Bemerkungen
11	12	13	14	15	16	17	18
Guter Baugrund	Wasserfrei	in 2 km Entfernung gewonnen und mit Fuhrwerk angefahren	16 600,00	74,00	3. Juni bis 29. Aug. 1907	Großherzogl. Generaldirektion Schwerin i. M.	Straßenbefestigung: 20 cm starkes Holzpflaster. Fahrbahn 5 m, einseitiger Fußsteig aus Beton 1 m breit 18 cm erhöht.
—	—	—	14 000,00	79,00	Sommer 1907	Wie vor	Befestigungen wie vor. Entfernung der Plattenballen 1,10 m, Fahrbahn 5,5 m, Fußwege je 1,25 m breit.
Guter Baugrund	Rein Wasser	Der Ries wurde 19 km weit mittels Arbeitszügen herangefahren	32 700,00	63,00	Sommer u. Herbst 1905	Königl. Eisenbahndirektion Stettin	—
In Fundamentunterlante befand sich weicher guter Felsen als Baugrund	Wasserstand während der Ausführung über der Fundamentsohle 0,80 m	Der Steinschlag (Grünsteinschlag) wurde vom Stegenwaldhaus bei Hof i. Bayern entnommen, der Sand aus der Saale bei Rudolstadt i. Th.	17 000,00	112,00	Von Aug. bis Okt. 1907	Königl. Eisenbahndirektion Erfurt	Straßenbefestigung 35 cm stark, davon 20 cm Pflaster, 15 cm Schotter. Besondere Bürgersteige sind vorhanden, je 50 cm breit, nicht erhöht, abgedeckt mit Sandsteinplatten, 20 cm stark.
—	Etwa 2,0 m über Fundamentunterlante	—	30 130,00	150,00	Anfang Septbr. bis Ende Nov. 1910	Königl. Wasserbauverwaltung Danzig	Fahrbahn: 5,00 m breit, mit Steinpflaster, mit Asphaltverguß. Fußwege: je 0,75 m breit, mit 3 cm starkem Zementestrich auf Magerbeton.
In Fundamentunterlante befand sich guter Baugrund (tragfähiger Sand und Mergel)	3,80 bis 4,68 m über Fundamentsohle	Flußkies von den Märktischen Sandwerken Bayne & Co. in Stralau 5,50 pro cbm	81 640,00	rd. 185,00	Mai 1909 bis März 1910	Königl. Wasserbauamt Beestow	Straßenbefestigung: 10 cm starke abgewalzte Schotterfahrbahn auf 5 cm Riesunterbettung über der mit Filzspalt abgedeckten Eisenbetonkonstruktion, 2 Bürgersteige je 0,75 m breit, 8 cm erhöht, mit 2 cm Zementestrich.
Aus 2 × 6 Stück Brunnen von 1,2 m äußerem Durchmesser aus Eisenbetonringen mit Füllbeton, 3,5 m tief	—	—	6200,00	106,00 des Durchlaßprofils (60 qm)	1904	Landesverwaltung der Provinz Posen	—

Aufb. Nr.	Bezeichnung	Auflast kg/qm	Material und Konstruktion	Öffnungen		Bauwerks-			Konstruktionshöhe m
				Anzahl Stück	Dichte Weite m	Länge L m	Breite B m	Höhe Fund.-Unter- kante bis Bauwerk- Oberkante m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42	Straßenbrücke bei Hermannshof, Kr. Znin, Reg.-Bez. Bromberg	Wie vor	Wie vor	—	11,00	Wie vor	4,00	Zwischen Fundament-Oberkante bis Unterkante Fahrbahn 1,50 m	0,60 m, davon Betonplatte 0,14 m
43	Straßenbrücke über den Wernsdorfer See bei Wernsdorf (Kreis Beeslow-Storkow)	500 kg/qm Menschengebränge, 20 t Walze	Eisenbetonplattenbalkenbrücke	1	11,04	25,45	8,50	7,46 von Fundamentunterkante bis Stäbenoberkante	In Scheitel 1,10 m bis Straßenoberkante
44	Straßenbrücke über den Schwarzbach bei Eppstein i. Th.	1580 kg	In den Widerlagern aus Stampfbeton, im Gewölbe aus Beton mit Eiseneinlagen nach Moniersystem	1	11,65 Stück 2,75	11,65 + 2 × 2,30 = 16,25	7,50	—	In der Mitte von Unterkante Gewölbe bis Straßenoberkante 50 cm
45	Straßenbrücke über die Rixdorf-Mittenwalde-Eisenbahn im Zuge der Germaniastraße, Tempelhof-Berlin	23 t Dampfwalze, rund 500 kg/qm	Eisenbeton, Widerlager reiner Beton	1	11,92	25,92	14,30	8,25	In der Mitte von Unterkante Plattenbalken bis Straßenoberkante 1,35 m
46	Straßenbetonbrücke über die Velna bei Pruissek, Kr. Wongrowitz	—	Bogenbrücke aus Beton, ohne Eiseneinlage	3	12,3	48,00	5,70	1,35 m Pfeilhöhe, 35 cm Scheitel-, 50 cm Rämpferstärke	—
47	Fußwegüberführung mit Treppenzugängen auf Bahnhof Hofenbach der Hauptbahn Saarbrücken-Bous	500 kg	Botongewölbe aus Zement, Grubensand und Hochofenschlackenkleinschlag bzw. Grus, Beton und Eisenbeton	2	12,50	39,10	5,00	7,46	In der Mitte von Unterkante Gewölbe bis Fußwegoberkante 0,35 m
48	Begeüberführung in der Station Bellheim	600	Widerlager u. Flügel aus Beton, Fahrbahn: Beton zwischen I-Trägern	1	14,50	17,50	7,50	7,50	Unterkante Träger bis Straßenoberkante in der Mitte 1,13 m

Fundamentierung	Wasserstand während der Ausführung	Riespreis frei Baustelle	Gesamt-Baukosten Mark	Kosten pro qm der Fläche L×B Mark	Ausführungszeit	Ausgeführt von	Bemerkungen
11	12	13	14	15	16	17	18
Aus 2 × 6 Brunnen von 1,2 m äußerem Durchmesser aus Eisenbetonringen mit Füllbeton, 4,5 cm tief	—	—	5500,00 ohne Hinterfüllung	125,00 des Durchlaßprofils (44 qm)	1904	Wie vor	Wie 38.
Schlechter Baugrund in Fundamentunterkante	2,00 m über Sohle	Riesgrube Stuttgarten bei Storkow	20 000,00	92,50	15. August bis 1. Nov. 1911	Königl. Wasserbauamt Köpenick	Straßenbefestigung: 10 cm starkes Kleinpflaster. Bürgersteige je 1,25 m breit, 17 cm erhöht, abgedeckt mit einer fetten Zementschicht.
Von Fundament-Unter- kante bis Straßenober- kante 6 m	Die Freihaltung der Baugrube von Wasser während der Ausführung geschah durch zwei Handpumpen, später bei größerem Wasseranstieg durch eine Arefelpumpe	Main sand und Main kies von der ausführenden Firma geliefert	11 900,00	92,77	Anfang Septbr. bis 28. Nov. 1893	Landesverwaltung Wiesbaden	Das Fundament setzt sich auf tragfähigen Untergrund.
Guter Bau- grund	Kein Wasser	—	24 933,96 ohne Zinsen, Bauleitung und Provisorium	67,00	1905	Kreis Teltow	Straßenbefestigung Granit-Kleinpflastersteine. Bürgersteige je 2,5 m breite Mosaiksteinpflaster.
6,80 m lang, 2,30 breit, 1,30 hoch, auf je 14 Stüd 3 m langen, 25 cm starken Verdichtungs- stählen zwischen Spundwänden	—	—	15 400,00	73,20 des Durch- laßprofils (210 qm)	—	Landes- verwal- tung der Provinz Posen	2 Strompfeiler 1,60 m hoch, 1,06 cm obere, 1,40 cm untere Breite. Widerlager in Richtung der Brücken- achse 4,50 m lang, 5,70 m breit, 1,80 m hoch auf je 18 Stüd Pfählen.
Guter Bau- grund	0,20 m über Fundament- sohle	Grubensand u. Hochofen- schlacke wurden in d. Nähe der Baustelle gewonnen	32 500,00	166,00	1. Nov. 1906 bis 5. Dez. 1907	Königl. Eisenbahn- direktion St. Johann- Saarbrüden	Widerlager und Stütz- mauern sind mit hammer- recht bearbeiteten Bruch- steinen (Bageisen - Sand- stein) verkleidet.
Guter Bau- grund	—	Aus d. Rhein bei Germers- heim 4,50 M. pro obm frei Baustelle	18 000,00	131,25	1. Juli bis 15. Dez. 1906	Direktion der Pfälzer Bahnen	Straßenbefestigung 18 cm starkes Steinpflaster. Bürgersteige je 0,65 m breit, 10 cm erhöht aus Stampf- beton mit Asphaltbelag.

Zfd. Nr.	Bezeichnung	Nutzlast kg/qm	Material und Konstruktion	Öffnungen		Bauwerks-			Kon- struktions- höhe m
				An- zahl Stück	Lichte Weite m	Länge L m	Breite B m	Höhe Fund.-Unter- kante bis Bauwerk- Oberkante m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
49	Straßenbrücke über die Ems bei Wachen Dorf, Kr. Meppen	Kriegsauto- mobil mit An- hängewagen 300 kg/qm	Kontinuierliche Plattenballen auf 6 Stützen in Eisenbeton	5	14,60	81,00	4,60	—	Wie vor 1,40 m
50	Straßenbrücke	800	Betongewölbe	1	15,00 Stück 3,25	20,00	6,38	4,20	Mitte Unter- kante Gewölbe bis Straßen- oberkante 0,95 m
51	Begeüberfüh- rung km 78,617 Marienburg- Allenstein	600	Betongewölbe mit Eisenein- lage, Wider- lager: Beton	1	15,12 Stück 3,40	28,40	5,00	7,25	Wie vor 0,75 m
52	Wegüberfüh- rungen der Neubauftriede Bentschen-Birn- baum	500	Betongewölbe u. Widerlager	1	15,20 Stück 2,90	26,00	—	5,75	Mitte Unter- kante Gewölbe bis Straßen- oberkante 0,95 m
53	Fußwegüberfüh- rung in km 1,6 + 30 der Strecke Meh-Bign	400	Beton und Eisenbeton- gewölbe	1	15,526 Stück 4,49	27,00	2,50	8,24	Wie vor 0,25 m
54	Straßenbrücke in km 55,6 + 60 der Strecke Magdeburg- Halle	Dampfwalze von 23 t	Betongewölbe	1	17,00 Stück 3,90	32,90	7,40	7,65	Wie vor 0,70 m
55	Wegüberführung in km 108,732 der Strecke Berlin-Stralsund	500	Betongewölbe	1	17,50 Stück 4,75	26,60	7,50	6,18	0,73
56	Feldweg- überführung	Dampfpflug von 17 t, Ge- samtgewicht 400 kg/qm	Eisenbeton- gewölbe	1	17,80 Stück 4,60	32,00	4,70	7,10	0,65

Fundamentierung	Wasserstand während der Ausführung	Riespreis frei Baustelle	Gesamt-Baukosten Mark	Kosten pro qm der Fläche L × B Mark	Ausführungszeit	Ausgeführt von	Bemerkungen
11	12	13	14	15	16	17	18
	Über Niedrigwasser sind die Zwischenräume der Pfähle mit Beton ausgefüllt, so daß die vier Pfähle eine Wand bilden	Sand aus der Ems in der Nähe	45 000,00	121,00	1. Juni bis 1. Nov.	Landesverwaltung Hannover	Die einzelnen Joche bestehen aus je 4 Eisenbetonpfählen (40×40 cm), die 5 m unter Flußhohle getammt sind. Zwischen den Pfählen sind bis Niedrigwasser Zementrohre verankert und mit Beton ausgefüllt.
Kalkfelsen	Nicht vorhanden	Sand aus der Saale bei Weißenfels	9164,56	71,60	25. April bis 13. Juli 1907	Königl. Eisenbahndirektion Erfurt	Steinschlag von dem niederhessisch. Basaltwerk Maßfeld entnommen. Straßenbefestigung 40 cm hohe Chauffierung, Bürgersteige nicht vorhanden.
Guter Baugrund	Kein Wasser	Ries aus der Hermannschen Grube bei Lehnhof Gr.-Waplitz	10 200,00	71,83	3 Monate	Königl. Eisenbahndirektion Königsberg i. Pr.	Straßenbefestigung 16 cm starkes Steinpflaster, Bürgersteige fehlen, Fahrbahn 3,8 m breit, durch 8 cm höher liegende, 60 cm breite Abdeckplatten begrenzt.
Guter Baugrund	Troden	Statt Ries Kleinschlag aus bis zur Sinterung gebrannten Ziegelsteinen hergestellt	9 Bauwerke im Preise von	65,00 bis 75,00	Je 6 Wochen	Königliche Eisenbahndirektion Posen	Bürgersteig nicht vorhanden.
Guter Baugrund	—	Moselfand u. Ries vom Unternehmer geliefert	7000,00	104,00	15. Juni bis 15. Aug. 1904	Kais. General-Direktion der Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen	Gehwegbefestigung 14 cm starke Eisenbetonplatten mit Zementestrich versehen.
Guter Baugrund	—	—	14 400,00 ohne Pflaster und Hinterschüttung	60,00	—	Königl. Eisenbahndirektion Magdeburg	Straßenbefestigung Steinpflaster, Bürgersteige je 0,70 m breit, 10 cm erhöht, abgedeckt mit Sandsteinplatten 20 cm stark. Ausführung von der Zementbau-Aktiengesellschaft Hannover.
Guter Baugrund	—	Ries wurde 23 km weit mittels Arbeitszügen herangefahren	12 000,00 einschl. Kosten der Erdarbeiten für Herstellung der Anschlußwege. Die Kosten dieser Erdarbeiten allein betragen 14 000 M.	63,00	1. Juli bis 1. Sept. 1905	Königl. Eisenbahndirektion Stettin	Straßenbefestigung 20 cm starkes Steinpflaster. Bürgersteige fehlen.
Guter lehmiger Baugrund	Kein Wasser	Ries u. Sand aus der Werra	8500,00 einschl. Rampen	57,00	Okt. 1905 bis März 1906	Königl. Eisenbahndirektion Erfurt	Steinschlag (Diorit) wurde aus Wulfa entnommen. Straßenbefestigung aus 40 cm starker Pflasterung. Keine Bürgersteige.

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Nutzlast kg/qm	Material und Konstruktion	Öffnungen		Bauwerks-			
				Anzahl Stück	Lichte Weite m	Länge L m	Breite B m	Höhe Fund.-Unter- kante bis Bauwerk- Oberkante m	Kon- struktions- höhe m
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
57	Überführung der Belmer Landstraße in km 2,130 der Strecke Wanne-Bremen	500	Bogenbrücke in Eisenbeton, Stütz 2,27, Gewölbe und Widerlager aus Eisenbeton, Füllgel aus Beton	1	18,00	38,44	12,50	7,07 bis Straßenoberkante	0,74 m im Scheitel bis Straßenoberkante
58	Wegeüberführung in km 38,9 der Strecke Brackwede-Osnabrück	400 kg/qm Dampfwalze 6t 6t 1,5 ↓ 1,86 ↓ 1,5 3t 3t 0,65 ↓ 1,38 ↓ 0,55	Eisenbetonbogenbrücke, Stütz und Widerlager aus Beton, Stütz 3,10 m	1	18,00	28,60	6,40	5,15 bis Straßenoberkante	0,63 m im Scheitel bis Straßenoberkante
59	Straßenbrücke über den unteren Schützenkanal bei Himmelpfort	Fuhrwerk mit 2,5 t Raddruck	Bogenbrücke in Eisenbeton	1	18,00 Stütz 4,15	27,90	5,20	7,17 bis	Im Scheitel 0,52 m von Unterkante Gewölbe bis Straßenoberkante
60	Straßenüberführung auf Bahnhof Montigny in km 156,518 der Strecke Meß-Diedenhofen	Dreilingsche Dampfwalze von 20 t Gesamtgewicht 400 kg/qm	Beton, Eisenbeton, Zementkünststeinplatten und aus Bruchsteinmauerwerk an den Flügelmauern	2	18,50 Stütz 2,50	51,40	8,00	9,35	0,70
61	Wegeüberführung	Dampfpflug von 17 t, Gesamtgewicht 400 kg/qm	Eisenbetongewölbe	1	18,60 Stütz 4,00	31,40	3,70	6,50	0,60
62	Chausséeüberführung	Lastwagen von 10 t 400 kg/qm	Eisenbetongewölbe	1	18,60 Stütz 4,70	35,70	6,20	7,40	0,85
63	Wegeüberführung bei Boostadt	Dampfwalze von 23 t, sonst Menschengedränge von 500 kgqm	Eingespantes Eisenbetongewölbe	1	19,00 Stütz 4,30	24,00	6,40	7,00	Im Scheitel 0,60 m bis Straßenoberkante
64	Wegeüberführung bei Ludwigslust	Dampfwalze von 23 t, sonst Menschengedränge von 500 kg/qm	Eingespantes Eisenbetongewölbe	1	19,00 Stütz 4,30	24,00	6,40	7,10	Im Scheitel 0,60 m bis Straßenoberkante

Fundamentierung	Wasserstand während der Ausführung	Riespreis frei Baustelle	Gesamt-Baukosten Mark	Kosten pro qm der Fläche L × B Mark	Ausführungszeit	Ausgeführt von	Bemerkungen
11	12	13	14	15	16	17	18
Guter Baugrund (Lehm)	Lag unter Fundamentsohle	Staugraben (Steinschlag)	26 633,00	56,00	9. Mai 1908 bis 11. Nov. 1908	Aug. Sidmann in Bünde	2 Bürgersteige je 2,25 m, 10 cm erhöht, abgedeckt mit Kohlenasche. Straßenbefestigung: Packlage 18 cm stark, gedeckt mit 12 cm starker Saftschottebede.
Lehmiger Baugrund war nicht genügend tragfähig, Fundamente mußten verbreitert werden	—	Riesgrube in Porta Westfalica	11 800,00	64,48	13. Okt. 1911 bis 10. Jan. 1912	Actiengesellschaft für Betonbau Ditz & Co. in Dortmund	Bürgersteige 0,70 m auf einer Seite, 16 cm erhöht, abgedeckt mit Zementplatten. Straßenbefestigung: Kopfsteinpflaster und Wiesberger Kohlenstein, 75 cm stark.
Guter Baugrund	3,00 m über Fundamentsohle	—	19 900,00	140,00	1. August bis Mitte Dezember 1899	Königl. Wasserbauamt Zehdenick	Straßenbefestigung: 15 cm starkes Steinpflaster in Kiesbettung, ein Fußweg 1 m breit, 12 cm erhöht.
Guter Baugrund	—	Quarzsand und Flußkies vom Unternehmer geliefert	54 000	131,00	Anfang Juli bis 1. Nov. 1903	Kais. Generaldirektion der Eisenbahnen in Elßaß-Lothringen	Straßenbefestigung 20 cm starkes Steinpflaster. Bürgersteige je 1 m breit, 20 cm erhöht, abgedeckt mit Zementfunksteinplatten.
Guter feiner Baugrund	Kein Wasser	Ries u. Sand aus den in der Nähe befindlichen Gruben	7600	65,00	Okt. 1905 bis Jan. 1906	Königl. Eisenbahndirektion Erfurt	Straßenbefestigung 35 cm starke Beschotterung. Keine Bürgersteige.
Guter feiner Baugrund	Kein Wasser	Wie vor	9300,00 einschl. Rampen	42,00	August bis November 1905	Wie vor	Straßenbefestigung 40 cm starke Pflasterung. Bürgersteige nicht vorhanden.
Guter Baugrund	Kein Wasser	Grubenkies	rd. 13000,00 ohne Straßenbefestigung	rd. 85,00	15. Sept. bis 1. Dez. 1911	Königl. Eisenbahndirektion Altona	Bürgersteige je 1,25 m breit, 18 cm erhöht.
Guter Baugrund	Kein Wasser	Grubenkies	rd. 13000,00 ohne Straßenbefestigung	rd. 85,00	15. Juni bis 15. Sept. 1911	Königl. Eisenbahndirektion Altona	Bürgersteige je 1,25 m breit, 18 cm erhöht, abgedeckt mit Rieschicht. Straßenbefestigung: 30 cm starke Chaufferung.

Zfd. Nr.	Bezeichnung	Nutzlast kg/qm	Material und Konstruktion	Öffnungen		Bauwerks-			Kon- struktions- höhe m
				An- zahl Stück	Lichte Weite m	Länge L m	Breite B m	Höhe Fund.-Unter- fante bis Bauwerks- Oberfante m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
65	Straßenbrücke in km 16,68 der Strecke Helm- stedt-Zerzheim	Dampfwalze 23 t	Betongewölbe	1	19,00 Stich 2,50	32,6	6,50	7,35	0,95
66	Begüberführung der Eisenbahn- strecke Hannover- Hamm zwischen Rheda und Delde bei km 141,893	—	Betongewölbe	1	20,00 Stich 4,00	33,00	8,00	—	0,80
67	Begüberführung b. Klein-Görnow in Mecklenburg	Chausséewalze von 10 + 2 × 6,5 t oder 400 kg/qm	Betongewölbe	1	20,00 Stich 4,30	40,05	5,60	7,35	1,05
68	Begüberführung in km 37,56 der Strecke Elbing- Osterode	600	Betongewölbe	1	20,00 Stich 5,00	36,30	5,80	8,00	0,65
69	Begüberführung in km 33,67 der Strecke Allen- stein-Soldau	600	Betongewölbe mit Eiseneinlage	1	20,00 Stich 5,43	36,30	6,30	l. Pfeiler 9,25, r. Pfeiler 12,05	0,65
70	Begüberführung der Strecke Wanne-Bremen- Hamburg in km 324,443	400	Bogenbrücke in Eisenbeton, Stich 3,40 und 0,65 m	3	1 zu 20 m 2 zu 4 m	35,10	6,00	5,64 bis Straßen- oberfante	0,46 und 0,34 m
71	Begüberführung in km 7 + 50 der Verbindungs- bahn bei Dülmen	500	Eisenbeton- bogenbrücke Stich 4,10 m	1	21,50	32,50	5,00	5,40 bis Straßen- oberfante	0,50 bis Straßen- oberfante
72	Überführung der Pflonner Straße in Eutin	Dampfwalze von 23 t, sonst Menschenge- dränge von 500 kg/qm	Dreigelenk- bogen aus Eisen- beton, Kreuz- ungswinkel rd. 70°	1	21,73 Stich 1,95	37,03	9,50	8,83	Im Scheitel 0,75 m bis Straßen- oberfante

Fundamentierung	Wasserstand während der Ausführung	Riespreis frei Baustelle	Gesamt-Baukosten Mark	Kosten pro qm der Fläche L×B Mark	Ausführungszeit	Ausgeführt von	Bemerkungen
11	12	13	14	15	16	17	18
—	—	Ries von der Eisenbahndirektion geliefert	13 000,00	62,00	Sommer 1904	Königliche Eisenbahndirektion Magdeburg	Straßenbefestigung Steinpflaster. Die Bürgersteige sind 0,70 m breit u. liegen in gleicher Höhe mit der Fahrbahn.
—	—	Ries frei Baustelle 3,50 Mark bei freier Eisenbahnfracht	26 500,00 ohne Chaussierung, Wegerampen und Anlage der Böschungen	165,00	Sommer 1906 während 2 1/2 Mon.	Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover	Erbaut während des Eisenbahnbetriebes auf zwei Gleisen. Fassade in einfachem Zementputz.
Guter Baugrund	Wasserfrei	Ries in der Nähe gefunden und mit Fuhrwerk angefahren	16 600,00	74,00	23. Juli bis 15. Sept. 1907	Großherzog. General-Direktion Schwerin i. M.	Straßenbefestigung 18 cm starkes Straßenpflaster. Fahrbahn 4,80 m breit. Reine Fußsteige.
Guter Baugrund	1,50 m unter Fundamentsohle	Ries 250 m von der Baustelle gewonnen	8700,00 Die Kosten für die Anschüttung der Wege und Rampen betragen außerdem 7885,00 Mark	42,00	2 Monate	Königl. Eisenbahndirektion Königsberg	Straßenbefestigung 20 cm starkes Steinpflaster. Bürgersteige 50 cm breit u. 15 cm erhöht, abgedeckt mit Zementestrich.
Zwischen Pfeiler guter Baugrund, rechter Pfeiler harter Treibsand, deshalb hier das Fundament 2,80 m tiefer	Zur Wasserbeseitigung Spundwände	Ries 100 m von der Baustelle entnommen	14 100,00 Erarbeiten zu den Wegerampen außerdem 7600 Mark	60,00	3 Monate	Wie vor	Straßenbefestigung 20 cm starkes Asphalt-Pflaster. Bürgersteige fehlen. Die 5 m breite Fahrbahn ist durch 8 cm höher liegende Abdeckplatten begrenzt.
Fester Sand	Rein Wasser in der Baugrube	Staugraben	14 000,00	66,47	6 Wochen	Helff & Heinemann, Köln	Bürgersteige 1,00 m breit. 8 cm erhöht, abgedeckt mit Milties. Straßenbefestigung: Pflastersteine 16/16/16 cm.
Sandboden	Rein Wasser	Rheinkies von Wesel	7150,00	44,00	1906	Franz Schlüter Dortmund	Bürgersteige nicht vorhanden. Straßenbefestigung: Packlage und Schotter 18 cm stark.
Guter Baugrund	Rein Wasser	1,50 Mark pro cbm	rd. 30 000,00	rd. 85,00	15. Febr. bis 1. Mai 1911	Königl. Eisenbahndirektion Altona	Straßenbefestigung: Kleinpflaster in Beton 17 cm stark. Bürgersteige je 2,10 m breit, 15 cm erhöht, abgedeckt mit Zementplatten.

Pfb. Nr.	Bezeichnung	Außlast kg/qm	Material und Konstruktion	Öffnungen		Bauwerks-			Kon- struktions- höhe m
				An- zahl Stück	Stärke Weite m	Länge L m	Breite B m	Höhe Fund.-Unter- fante bis Bauwerk- Oberfante m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
73	Schiefe Chaussee- brücke über den Oberländischen Kanal bei Hirsch- feld. $\angle 70^\circ$	Dampfflug von 21 t	Eisenbeton- bogenbrücke	1	21,80 Stich 4,35	37,20	5,00	6,91 bis Straßen- oberfante	Im Scheitel 0,56 m bis Straßen- oberfante
74	Wegeüberführung der Strecke Wanne-Bremen- Hamburg, km 320,890	600	Bogenbrücke in Eisenbeton, 5 m Stich	1	22,00	31,25	5,00	8,41 Höhe von Funda- mentober- fante bis Straßen- oberfante	0,40 m Scheitel bis Straßen- oberfante
75	Fußgängerbrücke bei der Betriebs- werkstatt Kempten	—	Betongewölbe	1	23,00 Stich 7,50	29,00	2,00	8,00	—
76	Überführung des Heiligen Weges in km 1,945 der Verbindungsbahn der Strecken Löhne-Rheine und Wanne- Bremen bei Osnabrück	500	Bogenbrücke in Eisenbeton, Stich 3,35 m, Gewölbe und Widerlager aus Eisenbeton, Flügel aus Beton	1	24,00	44,80	10,50	9,04 bis Straßen- oberfante	0,85 m im Scheitel bis Straßen- oberfante
77	Wegeüberführung der Strecke Wanne-Bremen- Hamburg, km 323,628	400	Bogenbrücke in Eisenbeton, 5 m Stich	1	24,00	31,65	11,00	8,65 Höhe von Funda- mentober- fante bis Straßen- oberfante	0,30 m im Scheitel bis Straßen- oberfante
78	Straßenbrücke über die Leine bei Bordenau im Kreise Neu- stadt a. Abg.	400 Dampfwalze 18 t	Beton	1 3	25,00 Seitenöff- nungen von je 16,40 m	94,60	6,00	11,38	1,15

Fundamentierung	Wasserstand während der Ausführung	Riespreis frei Baustelle	Gesamt-Baukosten Mark	Kosten pro qm der Fläche L×B Mark	Ausführungszeit	Ausgeführt von	Bemerkungen
11	12	18	14	15	16	17	18
Guter Baugrund	2,0 m über Fundamentsohle	—	rd. 18310,00	98,00	5. Sept. bis Ende Okt. 1911	Königl. Wasserbauamt Osterode Ostpr.	Straßenbefestigung: 20 cm starkes Steinpflaster, in der Mitte der Straße auf 10 m Länge Kleinpflaster, 10 cm stark. Fußwege je 0,50 m breit, 8 cm erhöht, Abdeckplatten in Zementkunststein.
Guter Baugrund, grober Sand	ca. 10,0 m tiefer	Von H. H. Köhrs in Henneltingen	14 000,00	89,00	26. Okt. 1909 bis März 1910	H. F. Th. Kampe Hamburg	Bürgersteige 0,75 m breit, 15 cm erhöht, abgedeckt mit Zementplatten. Straßenbefestigung: Pflastersteine 20 cm Höhe.
—	—	Ries u. Sand aus der Umgegend	5000,00	86,20	Oktober bis November 1906	Königl. Eisenbahndirektion Augsburg	—
Guter Baugrund (Lehm)	Lag unter der Fundamentsohle	Staugraben (Steinschlag)	33 818,00	72,00	9. Mai 1908 bis 11. Nov. 1908	Aug. Sidmann in Bünde	2 Bürgersteige je 2,25 m, 10 cm erhöht, abgedeckt mit Kohlenasche. Straßenbefestigung: Packlage 18 cm, bedeckt mit 12 cm starkem Kohlenaschestein-Setter.
Guter Baugrund, grober Sand	ca. 10,0 m tiefer	Von H. Frank, Hohenheim bei Rinteln	17 000,00	49,00	4. Mai 1908 bis 1. Juli 1908	Drenthahn & Sudhop, Braunschweig	Bürgersteige 1,50 m breit, 15 cm erhöht, abgedeckt mit Zementplatten. Straßenbefestigung: Pflastersteine 20 cm Höhe.
Guter Baugrund, Beton zwischen Spundwänden	4,00	Ries aus der Nähe, mußte öfters gewaschen werden	76 300,00 auschl. Fahrbahn und Rampen	134,4	1. Juni bis 1. Nov. 1907	Landesverwaltung Hannover	Höhe der Strompfeiler von Fundamentoberkante bis Kämpfer 3,5 m, Fundament selbst 3,01 m, Straßengefälle von hier beiderseits 1,40 m. Fahrbahn 4,5 m. Gewölbestützen mit Zementkünststein, die Pfeilerkopfsteine Stromauf mit Sandstein verblendet.

Pfd. Nr.	Bezeichnung	Auflast kg/qm	Material und Konstruktion	Öffnungen		Bauwerks-			Konstruktions- höhe m
				Anzahl	Lichte Weite	Länge L	Breite B	Höhe Fund.-Unter- lante bis Bauwerk- Oberlante m	
				Stück	m	m	m	m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
79	Chaussee- straßenbrücke über den Teltowkanal in Britz	500	Betongewölbe mit 3 Gelenken	1	39,00 Stück 1 : 7,50	53,70	15,40	13,20	1,30
80	Landstraßen- brücke bei Fluth- trug, km 88,906 der Spree-Ober- Wasserstraße	ca. 350	Dreigelenk- bogen in Eisen- beton, Wider- lager in Beton	1	44,22 Stück 4,02	65,22	5,00	8,80 bis Straßen- oberlante	Im Scheitel 0,98 m
81	Landstraßen- brücke bei Liegen- brück, km 98,778 der Spree-Ober- Wasserstraße	ca. 350	Dreigelenk- bogen mit an- gehängter Fahr- bahn in Eisen- beton, Wider- lager in Beton	1	45,00 Pfeil- höhe 6,50	48,60	6,30, Fahrbahn- breite = 4,50	6,30 bis Straßen- oberlante	Im Scheitel 0,98 m
82	Straßenbrücke über den Ems- Wefer-Kanal, Interessenten- weg	Dampfwalze von 23 t und 400 kg/qm Menschen- gebränge	Bogenbrücke in Beton	1	45,50 Pfeil- höhe 4,20	63,00	4,50	10,50 bis Straßenoberlante	Im Scheitel 0,90 m von Unterlante Gewölbe bis
83	Straßenbrücke über den Ems- Wefer-Kanal, Lister Mühlenweg	Dampfwalze von 23 t und 400 kg/qm Menschen- gebränge	Eisenbeton- bogenbrücke	1	46,50 Pfeil- höhe 4,12	57,00	7,50	9,70 bis Straßenoberlante	Im Scheitel 0,75 m von Unterlante Gewölbe bis
84	Straßenbrücke über den Ems- Wefer-Kanal, Marienstraße	Dampfwalze von 23 t und 400 kg/qm Menschen- gebränge	Bogenbrücke in Beton	1	66,7 Pfeil- höhe 4,55	69,00	11,50	11,00 bis Straßenoberlante	Im Scheitel 0,65 m von Unterlante Gewölbe bis
85	Straßenbrücke über den Ems- Wefer-Kanal, Stüden-Engel- bofstel	Dampfwalze von 23 t und 400 kg/qm Menschen- gebränge	Eisenbeton- bogenbrücke mit angehäng- ter Fahrbahn	1	47,0 Pfeil- höhe 8,30	55,00	9,00	7,50 bis Straßenoberlante	Im Scheitel 1,10 m von Unterlante Gewölbe bis

Fundamentierung	Wasserstand während der Ausführung	Riespreis frei Baustelle	Gesamt-Baukosten Mark	Kosten pro qm der Fläche L×B Mark	Ausführungszeit	Ausgeführt von	Bemerkungen
11	12	13	14	15	16	17	18
Guter Baugrund	3,00 über Fundamentsohle	—	107 340,00 ohne provisor. Verlegung und ohne Rampen, aber mit definitiver Verlegung der Fahrbahn und zweier Straßenbahngleise	130,00	—	Kreis Leltow	Theoretische Spannweite zwischen den Rämpfergelenken 36,42 m, Schnittwinkel in der Kanalachse 80°—25'—20". Straßenbefestigung besteht aus Granit-Reißenpflaster, die Bürgersteige sind mit Moossteinpflaster abgedeckt. Die Anschlagflächen sind im Mittel 80 cm stark mit Sandstein verkleidet. Die Gelenke sind ebenfalls aus Beton hergestellt.
Guter Baugrund	1,30 m über Fundamentsohle	Grubentiefes	36 300,00	112,00	1. Sept. 1910 bis 1. Mai 1911	Wasserbauinspektion in Fürstenwalde a. d. Spree	Straßenbefestigung: 8 cm starkes Kleinpflaster, auf 4 cm starker Sandbettung. 0,20 m breite Radabweiser ohne besonderen Fußgängerweg.
Guter Baugrund	1,70 m über Fundamentsohle	Grubentiefes	39 100,00	128,00	15. Nov. 1910 bis 1. Mai 1911	Wasserbauinspektion in Fürstenwalde a. d. Spree	Straßenbefestigung: 8 cm starkes Kleinpflaster, auf 4 cm starke Sandbettung. 0,20 m breite Radabweiser ohne Fußgängerweg.
Lehmiger Sand und Kies	—	—	65 000,00	229,00	7 Monate	Königl. Kanalbau-direktion Hannover	Fahrbahnbefestigung: Kleinpflaster. Bürgersteige: 1,25 m und 0,50 m breit Asphalt abgedeckt. Die sichtbaren Außenflächen sind mit Vorfabbeton verblendet worden.
Triebsand	4,50 m über Fundamentsohle	—	78 000,00	183,00	7 Monate	Königl. Kanalbau-direktion Hannover	Fahrbahnbefestigung: Kleinpflaster, Bürgersteige: 2 je 1,16 m breit, 16 cm erhöht, mit Asphalt abgedeckt. Die sichtbaren Außenflächen sind mit Vorfabbeton verblendet worden.
Kies	—	—	109 000,00	138,00	7 Monate	Königl. Kanalbau-direktion Hannover	Fahrbahnbefestigung: Kleinpflaster, Bürgersteige: 2 je 2,02 m breit, 15 cm erhöht, mit Asphalt abgedeckt. Pfählmauern in Werkstein, Stützmauern in Vorfabbeton.
Lehmiger Sand und Kies	2,00 m über Fundamentsohle	—	84 000,00	174,00	7 Monate	Königl. Kanalbau-direktion Hannover	Fahrbahnbefestigung: Kleinpflaster, Bürgersteige: 2 je 1,50 m breit, 15 cm erhöht, mit Asphalt abgedeckt. Die sichtbaren Außenflächen sind mit Vorfabbeton verblendet worden.

Bfd. Nr.	Bezeichnung	Auflast kg/qm	Material und Konstruktion	Öffnungen		Bauwerks-			Konstruktionshöhe m
				Anzahl Stück	Länge m	Länge L m	Breite B m	Höhe Fund.-unterlante bis Baupert.-oberlante m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
86	Fußgängerbrücke über den Schleißenoberkanal bei Döwerden	400	Bogenbrücke in Eisenbeton mit 3 Gelenken, Scheitelgelenk aus Eisen, Rämpfergelenk aus Granitquadern	1	55,1 Stück 5,85	64,00	2,50	11,65 bis Straßen- oberlante	35 cm bis Straßen- oberlante
87	Chausseebrücke über das Schrodaer Fließ in Station 10,6 der Kurnick-Schrodaer Chaussee	Dampfwalze 23 t 400	Eisenbeton-Plattenbalken	1	56,00 schräge Licht- weite	16,32	7,65	4,90	6 Plattenbalken in Eisenbeton 0,80 m Dicke u. 0,85 m Höhe. Platte 0,15 m stark, Fußweg 0,70 m weit ausragend
88	—	—	Eisenbetonplatten zwischen eisernen Trägern	—	—	—	—	—	—

d) Tabelle über ausgeführte


89	Eisenbahnbrücke der Doppelbahnstrecke Augsburg-Buchloe bei km 25,906	Belastung lt. Programm für Hauptbahnen 1. Sept. 1905	Beton zwischen R.-Pr. 18	1	2,00	8,40	3,80	3,80	0,600
90	Personentunnel auf Bahnhof Schönermarkt	9000	Beton und Eisenbeton	1	3,00	40,13	5,60	Von Fundamentunterlante bis Oberlante Schienen 4,06 m	0,82
91	Personentunnel auf Bahnhof Bartenstein	600	Betondecke: Beton zwischen Trägern	3	3,30	34,29	6,50	4,20	1,05
92	Gepäck- und Personentunnel auf Bahnhof Angermünde	—	Beton, Decke aus Betonlappen zwischen I-I-Trägern	2	4,00 für Personen, 3,00 für Gepäck	54,00	10,60	Bis Schienenoberlante 3,40 m für Personentunnel und 3,10 m für den Gepäckentunnel	—

Fundamentierung	Wasserstand während der Ausführung	Riespreis frei Baustelle	Gesamt-Baukosten Mark	Kosten pro qm der Fläche L×B Mark	Ausführungszeit	Ausgeführt von	Bemerkungen
11	12	13	14	15	16	17	18
Guter Baugrund	Rein Wasser	Weserties	32 400,00	202,00	Okt. 1908 bis Nov. 1909	Weserstrombauverwaltung	Straßenbefestigung: 2 cm starker Fußasphalt.
Pfahlrost mit 2×24 Pfählen von 10 m Länge durch Moor und Schwemmsand bis in festen Ries	0,80 m über Fußsohle resp. 2,00 m über Fundamentsohle	Ries 5,50 Mk. pro cbm	15 000,00	216,00	Herbst 1906	Landesverwaltung Posen	Straßenbefestigung 5,50 m breites Pflaster, 18 cm hoch zwischen Randsteinen, Unterbettung 20 cm, Fußwege 1,15 bez. 1,0 m breit, 0,15 m erhöht. Riesabdeckung.
—	—	—	30 Mark pro qm für 22 cm starke Betonplatten zwischen eisernen Trägern einschl. aller Materialien, jedoch ausschl. Träger		—	Königl. Eisenbahndirektion Rattowitz	—

Eisenbahnbrücken.

—	—	—	3825,00	125,00	1908	Königl. Eisenbahndirektion Augsburg	Erarbeiten 150 Mk. Gewicht der Eisenkonstruktion samt Geländer 1,75 t. Höhe von Fußwegkante bis Bahnkante 2,70 m.
—	1,50 m über Fundamentsohle	Ries wurde baufertig geliefert	15 000,00	66,90	1. Juli 1908 bis 1. März 1909	Königl. Eisenbahndirektion Stettin	—
Gut	2,00 m über Fundamentsohle	Aus dem Altesfluß	42 000,00	139,50	1. Aug. bis 15. Nov. 1910	Königl. Eisenbahndirektion Rönigsberg i. Pr.	Abdeckung: Asphalt- und Ziegelflachschiebt.
Gut	—	Aus der fiskaletischen Grube Oberberg-Brallitz	60 900,00	112,00	1. Mai bis 7. Juli 1909	Königl. Eisenbahndirektion Stettin	Fußboden 80 cm stark, aus Beton mit Eiseneinlage. darüber Plattenbelag. — Der Personentunnel hat 4 Ausgänge, zum Gepäcktunnel führen 3 Fahrstühle.

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Nutzlast kg/qm	Material und Konstruktion	Öffnungen		Bauwerks-			Konstruktionshöhe m
				Anzahl Stück	Wichte m	Länge L m	Breite B m	Höhe Fund.-Unter- kante bis Bauwerk- Oberkante m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
93	Zweigleisige schiefe Eisenbahnbrücke der Straße Münster-Rheine (17°) in km 207,0 + 85	Lastzug B von 1910	Walzträger mit Betontappen	1	4,50	28,50	44,10	8,15 bis Straßenoberkante	0,98 bis Straßenoberkante
94	Eisenbahnbrücke in Station Kaufering der Bahnlinie München-Lindau	Belastungsprogramm vom Jahre 1901 bzw. 1904 für Hauptbahnen	Beton zwischen N.-Pr. 36	1	4,50	33,95	6,30	3,98	0,785
95	Eisenbahnbrücke km 46,58 der Doppelbahn München-Lindau in Station Schwabhausen	Belastungsprogramm vom J. 1905 für Hauptbahnen	Beton zwischen N.-Pr. 38	1	5,00	10,05	7,60	6,20	0,808
96	Eisenbahnbrücke in km 21,987 der Doppelbahnstrecke Augsburg-Buchloe (Ortsverbindungsweg)	Belastungsprogramm für Hauptbahnen vom 1. Sept. 1905	Beton zwischen N.-Pr. 45	1	5,50	schief 7,98 m, senkrecht 7,50 m	schief 8,61 m, senkrecht 8,10 m	6,20 Fundam.-Unterlante bis Bahntrone	0,886
97	Viadukt in km 234,6 + 98 der Verbindungsbahn Weiseförth-Malsfeld	—	Beton	34	7,00	287,50	4,50	6,75 bis Schienenoberkante in der Mitte des Bauwerks	In der Mitte von Unterlante Gewölbe bis Schienenoberkante 1,45 m
98	Güterzugeinfahrbrücke im Bezirk Peistretscham	11 000	Die Widerlager bestehen aus Bruchsteinen und die Brückenbedeckung aus I-Trägern N.-Pr. 55 in Beton	1	7,50	9,00	4,90	6,50	1,00

Fundamentierung	Wasserstand während der Ausführung	Riespreis frei Baustelle	Gesamt-Baukosten Mark	Kosten pro qm der Fläche L×B Mark	Ausführungszeit	Ausgeführt von	Bemerkungen
11	12	13	14	15	16	17	18
Gut	Rein Grundwasser	Steinfies von Riesberg	37 000,00	102	Sept. 1911 bis Juli 1912	Hardenfett in Telgte und Thelen in Rheine	 <p>$B \cdot L = 44,1 \cdot 8,2 = 362 \text{ qm}$</p>
—	—	—	24 000,00	90,00 bei Einrechnung der Treppenaufgänge, 110,00 ohne diese	1907	Königl. Eisenbahndirektion Augsburg	Söbde von Tunnelsohle bis Bahnkante 3,16 m. Länge der Treppen für einen Hauptperron und zwei Zwischenperrons $3 \times 7,92$ Meter, Breite der Treppen Hauptperron 1×3 m, zwei Zwischenperrons $2 \times 2,4$ m, Überdeckung des Überbaues mit Asphaltflüßplatten, Tunnelsohle Alinterpflasterung, Treppen aus Granit.
—	—	—	11 030,00, Gesamtkosten 20 500,00 Mk. einschl. 3020,00 Mk. Grunderwerb	145,00	1906	Wie vor	Erwerbsfläche 3020 qm = 3020 Mk., Erdarbeiten 1410 cbm = 1700 Mk., Einfriedigung 100 m Schneefußwand = 250 Mk., Wegbefestigung 4330 Mk., Wegbreite 5,3 m, Grundbaubreite 4,0 m, Grundbau 210 cbm, Pflaster unter der Brücke (479 m), Rohrdurchlässe 0,25 m hohe Weite, Länge 29 m = 170 Mk., Eisenüberbau-Gewicht samt Brückenpfeiler 8,9 t.
—	—	—	10 36,000, Gesamtkosten 19 300,00 Mk. einschl. 600,00 Mk. Grunderwerb	160,00	1907	Wie vor	Erwerbsfläche 690 qm = 600 Mk., Erdarbeiten 640 qm = 6470 Mk., Wegbefestigung 1870 Mk., Wegbreite 5,5 m, Grundbaubreite 4,5 m, Grundbau 900 qm, Pflaster unter der Brücke 42 qm.
Guter Baugrund	—	—	89 000,00	68,00	Juni 1910 bis Juni 1911	Königl. Eisenbahndirektion Cassel	Fußsteig je 0,70 m breit und 20 cm stark, aus Sandsteinplatten.
Guter Baugrund	—	Von den Schüsseldorfer Rieswerten bezogen	15 000,00	340,00	1. Sept. 1909 bis Ende April 1910	Königl. Eisenbahndirektion Rattowitz	Das Gleis liegt auf eisernen Schwellen in 17 cm hohem Schotterbett. Die Brückenbede ist mit einer 2 cm starken Schicht präparierten Zement, darauf Asphaltkappe, über dieser 1 cm starken Substrat und Ziegelschicht abgedeckt.

Lfd. Nr.	Bezeichnung	Nutzlast kg/qm	Material und Konstruktion	Öffnungen		Bauwerks-			Kon- struktions- höhe m
				An- zahl Stück	Lichte Weite m	Länge L m	Breite B m	Höhe Fund.-Unter- fante bis Bauwerk- Oberfante m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
99	Eisenbahnbrücke mit Überbau aus Walzträgern in Verbindung mit Beton	—	Beton zwischen I-Trägern	1	8,00	9,10	12,00	6,70	0,98
100	Eisenbahnbrücke mit Überbau aus Walzträgern in Verbindung mit Beton	—	Walzträger in Verbindung mit Beton	1	12,00	9,50	16,40	6,90 von Fundam.- Unterfante bis Schienen- Oberfante	1,20
101	Eisenbahnbrücke in Station 178+13 der Neubaustrecke Birnbaum-Samter	1,50 t pro qm	Betongewölbe	1 2 Stück bzw.	15,00 3,80 5,58 1,75	31,00	4,50	9,19 resp. 10,51	7,50
102	Unterführung der Triftstraße in Dranienburg der Bahn Neuen-Dranienburg	1930	Das Bauwerk besteht nur aus Stampfbeton. Die Anstichflächen sind mit Vorfußbeton verkleidet	1	15,00	24,40	15,00	9,00 bis Schienen- oberfante	1,60 bis Schienen- oberfante
103	Eisenbahnbrücke Mendon-Neuenrade, Stat. 70+68 bis 71+42	2800	Eisenbeton	3	15,00 15,00 20,00	74,00	4,90	12,50	1,35 1,35 1,45
104	Eisenbahnbrücke in Station 55+40 der Neubaustrecke Birnbaum-Samter	1,50 t pro qm	Betongewölbe	1	15,80 Stich 3,73	26,25	4,50	6,21 resp. 9,24	6,30
105	Eisenbahnbrücke über Wolme und Obergraben der Strecke Hagen-Dieringhausen bei km 20,4+70	8000	Betonbögen, Bruchsteinwiderlager	2	15,96	38,50	5,15	15,61	In der Mitte von Unter- fante Gewölbe bis Straße usw. 2,48
106	Unterführung der Höchststraße in Frankfurt a. M. unter den Gleisen der Lanusbahn	—	Bogenbrücke in Stampfbeton. Stich 5,98	1	18,00	30,81 (18,21 + 2×6,30)	9,20	12,23	Im Scheitel 0,60 m bis Unterfante, Brüstung 1,30 m, von Unterfante Gewölbe an

Fundamentierung	Wasserstand während der Ausführung	Riespreis frei Baustelle	Gesamt-Baukosten Mark	Kosten pro qm der Fläche L×B Mark	Ausführungszeit	Ausgeführt von	Bemerkungen
11	12	13	14	15	16	17	18
Guter Baugrund	Nicht vorhanden	—	20 000,00	183,00	—	Königl. Eisenbahndirektion Essen	Straßenbefestigung 20 cm hartes Steinpflaster. Bürgersteige je 1,20 m breit abgedeckt mit Asphalt und 15—20 cm starker Betonschicht.
Guter Baugrund	Liefer wie Fundamentsohle	—	32 000,00	205,00	—	Wie vor	Straßenbefestigung 20 cm hartes Steinpflaster. Bürgersteige je 2 m breit abgedeckt mit Asphalt und 15—20 cm starker Betonschicht.
Auf einer Seite guter Baugrund, auf der anderen Erbsand, es mußten daher Spundpfähle geschlagen werden	1,50 m innerhalb der Spundwand	Ries 9 M. pro cbm	24 500,00	175,00	2 1/2 Mon.	Königl. Eisenbahndirektion Posen	Zwischen den Stirnmauern befindet sich die Riesbettung des Oberbaues.
Gut	Rein Wasser	Ries wurde per Bahn angeliefert	36 866,00	110,00	15. April bis 15. Aug. 1911	Königl. Eisenbahndirektion Berlin	—
Guter Baugrund	Wasserstandshöhe 2,80 m über Fundamentsohle	Rheinkies	90 000,00	250,00	Okt. 1910 bis Sept. 1911	Königl. Eisenbahndirektion Elberfeld	Straßenbefestigung: Kleinschlagbettung auf Zerkleinhöhebettung, und 5 cm Estrich mit Drahteinlage.
Wie 101	1,00 m innerhalb der Spundwand	Wie 101	19 500,00	161,00	3 Monate	Wie 101	Wie 101.
Felsen	Wasserstandshöhe 2,70 m über Fundamentsohle	Rheinkies	26 000,00	131,00	Sommer 1910, 6 Monate	Königl. Eisenbahndirektion Elberfeld	Straßenbefestigung: Riesbettung.
Guter Baugrund	Rein Wasser	Ries wurde aus dem Main entnommen	120 000,00	423,00	Aug. 1910 bis Sept. 1911	Königl. Eisenbahndirektion Frankfurt a. M.	Gewölbeabdeckung besteht aus 2 Lagen, Isolierstoff Mantel der Gefäß. Emulsionswerke. Darüber 3 cm starker Zementestrich mit Rabitzgewebe, über diesem Ziegelflachsicht in Sand.

Zfd. Nr.	Bezeichnung	Nutzlast kg/qm	Material und Konstruktion	Öffnungen		Bauwerks-			Kon- struktions- höhe m
				An- zahl	Lichte Weite	Länge L	Breite B	Höhe Fund.-Unter- kante bis Bauwerk- Oberkante m	
				Stück	m	m	m	m	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
107	Eisenbahnbrücke in km 61,1 der Doppelbahn- strecke Buchloe- Lindau (Orts- verbindungsweg)	Menschen- gedränge 540 kg/qm + Lastwagen, 3 t Raddruck	Eisenarmiertes Betongewölbe	1 Stück	19,20 5,65 Neben- öffnungen: 1 5,10 2 8,50	41,00	5,20	9,00	—
108	Eisenbahnbrücke über das Warche- tal der Strecke Rothe Erde- St. Witt	2200	Nur aus Beton mit Bruchstein- verblendung	3	20,00	74,80	4,00	23,40 bis Schienen- oberkante	2,20 bis Schienen- oberkante
109	Eisenbahnbrücke über die Ober- mainstraße (3 Gleise)	—	Betongewölbe mit daran an- schließendem Widerlager für eine Blech- trägerbrücke. Korbboogen	1	20,00	16,00	40,00	Strassen- oberkante bis Schienen- oberkante 6,75 m, Fundament- tiefe 6,50 m	Unterkante, Bogen bis Schienen- oberkante 1,30 m
110	Eisenbahnbrücke (Saale- Flutbrücke)	3000 kg	Betongewölbe	2	20,40 Stück 4,25	57,38	5,47	13,83	1,80
111	Eisenbahn- brücke III über die Iller bei Kempten i. Allg. in Bahnstrecke Buchloe-Um- gehungsbahn bei Kempten	Belastungs- programm vom Jahre 1901	Betongewölbe	3 1	21,4 64,5	151,70	8,60	36,60	—
112	Eisenbahn- brücke II wie vor	Wie vor	Betongewölbe mit Scheitel und Rämpfer, Gelenk in Stahl	3 1	21,40 63,80	155,50	17,20	31,70	—
113	Eisenbahnbrücke (Saale- strombrücke)	3000	Betongewölbe	2	26,50 Stück 3,50	81,84	5,20	13,60	2,15
114	Talbrücke bei Erbach i. Wester- wald der Linie Marienberg- Erbach	2600	Halbkreisbögen in Beton	11	4 à 31,00 5 à 18,00 2 à 15,00	291,85	4,00	22,60 Funda- mentober- kante bis Strassen- oberkante	Von Straßen- oberkante bis Gewölbe- unterkante 1,88 1,44 1,44
115	Eisenbahnbrücke (Saale- Flutbrücke)	3000	Betongewölbe	1	31,38 Stück 4,25	34,52	5,47	13,83	1,73

Fundamentierung	Wasserstand während der Ausführung	Riespreis frei Baustelle	Gesamt-Baukosten Mark	Kosten pro qm der Fläche L×B Mark	Ausführungszeit	Ausgeführt von	Bemerkungen
11	12	13	14	15	16	17	18
—	—	Ries u. Sand aus der Umgegend	21 000,00	98,50	Anfang März bis Anfang Mai 1906	Königl. Eisenbahndirektion Posen	Stirn in einzelne Pfeiler mit darauf ruhender Fahr- bahntafel aufgelöst. Nebenöffnungen armierte Plattenbalken. Höhe der Pfeiler u. Erdwiderlager 7,00 m, Fahrbahntafel 4,00 m, beiderseits aus- tragende Gehsteige 2×0,6 m = 1,20 m, zusammen 5,20 m.
Felsen	2,10 m über Fundament- sohle	—	72 000,00	240,60	1. Sept. 1907 bis 15. Aug. 1908	Königl. Eisenbahn- direktion Cöln	Strassenbefestigung: Ab- deckung mit Asphalt und Ziegelschicht.
—	50 cm über Sohle	Betonmaterial: Basaltpreis 2,50 M. pro cbm. Sand wurde aus dem Schütt- material für den Bahnkörper ge- wonnen	95 000,00	146,00	8. Mai bis 15. Dez. 1911	Königl. Eisenbahn- direktion Frankfurt a. M.	Abdeckung mit Pachstett und Ziegelschicht. Die Stirnflächen haben Ba- saltanverklebung, die in- nere Leibung Vorlag- beton.
Fester Felsen als Baugrund	1,80 m über Fundament- sohle	Ries und Sand aus der Grube bei Ramburg (Lämpfing)	52 752,00	168,00	12. Aug. b. 24. Nov. 1907	Königl. Eisen- bahndirektion Erfurt	Steinschlag aus den Por- phyrtrüben Th. Bieler in Landsberg b. Halle a. E.
Gründung teilweise unter Wasserhal- tung auf fels in nor- maler Tiefe	—	Sand und Ries aus der Umgegend	360 000,00 ohne Gleis und	276,00 Gleis- bettung	17. Aug. 1903 bis Sept. 1906	Königl. Eisenbahn- direktion Augsburg	Ausführung in Beton mit Rämpfer und Schüttel- baden aus Gußstahl für den Hauptbogen und aus Bleiplatten für die Sei- tenbögen. Zement von Duderhoff & Söhne in Amöneburg.
Wie vor	—	Wie vor	604 000,00	225,00	17. Aug. 1903 bis Sept. 1905	Wie vor	Wie vor.
Wie vor	2,50 m über Fundament- sohle	Wie vor	72 100,00	169,30	Wie vor	Wie vor	Wie vor.
Guter Bau- grund, lehm- iger Boden mit Basalt- findlingen	Bis 3,00 m über Funda- mentsohle	Basalt-Klein- schlag, Splitt und Sand wur- den von einem 10 Minuten ent- fernt liegenden Steinbruch mit- tels Schmalspur- gleis geliefert	304 500,00	261,00	22. Dez. 1910 bis 27. Juni 1911	Königl. Eisenbahn- direktion Frankfurt a. M.	Bettungshöhe beträgt 0,45 m. Fahrbahn ist mit Pachstett abgedeckt, dar- über eine Schutzschicht aus Zementplatten.
Wie 110	1,80 m über Fundament- sohle	Wie 110	31 752,00	168,00	Wie 110	Wie 110	Wie 110.

13. Hebe-, Förder- und Lagermittel (Nahtransport) ¹⁾.

Von Professor M. Buhle in Dresden.

I. Lasthebemaschinen.

A. Elemente (Zugorgane, Haken, Zangen, Lastmagnete usw.).

(Vgl. auch Räder, Achsen, Wellen, Rollen usw.)

1. Kurzgliedrige „Best-Best“-Ketten von Gebr. Bolzani in Berlin ²⁾.

Eisenstärke	Zoll	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{11}{16}$	$\frac{3}{4}$ u. st.ärk.
„	mm	$7\frac{1}{2}$	9	$10\frac{1}{2}$	12	$13\frac{1}{2}$	15	17	$18\frac{1}{2}$	20
Best-Best-Schiffstette für 100 kg M.		48,00	43,00	42,50	39,50	38,00	36,50	35,50	35,50	35,00
„ „ Kranstette „ 100 „ „		62,00	60,00	50,00	45,00	42,00	41,00	39,50	38,00	37,00
Eigengewichte (rd.) in kg lfd. m . . .		1,25	1,80	2,50	3,50	4,50	6,00	7,00	8,00	9,50

Die Best-Best-Schiffstette wird von den Werken mit folgender Belastung geprüft:

Auf	rd. kg	750	1100	1600	2250	3000	3750	4600	5600	6750
In Eisenstärke	mm	$7\frac{1}{2}$	9	$10\frac{1}{2}$	12	$13\frac{1}{2}$	15	17	$18\frac{1}{2}$	20

Die Best-Best-Kranstette wird rd. 20% höher geprüft.

2. Gelenkketten (aus bestem Stahl) von Gebr. Bolzani in Berlin.

Nr.	Garantie-Be-lastung kg	Teilung oder Bau-länge mm	Des Mittel-Bolzens		Zapfen-Durch-messer mm	Zapfen-für ein Glied	Platten-			Gewicht für das lfd. m rd. kg	Preis für d. lfd. m M.			
			Länge mm	Durch-messer mm			Dicke mm	Breite mm	Form		a	b	c	d
											ohne	mit	ohne	mit
		Unterleg-scheiben		vermietet		verpflichtet								
0	75	13	10	5	4	2	$1\frac{1}{2}$	11	} geflecht	0,6	4,25	6,00	7,00	9,00
1	100	15	12	5	4	2	$1\frac{1}{2}$	12		0,7	4,50	6,50	8,00	10,00
2	250	20	15	8	6	2	2	15		1,0	5,00	7,00	9,00	11,00
3	500	25	18	10	8	2	3	18		2,0	5,50	7,50	9,50	11,50
4	750	30	20	11	9	4	2	20		2,7	6,50	8,00	10,00	12,00
4a	850	30	20	11	9	4	3	20		3,0	6,75	9,00	10,50	12,50
5	1 000	35	22	12	10	4	2	26		3,8	7,00	10,00	11,00	13,00
5a	1 250	35	22	13	11	4	3	26		4,2	7,50	11,00	13,00	13,50
6	1 500	40	25	14	12	4	3	30		5,0	8,00	12,00	15,00	16,00
7	2 000	45	30	17	14	4	3	35		7,1	10,00	13,00	17,50	18,00
8	3 000	50	35	22	18	6	3	38		11,2	13,00	13,50	22,50	23,00
9	4 000	55	40	24	21	6	4	40		16,5	15,00	16,00	29,00	30,00
10	5 000	60	45	26	23	6	4	46		19,0	19,00	20,00	31,00	32,00
11	6 000	65	45	28	25	6	$4\frac{1}{2}$	52		24,7	21,00	22,00	35,00	36,00
12	7 500	70	50	32	28	8	$4\frac{1}{2}$	52		32,0	24,00	25,00	40,00	41,00
13	8 500	75	55	34	30	8	$4\frac{1}{2}$	56		34,0	26,00	27,00	42,00	43,00
14	10 000	80	60	36	32	8	$4\frac{1}{2}$	60		37,0	28,00	29,00	44,00	44,50
15	12 500	85	65	38	34	8	$5\frac{1}{2}$	65		45,5	31,00	32,00	48,00	49,00
16	15 000	90	70	40	37	8	$5\frac{1}{2}$	70		50,6	35,00	36,00	50,00	52,00
17	17 500	95	75	43	39	10	$5\frac{1}{2}$	72	64,5	44,00	45,00	55,00	60,00	
18	20 000	100	80	46	41	10	$5\frac{1}{2}$	80	82,0	56,00	57,00	60,00	67,00	
19	25 000	110	90	50	44	10	6	90	96,0	64,00	65,00	67,00	70,00	
20	30 000	120	110	54	47	10	$6\frac{1}{2}$	100	112,0	71,00	72,00	75,00	80,00	

¹⁾ Naturgemäß sind die „Durchschnitts“-Preise — das gilt allgemein für alle hier wiedergegebenen Werte — mehr oder weniger Konjunkturschwankungen unterworfen. Höher erscheinende Preise werden in Wirklichkeit sehr häufig durch entsprechende Güte bzw. durch Preisermäßigungen ausgeglichen.

²⁾ S. Bemerkung bei Hängebahnen. Diese Elemente, sowohl wie auch die weiterhin besprochenen Hebezeuge, werden zu ähnlichen Preisen auch geliefert bzw. auf Lager gehalten von den Firmen C. Herm. Findeisen in Chemnitz, de Fries, G. m. b. H. in Düsseldorf, D. Krieger in Dresden, u. a.

3. Seile (Felten & Guilleaume=Lahmeyer=Werke in Frankfurt a. M.¹⁾ und St. Egdier Eisen- und Stahl-Industrie-Gesellschaft in Wien.)

a) Hanfseile (vgl. auch die Abschnitte B, C u. D) aus prima badischem Schleichhanf (nach A. Gutmann, A.-G. in Ottenfen-Hamburg).

Durchmesser	Zoll engl. rd. mm	5/8	11/16	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2	1 7/8	2
		16	18	20	23	26	29	33	36	39	46	52
Tragfähigkeit bei 8 facher Sicherheit kg		250	300	350	500	600	750	1000	1150	1350	1900	2400
Gewicht f. d. m rd. kg		0,21	0,27	0,32	0,37	0,53	0,64	0,80	0,96	1,06	1,55	2,03
Preis M.		0,35	0,40	0,50	0,60	0,80	1,00	1,20	1,45	1,60	2,35	3,05

b) Verzinkte Gußstahl-Drahtseile (nach Angabe derselben Firma).

Konstruktion 6 Ligen à 30 Drähte, zusammen 180 Drähte und 7 Hanfseilen, von prima Tiegelgußstahldraht von 130 kg Bruchfestigkeit f. d. qmm.

Durchmesser des Seiles . mm	6	7	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
" der Drähte . "	0,43	0,50	0,50	0,45	0,54	0,64	0,73	0,82	0,92	1,02	1,11	1,21	1,30	1,40
Tragkraft b. 8fach. Sicherheit kg	130	175	225	425	600	850	1125	1425	1800	2200	2600	3100	3600	4150
Gewicht f. d. m rd. kg	0,10	0,14	0,17	0,30	0,44	0,60	0,78	1,00	1,23	1,50	1,80	2,11	2,45	2,81
Preis f. d. m M.	0,50	0,60	0,70	0,85	1,00	1,10	1,30	1,50	1,75	2,00	2,35	2,60	2,90	3,10

Die Seile von 6, 7 und 8 mm Durchmesser haben 5 Ligen zu 12 = 60 Drähte und 6 Hanfseilen.

4. Besondere Hebezeug-Elemente (nach Jul. Wolff & Co. in Heilbronn).

a) Kranfetten. Kurzgliedrige Kranfetten, Qualität „Best Best“, geprüft nach Admiralitätsvorschrift.

Eisenstärke mm	8	10	13	14	16	18	20
Zulässige Belastung kg	850	975	1950	2100	2925	3500	4375
Preis f. d. lfd. m M.	1,50	1,80	3,30	3,50	4,50	5,30	6,40
Rettenverbindungsglieder f. d. Stk. "	0,30	0,40	0,45	0,60	0,75	1,00	1,20

Eisenstärke mm	21	23	25	26	33	40
Zulässige Belastung kg	5175	5725	6575	7375	11 250	15 000
Preis f. d. lfd. m M.	6,90	8,40	8,90	9,80	18,00	21,00
Rettenverbindungsglieder f. d. Stk. "	1,40	1,90	2,10	2,50	—	—

Kalibrierte Kranfetten, Eisenstärke 8—13 14—26 mm
 Mehrpreis gegenüber gewöhnlicher Kranfette 60% 35%.

b) Drahtseile.

Englische Tiegelgußstahldrahtseile verzinkt „extra spezial biegsam.“

Seildurchmesser . . mm	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	36	40
Preis f. d. lfd. m . M.	1,38	1,55	1,75	2,06	2,26	2,55	2,65	3,10	3,40	3,90	4,30	4,90	5,50	6,65	8,20

¹⁾ Hütte, 21. Aufl., I. Teil, S. 892ff.

Englische Pfugstahl-Drahtseile verzinkt „extra spezial biegsam.“

Seildurchmesser . . . mm	10	11	12	13	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
Preis f. d. lfd. m . . . M.	1,75	1,85	2,30	2,48	2,92	3,30	4,08	4,65	5,50	6,40	7,40	8,50	9,50	10,80

Drahtseile sollen 7—8 fache Sicherheit gegenüber der gewöhnlich vorkommenden Last gewähren, nie aber mit mehr als $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ ihrer Bruchfestigkeit belastet werden.

c) Schlingkettenhaken (D. R.-P. 65 713).

Passend zu Ketten bis mm	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Preis f. d. Stück . . . M.	1,40	1,80	2,90	4,40	5,90	8,00	10,00	12,50	15,30	17,50	22,00	25,00

d) Lasthaken für Kette und Drahtseil.

Tragkraft kg	300	600	750	1000	1250	1500	2000	2500	3500	4000	5000
Gewöhnlicher Haken . M.	5,00	8,00	8,50	9,00	9,50	11,00	12,00	15,00	20,00	27,00	35,00
Wirbelhaken "	9,00	12,00	12,75	13,50	14,00	16,00	18,00	22,00	25,00	30,00	40,00

e) Gewichtsfugeln. Lose Rollen und Leitrollen.

Tragkraft kg	1000	1250	1500	2000	3000	3500	4000	5000	7500
Passend für Ketten von mm	8	10	13	14	16	18	20	23	26
" " Seile " "	10	12	16	18	20	22	24	26	30
Preis zweiteilig für 100 kg roh . . M.	35,00	32,00	32,00	32,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
" für Rohgußrollen für 100 kg roh . "	35,00	35,00	35,00	35,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
" " Lose Rollen das Stück . . . "	13,50	16,00	25,00	30,00	35,00	38,00	42,00	45,00	55,00
" " " " " " "	15,00	18,00	30,00	35,00	40,00	43,00	47,00	55,00	65,00
" " Leitrollen " " "	11,00	13,00	15,00	21,00	30,00	35,00	40,00	48,00	60,00
" " " " " " "	15,00	18,00	25,00	30,00	35,00	40,00	45,00	60,00	75,00

f) Stählerne Kniehebel-Steinzangen von Jul. Wolff & Co. in Heilbronn.

Nr.	Tragkraft kg	Fassungswerte		Eigengewicht kg	Preis M.
		kleinste mm	größte mm		
1	1800	40	500	18	55
1a	1800	40	750	20	60
1b	3000	150	1000	—	75
2	4000	230	1000	60	90
3	5000	650	1250	80	120
4	7500	850	1500	—	170

g) Kranlastmagnete der Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H. in Berlin¹⁾.

Nr.	Form	Tragkraft bei 100% Sicherheit rd. kg	Energieverbrauch (etwa) Watt	Bruttogewicht rd. kg	Preis bei		
					110 Volt M.	220 Volt M.	500 Volt M.
1	rund	200	60	55	170	200	240
2	"	500	100	90	440	480	520
3	"	1500	100	300	600	650	700
4	"	3500	145	400	960	1020	1080
5	länglich	2500	470	330	1150	1150	1300
6	längl.-bewegl.	1400	570	400	1050	1050	1200
7	"	1800	660	520	1300	1300	1450
8	"	2300	800	610	1500	1500	1700
9	"	2700	900	750	1800	1800	2050
10	"	3000	880	520	1600	1600	1850
11	hufeisenförm.	6500	570	1350	2700	2700	3000
12	"	14000	1100	2400	4400	4400	4700

B. Rollen.

1. Baurollen (f. Hanfseile) von A. Gutmann, A.-G. in Ottenfen-Hamburg.

Durchmesser der Rolle . . . Zollengl.	2 ¹ / ₂	3 ¹ / ₂	4	4 ³ / ₄	6	7	8	9
Stärke des Hanfseiles . . . " "	3 ¹ / ₈	1 ¹ / ₂	5 ¹ / ₈	3 ¹ / ₄	1	1 ¹ / ₈	1 ¹ / ₈	1 ¹ / ₈
Preis M.	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00	6,00	6,00	7,00
Einzelne Rollen "	0,30	0,40	0,60	1,00	1,20	1,50	1,80	2,10

Durchmesser der Rolle . . . Zollengl.	10	11	12	14	16	18	20	22
Stärke des Hanfseiles . . . " "	1 ¹ / ₈	1 ¹ / ₈	1 ¹ / ₈	1 ³ / ₈	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂	1 ¹ / ₂
Preis M.	8,00	9,50	10,00	12,00	16,00	20,00	25,00	30,00
Einzelne Rollen "	2,40	2,70	3,35	4,50	6,60	7,20	8,75	10,00

2. Schmiedeeiserne Flaschenzug-Rollen für Hanfseil oder Kette (von derselben Firma).

Durchmesser der Rolle . . . Zollengl.	2 ¹ / ₂	3 ¹ / ₂	4	4 ³ / ₄	5	6	7	8
Stärke des Hanfseiles . . . " "	3 ¹ / ₈	1 ¹ / ₂	5 ¹ / ₈	3 ¹ / ₄	7 ¹ / ₈	1	1 ¹ / ₄	1 ¹ / ₂
" der Kette " "	—	—	—	3 ¹ / ₁₆	1 ¹ / ₄	3 ¹ / ₁₆	3 ¹ / ₈	7 ¹ / ₁₆
Preis mit 1 Rolle M.	2,50	3,00	3,75	5,25	6,50	7,50	9,50	12,50
Gewicht rd. kg	1 ¹ / ₂	2	2 ¹ / ₂	4 ¹ / ₄	6	8	11 ¹ / ₂	19
Preis mit 2 Rollen M.	3,50	5,00	5,75	7,25	9,50	11,00	16,00	22,50
Gewicht rd. kg	1	2 ³ / ₄	4	7 ³ / ₄	8 ¹ / ₂	10	11	13 ¹ / ₂
Preis mit 3 Rollen M.	4,50	5,75	7,25	9,50	12,50	14,50	21,00	30,00
Gewicht rd. kg	1 ³ / ₄	3 ³ / ₄	6	9 ¹ / ₂	14	18 ¹ / ₈	30	42
Preis mit 4 Rollen M.	6,00	6,75	9,00	13,00	17,50	20,00	30,00	42,50
Gewicht rd. kg	2 ¹ / ₄	4 ³ / ₄	7 ¹ / ₂	13	18 ¹ / ₂	24 ¹ / ₂	37	55
Einzelne gußeiserne Rollen . . . M.	0,25	0,35	0,50	0,85	1,25	1,50	2,50	3,50
" Messingrollen "	1,00	3,00	5,00	7,00	10,00	12,00	18,00	27,00

¹⁾ Über Lastmagnete vgl. Buhle, „Massentransport“ S. 110 sowie Heft 87 der Sammlung Berg- und Hüttenmänn. Abhandlungen (Gebr. Böhm in Rattowitz); ferner „Stahl und Eisen“ 1908, S. 469 (Lauchhammer-A.-G.-Rentabilität). Vgl. auch Fördertechnik 1911, S. 268.

Tragfähigkeiten vorstehender Flaschenzug-Kloben.

1 und 1 Rolle tragen rd. kg	100	275	450	750	1100	1650	2200	3250
2 " 1 " " " "	150	400	650	1050	1550	2350	3100	4650
2 " 2 Rollen tragen " "	175	500	800	1300	1950	2900	3850	5800
3 " 2 " " " "	225	600	950	1500	2250	3400	4500	6750
3 " 3 " " " "	250	700	1100	1700	2550	3900	5100	7700
3 " 4 " " " "	275	750	1200	1900	2800	4150	5600	8350
4 " 4 " " " "	300	800	1300	2000	3000	4500	6000	9000

Schmiedeeiserne Flaschenzug-Kloben für Hanfseil oder Kette (Fortsetzung).

Durchmesser der Rolle Zoll engl.	9	10	11	12	14	15	16
Stärke des Hanfseiles " "	1 ³ / ₄	2	2 ¹ / ₄	2 ¹ / ₂	2 ³ / ₄	3	3 ¹ / ₄
" der Kette " "	1 ¹ / ₂	9 ⁹ / ₁₆	5 ⁵ / ₈	11 ¹¹ / ₁₆	3 ³ / ₄	13 ¹³ / ₁₆	7 ⁷ / ₈
Preis mit 1 Rolle M.	20	30	45	60	80	100	115
Gewicht rd. kg	22 ¹ / ₂	30	41	52	72	104	117
Preis mit 2 Rollen M.	32	50	90	105	126	150	175
Gewicht rd. kg	15	50	61	95	136	186	226
Preis mit 3 Rollen M.	45	70	115	140	170	200	240
Gewicht rd. kg	53	59	83	115	158	226	270
Preis mit 4 Rollen M.	65	95	140	165	200	260	300
Gewicht rd. kg	77	78	99	142	213	294	356
Einzelne gußeiserne Rollen M.	4,50	6	8	10	14	17	20
" Messingrollen " "	35	32	—	—	—	—	—

Tragfähigkeiten obiger Flaschenzug-Kloben.

1 und 1 Rolle tragen rd. kg	4 350	5 250	6 350	8 300	10 450	11 800	13 500
2 " 1 " " " "	6 200	7 400	9 000	11 800	14 800	17 000	19 100
2 " 2 Rollen tragen " "	7 700	9 300	11 200	14 700	18 600	21 400	24 000
3 " 2 " " " "	9 000	10 900	13 100	17 200	21 700	25 100	28 100
3 " 3 " " " "	10 250	12 100	14 700	19 350	24 500	28 200	31 500
4 " 3 " " " "	11 000	13 300	15 900	20 900	26 400	30 500	34 100
4 " 4 " " " "	11 500	13 900	16 800	22 100	27 800	32 100	36 000

3. Schmiedeeiserne Flaschenzug-Kloben für Drahtseil.

Durchmesser der Rolle Zoll engl.	5	6	7	9	10	11
" des Stahlbrahtseiles " " "	5 ⁵ / ₁₆	3 ³ / ₈	1 ¹ / ₂	9 ⁹ / ₁₆	5 ⁵ / ₈	11 ¹¹ / ₁₆
Preis mit 1 Rolle M.	16	25	32	40	56	66
Gewicht rd. kg	4	7	9	14	20	28
Preis mit 2 Rollen M.	25	34	42	54	75	95
Gewicht rd. kg	7	12	15	20	30	40
Preis mit 3 Rollen M.	32	44	55	80	105	120
Gewicht rd. kg	9	15	20	30	38	54
Preis mit 4 Rollen M.	40	56	70	98	120	145
Gewicht rd. kg	14	20	27	36	48	66
Einzelne gußeiserne Rollen M.	2	2,50	3	4,50	6	8

2. „Reform“-Schnell-Flaschenzüge von Gebr. Bolzani in Berlin.

Für Lasten bis kg	Brutto-Preise für Züge mit Ketten für Hub in Metern												
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
150	62,00	66,60	71,20	75,80	80,40	85,00	89,60	94,20	98,80	103,40	108,00	112,60	117,20
200	64,50	69,10	73,70	78,30	82,90	87,50	92,10	96,70	101,30	105,90	110,50	115,10	119,70
250	66,00	70,60	75,20	79,80	84,40	89,00	93,60	98,20	102,80	107,40	112,00	116,60	121,20

3. „Victoria“-Zahnrad-Schnell-Flaschenzüge von derselben Firma.

Nennabmaßanspruch von Unterteile des Aufhänges bis Oberteile des hochgezogenen unteren Balens in mm	Für Lasten bis kg	Brutto-Preise für Züge mit Ketten für Hub in Metern									
		3	4	5	6	7	8	9	10		
350	ohne untere Rolle	300	70	74,80	79,60	84,40	89,20	94,00	98,80	103,60	
400		500	74	78,80	83,60	88,40	93,20	98,00	102,80	107,60	
440		750	85	90,20	95,40	100,60	105,80	111,00	116,20	121,40	
460		1000	97	102,50	108,00	113,50	119,00	124,50	130,00	135,50	
560		1500	130	136,00	142,00	148,00	154,00	160,00	166,00	172,00	
600		2000	144	150,20	156,40	162,60	168,80	175,00	181,20	187,40	
625		2500	156	163,00	170,00	177,00	184,00	191,00	198,00	205,00	
640		1000	87	93,80	100,60	107,40	114,20	121,00	127,80	134,60	
710		1500	98	105,60	113,20	120,80	128,40	136,00	143,60	151,20	
800		2000	114	122,30	130,60	138,90	147,20	155,50	163,80	172,10	
850	mit unterer Rolle	3000	155	164,00	173,00	182,00	191,00	200,00	209,00	218,00	
900		4000	175	184,50	194,00	203,50	213,00	222,50	232,00	241,50	
950		5000	191	202,00	213,00	224,00	235,00	246,00	257,00	268,00	

4. Schrauben-(Schnecken-)Flaschenzüge mit „Maxim“-Brems-Ruppelung von derselben Firma.

Für Lasten bis kg	Brutto-Preise für Züge mit Ketten für Hub in Meter								
	3	4	5	6	7	8	9	10	
Mit üblicher ovaler Rolle	500	65	69,90	74,60	79,40	84,20	89,00	93,80	98,60
	1 000	80	86,80	93,60	100,40	107,20	114,00	120,80	127,60
	1 500	90	97,60	105,20	112,80	120,40	128,00	135,60	143,20
	2 000	106	114,30	122,60	130,90	139,20	147,50	155,80	164,10
	3 000	126	135,10	144,20	153,30	162,40	171,50	180,60	189,70
	4 000	156	166,30	176,60	186,90	197,20	207,50	217,80	228,10
	5 000	175	186,70	198,40	210,10	221,80	233,50	245,20	256,90
	6 000	220	232,20	244,40	256,60	268,80	281,00	293,20	305,40
	7 500	260	273,80	287,60	301,40	315,20	329,00	342,80	356,60
	10 000	360	379,50	399,00	418,50	438,00	457,50	477,00	496,50
Mit 7. Stahl-Gew-Rolle	10 000	430	463,50	497,00	530,50	564,00	597,50	631,00	664,50
	12 500	510	553,50	597,00	640,50	684,00	727,50	771,00	814,50

5. Schrauben-Flaschenzüge mit Drucklager von E. Becker in Berlin-Reinickendorf¹⁾.

Nr.	Ausführung	Für eine Last von	Preis einschließlich Ketten für 3 m Sub	Preis der Lastfette für 1 m größere Subhöhe	Preis für Verlängerung der Handfette entsprechend 1 m größerer Subhöhe	Gewicht der Züge mit Ketten für 3 m Sub	Gewicht der Last- und Handfetten für 1 m größere Subhöhe	Ganze Länge in zusammengezogenem Zustande (Zinnentarte bis Zinnentarte ob. Traverse)	
		kg	M.	M.	M.	rd. kg	rd. kg	rd. mm	
1	Ohne lose Rolle . . .	300	70	1,75	3,00	22	2,5	450	
2		500	75	2,25	3,00	28	3,0	500	
3		600	80	3,50	3,00	28	3,5	600	
4		1000	90	4,50	3,00	37	4,5	740	
5		1500	100	5,20	3,00	46	5,0	800	
6		Mit loser Rolle . . .	2000	125	6,00	3,00	65	7,0	900
7			3000	150	7,00	3,00	78	8,0	1000
8			4000	180	8,00	3,00	100	10,0	1120
9			5000	210	9,00	3,00	120	12,0	1200
10			6000	260	11,00	3,00	160	14,0	1300
11	Oben mit Traverse, unten mit drehbarem Hafen .	7500	310	13,00	3,50	195	16,5	1100	
11a	Oben und unten mit drehbarem Hafen	7500	340	13,00	3,50	210	16,5	1300	
12	Oben und unten mit Traverse	10000	420	18,00	3,50	260	23,0	1050	
12a	Oben mit Traverse, unten mit drehbarem Hafen .	10000	450	18,00	3,50	285	23,0	1260	
12b	Oben und unten mit drehbarem Hafen	10000	480	18,00	3,50	310	23,0	1500	
13	Oben und unten mit Traverse	12500	650	24,00	3,50	390	31,0	1250	
13a	Oben mit Traverse, unten mit drehbarem Hafen .	12500	690	24,00	3,50	420	31,0	1500	
13b	Oben und unten mit drehbarem Hafen	12500	730	24,00	3,50	450	31,0	1770	

b) Fahrbare Flaschenzüge bzw. Laufwinden oder Hebezeuge mit unbegrenztem Arbeitsfeld.

Vgl. auch I. D. (Winden) bzw. I. F. (Lauftrane) und II. Fördermittel (Sängebahnen).

1. Laufkaten (fahrbare Flaschenzüge) mit Stirnrad-Hebewerk und Universal-Bremskuppung — auf dem unteren Flansch eines Trägers laufend — mit mechanischem Vorschub zum leichten Transport der Lasten von Gebr. Bolzani in Berlin.

a) Ohne untere Rolle, mit einem Lastfettenstrang arbeitend.

Für Lasten bis	kg	300	500	750	1000	1500	2000	2500
Brutto-Preis ohne Ketten	M.	120,00	125,00	140,00	165,00	210,00	260,00	300,00
Handfette zum Heben	für	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
„ „ Transport	1 m	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
Lastfette	Sub	2,00	2,00	2,40	2,75	3,15	3,40	4,10
Lastfette Eisenstärke	mm	8	8	9 1/2	11	12 1/2	14	15 1/2

¹⁾ Vgl. die Fußnote ¹⁾ auf S. 754.

Gewicht der Laufkette rd. kg	50	60	75	100	120	170	200
" " Handkette zum Heben } für " "	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
" " " " Transport } 1 m " "	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
" " " " " } Sub " "	1,3	1,3	2,0	2,7	3,5	4,4	5,5
Nötige Zugkraft " "	35	38	40	43	43	50	55
Subgeschwindigkeit bei Bewegung von 30 m Handkette in der Minute " m	3,00	2,20	1,40	1,02	0,66	0,60	0,50

b) Mit unterer Rolle, mit doppeltem Lastkettenstrang arbeitend.

Für Lasten bis kg	1000	1500	2000	3000	4000	5000
Brutto-Preis ohne Ketten M.	134,00	150,00	180,00	220,00	280,00	320,00
Handkette zum Heben } für " "	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
" " " " Transport } 1 m " "	2,80	2,80	2,80	2,80	3,50	3,50
" " " " " } Sub " "	4,00	4,80	5,50	6,30	6,80	8,20
Lastkette-Eisenstärke (Strang doppelt) mm	8	9 ¹ / ₂	11	12 ¹ / ₂	14	15 ¹ / ₂
Gewicht der Laufkette rd. kg	70	90	120	140	220	235
" " Handkette zum Heben } für " "	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
" " " " Transport } 1 m " "	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
" " " " " } Sub " "	2,7	4,0	5,4	7,0	8,7	11,0
Nötige Zugkraft " "	39	40	40	43	50	55
Subgeschwindigkeit bei Bewegung von 30 m Handkette in der Minute " m	1,10	0,67	0,51	0,33	0,30	0,25

c) Laufketten ohne mechanischen Vorschub kosten 20 M. Brutto weniger. Für Laufketten, oben auf Träger laufend, ohne mechanischen Vorschub, erhöhen sich wegen des größeren Gewichts die Brutto-Preise um 10 bis 12%.

2. Laufketten (fahrbare Flaschenzüge) mit Schrauben-(Schnecken-) Hebezeug mit „Maxim“-Bremskupplung von Gebr. Bolzani in Berlin.

Für Lasten bis:	Preise der Apparate ohne Ketten:	Preise der Lastketten für 1 m Subhöhe:	Preise der Handketten für 1 m Subhöhe:	Preise der Transportketten für 1 m Subhöhe:	Gewichte der Apparate ohne Ketten:	Gewichte der Lastketten für 1 m Subhöhe:	Gewichte der Handketten für 1 m Subhöhe:
kg	M.	M.	M.	M.	rd. kg	rd. kg	rd. kg

a) ohne mechanischen Vorschub, unten auf Träger laufend.

500	93	2,00	2,80	—	49	1,3	1,4
1000	102	4,00	2,80	—	57	2,7	1,4
1500	117	4,80	2,80	—	70	4,0	1,4
2000	145	5,50	2,80	—	105	5,4	1,4
3000	175	6,30	2,80	—	120	7,0	1,4

b) ohne mechanischen Vorschub, oben auf Träger laufend, 10 bis 12% mehr.

Für Lasten bis:	Preise der Apparate ohne Ketten:	Preise der Lastketten für 1 m Subhöhe:	Preise der Handketten für 1 m Subhöhe:	Preise der Transportketten für 1 m Subhöhe:	Gewichte der Apparate ohne Ketten:	Gewichte der Lastketten für 1 m Subhöhe:	Gewichte der Handketten für 1 m Subhöhe:
kg	M.	M.	M.	M.	rd. kg	rd. kg	rd. kg

c) mit mechanischem Vorschub, unten auf Träger laufend.

500	112	2,00	2,80	2,80	60	1,3	2,8
1000	122	4,00	2,80	2,80	70	2,7	2,8
1500	138	4,80	2,80	2,80	90	4,0	2,8
2000	165	5,50	2,80	2,80	120	5,4	2,8
3000	195	6,30	2,80	2,80	140	7,0	2,8
4000	250	6,80	3,50	3,50	220	8,7	4,4
5000	290	8,20	3,50	3,50	235	11,0	4,4

d) mit mechanischem Vorschub auf der Laufachse, oben auf Träger laufend.

500	130	2,00	2,80	2,80	70	1,3	2,8
1000	145	4,00	2,80	2,80	80	2,7	2,8
1500	160	4,80	2,80	2,80	100	4,0	2,8
2000	195	5,50	2,80	2,80	130	5,4	2,8
3000	225	6,30	2,80	2,80	150	7,0	2,8

e) mit mechanischem Vorschub durch Rädervorgelege, oben auf Träger laufend.

500	153	2,00	2,80	2,80	80	1,3	2,8
1000	163	4,00	2,80	2,80	90	2,7	2,8
1500	179	4,80	2,80	2,80	110	4,0	2,8
2000	213	5,50	2,80	2,80	140	5,4	2,8
3000	255	6,30	2,80	2,80	160	7,0	2,8
4000	300	6,80	3,50	3,50	245	8,7	4,4
5000	350	8,20	3,50	3,50	270	11,0	4,4

D. Winden.

a) Zahnstangen-Winden.

1. Zahnstangen-Winden mit hölzernem Schaft von Gebr. Bolzani in Berlin.

Zahnstangen-Abmessungen	Tragkraft	Doppelte Überziehung										Gewicht für die Normal-Höhe von 850 mm			
		Höhe in cm													
		60	65	70	75	80	85	92	100	105	110		120		
mm	kg	Brutto-Preise in M.										rd. kg			
24 × 50	1000	—	—	—	—	—	49	—	—	—	—	—	—	—	28
28 × 52	1500	49	50	51	52	53	53	—	—	—	—	—	—	—	32
30 × 54	2000	54	54	55	56	57	57	58	59	62	—	—	—	—	36
34 × 60	3000	58	61	63	64	66	67	68	70	72	74	77	—	—	38
34 × 62	4000	67	68	71	72	73	74	76	77	79	81	84	—	—	42
36 × 64	5000	74	75	77	79	80	82	83	85	87	91	94	—	—	47
39 × 65	6000	81	83	84	86	87	90	92	93	96	98	101	—	—	55
40 × 70	8000	—	—	93	95	96	98	99	101	102	105	108	—	—	57
45 × 75	10000	—	—	101	102	104	105	106	108	110	112	115	—	—	62
50 × 80	15000	—	—	—	—	—	112	114	115	117	—	—	—	—	66
52 × 85	20000	—	—	—	—	—	119	122	125	—	—	—	—	—	70

2. Zahnstangen-Winden mit Stahlblechmantel aus einem Stück (von derselben Firma).

Nummer	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Tragkraft, geprüft unter dem Dynamometer kg	3000	4000	5000	6000	8000	10000	15 000	20000
Zahnstangenstärke mm	60×34	62×34	64×36	65×39	70×40	75×45	80×50	85×52
Höhe, einschl. Horn "	700	750	800	800	850	850	900	900
Hubhöhe "	350	350	370	370	375	375	400	400
Gewicht rd. kg	35	38	44	50	67	70	80	85
Brutto-Preis für das Stück . . M.	92	100	110	115	130	136	150	165

3. Eiserne Sicherheits-Zahnstangenwinden mit doppeltem wechselseitigen Eingriff zweier Getriebe in das Haupttriebwerk (von derselben Firma).

	Räderantrieb			
Unter dem Dynamometer geprüfte Tragkraft kg	5000	10000	15 000	20000
Windenhöhe mit Horn mm	760	850	900	950
Hubhöhe "	350	380	380	375
Zahnstangenstärke "	35 × 65	45 × 75	50 × 80	52 × 85
Gewicht f. d. Stück rd. kg	50	70	85	95
Brutto-Preis für das Stück M.	148	188	256	310

b) Schraubenwinden.

1. Dreifuß-Schraubenwinde mit durchlöchtem Kopf, oder mit Sperrklinten-Einrichtung von Gebr. Bolzani in Berlin.

Tragkraft kg	Durchmesser der Spindel mm	Windenhöhe mm	Hubhöhe mm	Gewicht rd. kg	Preis	
					mit durchlöchtem Kopf M.	mit Sperrklinten- Einrichtung M.
2000	37	250	75	6	19	—
4000	47	380	175	12	27	—
6000	55	500	275	20	37	49
8000	58	550	300	28	42	54
10000	62	550	300	32	50	62
12000	64	550	300	36	56	68
15000	70	575	300	40	67	79
18000	80	600	300	52	78	91
20000	88	600	300	60	89	101

2. Schraubenwinde mit geschlossenem Schaft (von derselben Firma).

Nr.	Tragkraft kg	Durchmesser der Spindel mm	Windens- höhe mm	Hub mm	Gewicht		Preis	
					mit Sperrklinke kg	mit durchlochtem Kopf kg	mit Sperrklinke M.	mit durchlochtem Kopf M.
1	5000	51	460	240	21	21	44	32
2	8000	58	460	240	28	24	54	42
3	10000	62	570	290	32	27	62	50
4	12000	64	585	310	36	31	68	56
5	15000	70	620	330	40	35	79	67
6	18000	80	645	355	52	39	91	78
7	20000	88	660	370	60	44	101	89

3. Schrauben-Schlittenwinden mit vierfüßigem bzw. mit geschlossenem Schaft (von derselben Firma).

Nr.	Tragkraft kg	Durchmesser der vertik. Schraube mm	Höhe im niedrigsten Stande mm	Hub der Winde mm	Horiz. Ver- schiebung auf Schlitten mm	Gewicht rd. kg	Preis	
							mit Ratsche M.	mit durchlochtem Kopf M.
1	8000	58	520	260	180	55	92	80
2	10000	62	620	285	230	62	103	91
3	12000	64	650	315	300	70	116	104
4	15000	70	660	325	300	80	124	112
5	18000	80	675	340	400	90	135	120
6	20000	88	685	365	400	100	146	134

c) Räderwinden.

1. Hand-Kabelwinden¹⁾ (Bockwinden) von A. Gutmann, A.-G. in Ottenfen-Hamburg.

a) Mit dünner Trommel für Hanfseil oder Kette.

Nummer	1				2		3		4		10		11		12		13		14		15		
	Einfach				Doppelt		Einfach		Doppelt		Einfach		Doppelt		Einfach		Doppelt		Einfach		Doppelt		
Übersehung																							
Tragkraft bei leerer Trommel	kg	400	600	800	1000	800	1000	1250	1800	2500	3000	800	1000	1250	1800	2500	3000	800	1000	1250	1800	2500	3000
Stärke des Hanfseiles	mm	20	23	26	30	26	30	36	39	46	52	20	23	26	30	36	39	46	52	60	67	75	83
" der Kette	"	6	7	8	10	8	10	11 1/2	12	14	16	6	7	8	10	11 1/2	12	14	16	18	20	22	24
Preis der Winde ²⁾ mit gußeisernen Seitenteilen	M.	55	60	70	80	80	90	117	137	220	275	55	60	70	80	90	117	137	220	275	345	425	
" " " " schmiedeeisernen "	"	82	88	109	113	116	129	157	182	275	345	82	88	109	113	116	129	157	182	275	345	425	
" " " " Rotgusslager mehr	"	15	15	16	16	22	24	26	30	34	36	15	15	16	16	22	24	26	30	34	36	36	

¹⁾ Unter Zuhilfenahme von Flaschenzügen kann die Hebekraft mehrfach erhöht werden. Mit einem fünfrolligen Flaschenzug heben die Winden z. B. das Vierfache der angegebenen Lasten; es ist jedoch zu berücksichtigen, daß hierbei die aufzuwickelnde Seillänge das Fünffache von derjenigen beträgt, die aufzuwickeln ist, wenn die Last direkt an der Trommel hängt; der Trommeldurchmesser vergrößert sich dabei schnell und die Hebekraft nimmt ab, so daß dieselbe bei vollgewickelter Trommel nur etwa 60% von derjenigen bei leerer Trommel beträgt, d. h. die Winde wird mit zunehmender Seilaufwicklung nach und nach schwerer arbeiten. Es empfiehlt sich für solche Fälle, die Winde eine Nummer größer zu wählen.

²⁾ Für fahrbare Winden tritt eine mittlere Preiserhöhung von rund 35% ein (50% ÷ 25%).

b) Desgleichen mit dicker Trommel für Drahtseil¹⁾.

Nummer	1	2	3	4	10	11	12	13	14	15
	Einfach				Doppelt					
Übersehung										
Tragkraft bei leerer Trommel kg	200	300	400	500	500	600	750	1000	1500	2000
Stärke des Stahlseils mm	7	9	10	11	10	11	12	13	15	17
Preis der Winde ²⁾ mit gußeisernen Seitenteilen M.	70	75	90	100	100	116	152	175	275	350
„ „ „ „ Schmiedeeisernen „ „	100	107	119	138	138	163	188	219	330	410
„ „ „ „ Rotgußlagern mehr . . . „	15	15	16	16	22	24	26	30	34	36

2. Schwere Hand-Kabelwinden mit Schmiedeeisernen Seitenteilen und Schraubenbremse von derselben Firma.

a) Mit dünner Trommel für Hanfseil oder Kette.

Nummer	16	17	18	19	20
Tragkraft bei leerer Trommel kg	4000	6000	8000	10 000	12 000
Stärke des Hanfseils mm	59	72	78	92	98
„ der Kette „	20	25	28	33	36
Preis ²⁾ M.	700	1000	1325	1800	2900

b) Desgleichen mit dicker Trommel für Drahtseil.

Nummer	16	17	18	19	20
Tragkraft bei leerer Trommel kg	3000	4000	5000	6500	8000
Stärke des Stahlseils mm	22	24	28	30	35
Preis ²⁾ M.	720	1000	1300	1800	2400

3. Wand-Kabelwinden (und Konfolwinden [Handbetrieb] von derselben Firma).

a) Mit dünner Trommel für Hanfseil oder Kette.

Nummer	1	2	3	4	10	11	12	13	
	Einfach				Doppelt				
Übersehung									
Tragkraft bei leerer Trommel kg	400	600	800	1000	800	1000	1250	1800	
Stärke des Hanfseils mm	20	23	26	29	26	29	36	39	
„ der Kette „	6	7	8	10	8	10	11 $\frac{1}{2}$	12	
Preis der Winde M.	63	69	81	94	94	109	140	165	

b) Desgleichen mit dicker Trommel für Drahtseil.

Nummer	1	2	3	4	10	11	12	13	
	Einfach				Doppelt				
Übersehung									
Tragkraft bei leerer Trommel kg	200	300	400	500	500	600	750	1000	
Stärke des Drahtseils mm	7	9	10	11	10	11	12	13	
Preis der Winde M.	79	87	102	118	118	137	175	207	

1) und 2) siehe Fußnoten auf S. 765.

3a. Wandwinden (für Speicherei-, Schlachthauszwecke u. dgl.)
 von Gebr. Bolzani in Berlin.

a) Kettenwandwinde mit Bremskupplung.

Für Lasten kg	Brutto-Preis M.	Gewicht rd. kg
100	46	12
150	51	15

b) Kettenwandwinde mit Stahlgußrädern und mit Universal-Bremskupplung.

Für Lasten kg	Brutto-Preis M.	Gewicht rd. kg
300	102	40
600	146	75
750	163	85
1000	195	105

c) Drahtseil-Wandwinde mit Universal-Bremskupplung.

Für Lasten kg	Mit Trommel- länge für m Hub	Brutto- Preis M.	Gewichte der Winden rd. kg	Trommel- Durchmesser mm	Drahtseil- stärke mm	Art des Drahtseiles	Bruch- festigkeit des Drahtseiles kg
300	10	195	130	160	6 $\frac{1}{2}$	Spezial-	1750
300	15	208	140	160	6 $\frac{1}{2}$	Kranseile,	1750
300	25	225	155	160	6 $\frac{1}{2}$	„besonders	1750
600	10	213	140	180	8	biegsam für	4400
600	15	228	150	180	8	kleinste	4400
600	25	246	162	180	8	Trommel-	4400
750	10	256	162	210	9	durchmesser“	5600
750	15	270	175	210	9	aus bestem	5600
750	25	295	200	210	9	Patentpflug-	5600
1000	10	295	215	240	10	stahldraht	7000
1000	15	320	230	240	10	von rd. 175 kg	7000
1000	25	340	260	240	10	auf das qmm	7000
						Festigkeit	7000

d) Hanfseil-Wandwinden mit Universal-Bremskupplung.

Für Lasten kg	Brutto-Preis M.	Gewichte der Winden rd. kg	Bei einfacher Wicklung des Seiles für Hubhöhe m	Trommel- Durchmesser mm	Hanfstaustärke mm
300	213	140	7 Die 300 und 600 kg	110	20
600	233	150	9 Winden sind gut bis	115	26
750	275	175	8 zur rd. 3 fach	150	30
1000	315	230	7 größeren Hubhöhe benutzbar	175	36

4. **Frictionswinden mit einfachem Riemenantrieb von A. Gutmann, A.-G., in Ottenfen-Hamburg.**

Nummer	1	2	3	4
Tragkraft kg	350	500	750	1000
Arbeitsbedarf bei 18 m Lasthub i. d. Minute PS	1,80	2,75	4,00	5,50
Durchmesser des Stahlseils mm	10	12	14	16
Preis der Winde M.	300	350	500	600
„ „ Zentrifugalbremse	100	125	150	180
„ für Rillentrommel mehr	15	18	25	30

Hinsichtlich der Hubgeschwindigkeit wird empfohlen für mäßigen Betrieb 18 m, für lebhaften Betrieb 30—36 m und für sehr flotten Betrieb 45—48 m i. d. Minute; die entsprechenden Tabellenwerte würden sich dementsprechend vergrößern.

5. **Aufzugs-Schneckenradwinden mit doppeltem Riemenantrieb (D. R. P.) von A. Gutmann, A.-G., in Ottenfen-Hamburg.**

Tragkraft kg	300	500	750	1000	1500	2000
Hubgeschwindigkeit in Metern i. d. Min.	15	15	15	15	9	9
Arbeitsbedarf PS	1	1,75	2,5	3,5	3	4
Preis der Winde M.	500	600	750	900	1100	1300
„ „ Zeigerwinde	20	20	20	25	25	25
„ „ Fundamentanker und Platten	18	18	20	20	25	25

Der angegebene Arbeitsbedarf versteht sich bei Ausbalancierung des Korbgewichtes und der halben Nutzlast.

E. Drehkrane¹⁾.

a) Drehkrane für Handbetrieb.

1. **Säulen- (Bau-) Schwenkkrane von A. Gutmann, A.-G., in Ottenfen-Hamburg.**

Nummer	1	2	3	4
Tragkraft kg	250	500	750	1000
Ausladung mm	1000	1000	1250	1250
Preis des Schwenkkranes M.	75	90	110	130
„ der unteren Leitrolle	20	25	30	35

2. **Einspurige (fahrbare) Hochbaudrehkrane von Jul. Wolff & Co. in Heilbronn.**

Tragkraft	Ausladung	Preis	Sicherheitskurbel und Zentrifugalbremse
1500 kg	2,0 m	1500 M.	150 M. extra
3000 „	2,5 „	2200 „	175 „ „

3. **Mauerschwenkkrane von A. Gutmann, A.-G., in Ottenfen-Hamburg (für Magazine, Speicher, Schuppen, Ladebühnen usw.).**

Nummer	1	2	3	4	5	6
Tragkraft kg	300	500	750	1000	1500	2000
Ausladung mm	1000	1250	1250	1500	1500	1750
Gewicht rd. kg	140—175	180—240	220—300	270—350	350—410	450—520
Preis M.	100—120	130—150	160—180	200—220	250—275	300—350
Mehr für je 250 mm Ausladung	10	15	15	20	30	40

¹⁾ Über Krantarife, j. Zeitschr. f. Binnenschiffahrt 1910, S. 650.

4. Feststehende Drehkrane für Handbetrieb (von derselben Firma).

Nummer	1	2	3	4	5	6
Tragkraft kg	500	1000	2000	3000	4000	5000
Ausladung m	3	3	3,5	3,5	4	4,5
Gewicht rd. kg	1200	1500	2400	3500	4100	5000
Preis M.	600	850	1500	1950	2600	3000

5. Fahrbare Drehkrane für Handbetrieb (von derselben Firma).

Nummer	1	2	3	4	5
Tragkraft kg	1000	2000	3000	4000	5000
Ausladung m	3	3,5	3,5	3,5	4
Gewicht rd. kg	2000	3000	5000	6500	7500
Preis M.	1850	2450	3050	3600	4000

b) Drehkrane mit Dampftrieb¹⁾.

1. Normalspurige fahrbare Drehkrane für Kai-, Bau- und Fabrikzwecke der Mannheimer Maschinenfabrik Mohr & Federhaff, Mannheim.

Preis- und Gewichtstabelle der Krane in gewöhnlicher Ausführung, mit einfachem Dreh- und Laufwerk, ohne Umsteuerung der Maschine, mit Dach.

Nr.	Tragkraft kg	Aus- ladung m	Preise der Krane M.	Annähernde Gewichte der Krane kg	Nr.	Tragkraft kg	Aus- ladung m	Preise der Krane M.	Annähernde Gewichte der Krane kg
1	1250	7,50	10 300	10 800	6	2000	7,00	10 400	11 180
2	1250	8,00	10 100	10 750	7	2500	4,00	10 350	11 100
3	1500	6,50	10 250	10 950	8	3000	4,50	10 400	11 150
4	2000	5,40	10 280	10 970	9	4000	3,00	10 450	11 200
5	2000	6,50	10 300	11 000					

Bei vorstehenden Preisen und Gewichten sind die Gegengewichte nicht inbegriffen.

Die tägliche Leistungsfähigkeit dieser Krane als Kaikrane beträgt 150—200 000 kg bei einem Kohlenverbrauch von 75—120 kg.

Preiszuschläge und Mehrgewichte besonderer Ausrüstungen dieser Krane.

Umsteuerung der Maschine	190 M., Gew. 60 kg
Ein Laufwerk mit spez. Antriebskupplung	650 „ „ 260 „
Ausleger, von Hand verstellbar, um dessen Höhe oder Ausladung variieren zu können	360 „ „ 330 „
Ausleger, durch Dampfkraft verstellbar	920 M., Gew. 900 „
Eine Holzverschalung der Wände des Krans, mit verschließbaren Türen und Fenstern versehen	380 „ „ 390 „
Desgl. aus Wellblech	530 „ „ 410 „
Eine Schuhvorrichtung zur Entleerung der Fördergefäße auf bestimmter Höhe	260 „ „ 150 „

¹⁾ Aber die Wahl einer Betriebskraft vgl. Barth, Z. d. deutsch. Ing. 1912, S. 1810ff. sowie 1913, S. 417 ff.

Eine Universalvorrichtung zur Entleerung der Fördergefäße auf beliebiger Höhe	830 M., Gew. 1140 kg
Ein viereckiger Förderkasten mit aufklappbarem Boden von 1,35 cbm Inhalt und 1250 kg Tragkraft	320 „ „ 360 „
Ein halbzylindrischer Förderkasten, 1,35 cbm Inhalt und 1250 kg Tragkraft	250 „ „ 300 „
Traverse mit Zubehör für halbzylindrische Gefäße	70 „ „ 65 „

Preis- und Gewichtstabelle

ähnlicher Kräne derselben Firma in gewöhnlicher Ausführung, ohne Dampf Laufwerk, ohne Umsteuerung der Maschine, mit Dach.

Nr.	Tragkraft kg	Ausladung m	Rollen- höhe m	Hub des Ketten- hafens m	Lichte Spurweite m	Preise der Kranne M.	Annähernde Gewichte der Krane kg	Annähernde Volumen der jeemäßig ver- packten Krane cbm
1	1500	10,0	11,5	10,0	1,435	13 600	17 700	16,0
2	2000	7,0	9,0	9,0	2,360	12 850	15 480	15,0
3	2000	7,5	11,5	13,0	1,435	13 100	16 100	15,5
4	2000	9,0	11,5	16,5	1,435	13 600	17 780	16,0
5	2250	7,5	8,0	14,0	1,435	13 350	16 400	15,5
6	2250	9,5	10,0	14,0	2,900	13 900	18 340	16,5
7	2250	11,0	10,0	14,0	2,900	14 350	19 980	17,0
8	2250	11,5	10,0	14,0	2,900	14 500	20 280	17,0
9	2300	11,5	10,0	16,0	2,900	14 900	21 210	17,0
10	2500	7,0	9,0	14,0	2,360	13 500	17 230	16,0
11	2500	7,5	7,5	14,0	2,360	13 550	17 300	16,0
12	2500	8,5	10,0	16,0	2,360	13 700	17 560	16,0
13	2500	9,0	10,0	14,5	2,360	14 400	18 950	16,5
14	2500	10,5	13,0	51,0	2,900	15 250	20 880	17,0
15	2500	11,5	10,0	14,5	2,900	14 800	21 240	17,5
16	3000	5,0	6,0	10,0	1,435	13 000	16 000	15,5
17	3000	6,0	6,0	10,0	1,435	13 300	16 650	15,5
18	3000	7,0	6,0	12,0	2,360	13 750	17 400	15,5
19	3000	8,0	7,0	12,0	2,360	13 850	17 600	15,5
20	3000	9,0	10,0	14,0	2,900	14 800	19 400	17,0
21	3500	8,0	9,0	13,0	2,900	15 400	21 170	17,0
22	3750	7,5	7,0	14,5	2,360	15 200	20 660	17,0
23	3800	8,5	10,5	12,0	2,360	16 100	23 430	18,0
24	4000	5,2	4,3	3,5	1,435	13 800	16 850	16,5
25	4000	9,0	8,3	12,0	2,360	16 900	23 850	19,0
26	4000	11,0	7,5	14,0	2,900	17 400	25 200	20,0
*27	5000	5,0	6,0	5,0	1,435	13 500	16 100	15,5
*28	5000	6,0	6,0	7,0	2,360	14 400	17 570	16,0
*29	6000	4,5	6,0	6,0	2,360	14 800	18 350	16,5

Die mit * bezeichneten Krane arbeiten mit loser Rolle.

Preise und Gewichte obiger Krane verstehen sich ausschl. Gegengewichte. Die Leistungsfähigkeit derselben als Kaiträhne bei entsprechender Bedienung und Gleis- anlage beträgt 200—300 000 kg f. d. Tag, bei einem Kohlenverbrauch von 100—150 kg.

Bei Förderung von losem Rohmaterial, wie Kohlen, Erzen, Kies usw., unter An- wendung von entsprechenden Gefäßen, genügen 4—6 Chargen, um einen Doppel- wagen zu beladen.

**Preiszuschläge und Mehrgewichte
besonderer Ausrüstungen dieser Kräne.**

Umsteuerung der Maschine	200 M.,	Gew. 70 kg
Dampfлаufwerk	910 "	" 1040 "
Ausleger, von Hand verstellbar, um dessen Höhe oder Ausladung variieren zu können	580 "	" 380 "
Ausleger, durch Dampfkraft verstellbar	1020 "	" 950 "
Eine Holzverschalung der Wände des Krans, mit verschließbaren Türen und Fenstern versehen	440 "	" 530 "
Desgl. aus Wellblech	620 "	" 520 "
Eine Schuvorrichtung zur Entleerung der Fördergefäße auf bestimmter Höhe	340 "	" 180 "
Eine Universalvorrichtung zur Entleerung der Fördergefäße auf beliebiger Höhe	875 "	" 1270 "
Ein viereckiger Förderkasten mit aufklappbarem Boden von 1,35 cbm Inhalt und 1250 kg Tragkraft	320 "	" 360 "
Desgl. von 1,63 cbm Inhalt und 1650 kg Tragkraft	390 "	" 510 "
Desgl. von 2 cbm Inhalt und 2000 kg Tragkraft	420 "	" 600 "
Ein halbzylindrischer Förderkasten von 1,35 cbm Inhalt und 1250 kg Tragkraft	250 "	" 300 "
Desgl. von 1,63 cbm Inhalt und 1650 kg Tragkraft	290 "	" 365 "
Desgl. von 2 cbm Inhalt und 2000 kg Tragkraft	345 "	" 470 "
Traverse mit Zubehör für halbzylindrische Fördergefäße	90 "	" 90 "

2. Kaitkräne mit gekuppelter Maschine.

Drehwerk durch Räderübersetzung mit horizontal überragendem Ausleger.

Leistung bei Förderung von Massengütern rund 200—500 000 kg f. d. Tag, Kohlenverbrauch 100—250 kg.

Preis- und Gewichtstabelle

der Kräne in gewöhnlicher Ausführung ohne Dampfлаufwerk, ohne Umsteuerung der Maschine, mit Dach, ohne Gegengewichte, mit Blechausleger.

Nr.	Tragkraft kg	Ausladung m	Rollenhöhe m	Sub des Rettens- hatens m	Richte Spurweite m	Preise der Kräne M.	Annähernde Gewichte der Kräne kg
1	2000	9,0	6,50	11,00	1,435	14 850	18 100
2	2000	9,0	7,50	15,00	2,000	15 430	19 460
3	2500	9,8	8,11	13,75	2,360	16 800	21 680
4	3000	7,5	7,50	10,00	1,435	15 780	19 890
5	3000	10,0	7,50	12,00	1,435	17 400	24 480
6	3000	11,0	7,50	12,00	2,360	17 650	24 800
7	5000	5,0	6,00	8,00	1,435	15 500	18 270

Preiszuschläge und Mehrgewichte besonderer Ausrüstungen dieser Krane.

Umsteuerung der Maschine	200 M.,	Gew. 70 kg
Dampflaufwert	910 "	" 1040 "
Eine Holzverschalung der Wände des Krans, mit verschließbaren Türen und Fenstern versehen	440 "	" 530 "
Desgl. aus Wellblech	620 "	" 520 "
Eine Universalvorrichtung zur Entleerung der Fördergefäße auf beliebiger Höhe	940 "	" 1500 "

c) Elektrisch¹⁾ betriebene Drehkrane.

1. Elektrisch betriebene, feststehende Hafendrehkrane von Nagel & Kaemp, A.-G. in Hamburg.

a) Mittlere Geschwindigkeit $v = 15 \div 24$ m/Min.

Tragkraft t	Ausladung m	Preis M.	Ausladung m	Preis M.
1,5	5	8700	10	10200
3,0	5	10600	10	12100
5,0	5	12500	10	14000

b) Erhöhte Subgeschwindigkeit $v = 24 \div 40$ m/Min.

1,5	5	9000	10	10500
3,0	5	11000	10	12500
5,0	5	13000	10	14500

Bei obigen Ausführungen ist die Drehgeschwindigkeit $v = 60 \div 100$ m/Min. (an der Spitze des Auslegers gemessen), offene Motoren.

Die Preise verstehen sich ab Wert, auschl. Montage; der Berechnung ist Gleichstrom von 220 Volt Spannung zugrunde gelegt.

2. Elektrisch betriebener, ortsfester Säulendrehkran (für Gußstahlwerke) von Rohr & Federhaff in Mannheim für Tragkraft $Q = 3,5$ t, Ausladung $A = 7$ m, Subhöhe $H = 4,5$ m, System 1 Motor, Gleichstrom 220 Volt, Eigengewicht $G \sim 9$ t, Preis ~ 8500 M.

Desgl. (für Gießereien) für $Q = 5$ t, $A = 7$ m, $H = 3,2$ m, System 1 Motor, Drehstrom 220 Volt, $G \sim 4$ t, Preis ~ 5000 M.

3a. Elektrisch betriebener Vollportaldrehkran von Nagel & Kaemp, A.-G. in Hamburg für 1500 kg Tragkraft, bei 12 m Ausladung mit je einem Motor für das Sub-, Dreh- und Fahrwerk, mit Kampnagelsteuerung:

Subgeschwindigkeit	0,7 m/Sec. am Hafen,
Drehgeschwindigkeit	2,0 " " "
Fahrgeschwindigkeit	0,5 " " "
Preis, vollständig, ab Fabrik	17 000 M.

¹⁾ Über elektrische Ausrüstungen, Antriebe usw. vgl. Abschnitt VI, 15. Elektrotechnik; über Strompreise vgl. auch Rabler, Electr. Zeitschr. 1912, S. 984.

3b. Elektrisch betriebener Drehkran für Vollportale (s. d.) von Nagel & Kaemp, A.-G., in Hamburg für 5000 kg Tragkraft, bei 10 m Ausladung:

Hubgeschwindigkeit	0,4 m/Sec. am Hafen,	
Drehgeschwindigkeit	1,5 " " "	
Fahrgeschwindigkeit	0,3 " " "	
Preis, vollständig, ab Fabrik		22 000 M.

3c. Elektrisch betriebener Halbportaldrehkran von Nagel & Kaemp, A.-G., in Hamburg für 2000 kg Tragfähigkeit, bei 10 m Ausladung mit je einem Motor für Heben, Drehen und Fahren:

Hubgeschwindigkeit	0,6 m/Sec.	
Drehgeschwindigkeit	2,0 "	
Fahrgeschwindigkeit	0,4 "	
Preis ab Fabrik		17 000 M.

4. Elektrisch betriebener Rolldrehkran von Nagel & Kaemp, A.-G., in Hamburg für 5000 kg Tragfähigkeit bei 8 m Ausladung, mit einem Hubmotor, der auch das Fahrwerk antreibt, und 1 Drehmotor:

Hubgeschwindigkeit	0,3 m/Sec.,	
Drehgeschwindigkeit	1,5 " am Hafen,	
Fahrgeschwindigkeit	0,5 "	
Preis ab Fabrik		17 500 M.

5. Elektrisch betriebener Lokomotivdrehkran von Mohr & Federhaff in Mannheim für 4,5 t Tragkraft, 4,5 m Ausladung, 4,4 m Rollenhöhe, 3,5 m Hubhöhe, Normalspur, 3 Motoren, Gleichstrom 220 Volt, Eigengewicht 21 t, Preis 19 000 M.

F. Laufkrane.

(Vgl. auch Laufwinden und Hängebahnen).

a) Laufkrane mit Handbetrieb.

1. Bauaufkrane (Maschinengerüstwagen) von Jul. Wolff & Co. in Heilbronn
Tragkraft ohne Kabelwinde 5000 kg.

Spannweite m	5	6	7 1/2	10	12	16	20	22 1/2	25
Gewicht der Eifenteile kg	900	1250	1350	1520	1600	2100	2600	4070	4600
Preis derselben ohne Lauffschienen M.) Sölzer sind erforderlich ohne Belag und Geländer obm	500	630	670	760	800	1050	1300	2000	2270
	2,5	2,8	3,5	5,5	6,2	7,2	9	12	15,5

2. Eiserne Laufkrane mit Bedienung von oben (von derselben Firma).

Preise ohne Kabelwinde (s. oben).

Tragkraft kg	3500	3500	3500	5000	5000	5000	7500	7500	7500
Spannweite m	4	5	6	4	5	6	4	5	6
Preis M.	925	1050	1120	975	1075	1220	1050	1275	1525

3. Desgl. mit Bedienung von unten (von derselben Firma).

Tragkraft . . . kg	500	1000	1500	3000	5000	7500	10 000	15 000
Spannweite . . m	8	8	8	8	8	8	8	8
Hubhöhe . . . "	4	4	4	4	4	4	4	4
Preis M.	850	1210	1400	2150	3350	3900	4520	5920

4. Kohlenverladebrücke mit Kran für ~ 40 t/st von Gebr. Weismüller in Frankfurt a. M. ~ 75 000 M.

5. Brückentrane von Mohr & Federhaff in Mannheim.

Tragkraft des Krans kg	Ausladung des Krans m	Spannweite m	Länge m	Greiferweg m	Hubgeschwindigkeit m/sk	Fahrtgeschwindigkeit des Krans m/sk	Drehgeschwindigkeit des Krans m/sk	Fahrtgeschwindigkeit der Brücke m/sk	Gewicht des Krans kg	Gewicht der Brücke vollständig mit Kran und allem Zubehör kg
2700	10,0	40	70	84,5	0,60	2,25	2,0	0,27	26 500	112 500
4000	12,5	20	33	51,5	0,60	1,75	2,0	0,30	32 000	84 700
4000	12,5	30	50	68,5	0,60	2,00	2,0	0,30	32 000	104 000
4000	12,5	40	66	84,5	0,60	2,25	2,0	0,27	32 000	124 000
4000	12,5	50	83	101,5	0,63	2,50	2,5	0,25	32 000	146 500
4000	12,5	60	100	118,5	0,65	2,75	2,5	0,22	32 500	172 100
4000	12,5	70	117	135,5	0,67	3,00	2,5	0,20	33 500	209 000
4000	12,5	80	133	151,5	0,70	3,25	2,5	0,18	34 500	237 000
4000	12,5	90	150	168,5	0,70	3,50	2,5	0,15	34 500	274 000
5000	12,5	50	83	101,5	0,60	2,50	2,0	0,25	35 600	162 600

6. Verladebrücken von J. Jäger in Duisburg in Walsum a. Rh. (vgl. Buhle, „Massentransport“, S. 157 ff.).

Spannweite 90 m, Gesamtlänge 112,5 m, mit Drehkran von 10 t
 Tragkraft bei 11 m Ausladung und 5 m Spurweite, Leistung
 60 ÷ 160 t/st.; Kosten einschl. einer 240 m langen Bahn mit
 Schleifleitungen (ohne Fundament) 175 000 M.
 Spannweite 63,5 m, Ausführung sonst ähnlich 160 000 „

7. Über Krane dieser Art von der Brown Hoisting Co. in Cleveland
 f. Buhle, Techn. Hilfsmittel usw., Teil I, S. 47 ff., bzw. J. d. V. d. J., 1899, S. 49 ff.
 (Krane von 136 t Eigengewicht bei rund 100 m Länge kosten rund 117 500 M.).

H. Portalkrane (f. a. Drehkrane mit elektr. Antrieb).

1. Normale Vollportal = Hafendrehkrane der Maschinenfabrik Augsburg-Rürnberg, 12 m Ausladung, 20 m Rollenhöhe, mit elektrischem Antrieb, für Heben, Drehen und Fahren; Hubgeschwindigkeit etwa 0,75 m, Drehgeschwindigkeit etwa 2 m/sk; Portal für eine Eisenbahndurchfahrt.

Tragfähigkeit kg	Preise ab Wert		Auslast bei Greifer kg
	für Stückgut M.	mit Selbstgreifer für Rohle u. dgl. M.	
2000	16 500	—	—
3000	18 500	—	—
4000	20 500	23 500	2000
5000	22 500	25 500	2750
6000	24 500	27 500	3500

2. Elektrisch betriebene Halbportalfrane von Mohr & Federhaff in Mannheim.

Tragkraft $Q = 2500$ kg, Ausladung $A = 10,75$ m, Rollenhöhe $R = 10$ m, Subhöhe $H = 16,5$ m, System 2 Motoren, Gleichstrom 550 Volt, Eigengewicht $G \sim 32$ t, Preis $\sim 34\ 000$ M.

Desgl. $Q = 1500$ kg, $A = 8,65$ m, $R = 9,5$ m, $H = 17$ m, 2 Motoren, Gleichstrom 500 Volt, $G \sim 19$ t, Preis $\sim 21\ 000$ M.

I. Schwimmkrane (s. a. Dampfdrehkrane).

Preise von 22 600 M. an für Lasten von 1000 kg, bis 27 000 M. für Lasten von 2500 kg bei geradem Ausleger (Mohr & Federhaff in Mannheim).

K. Stahlwerkstrane¹⁾

der A.-G. Lauchhammer in Lauchhammer.

	Gewicht kg	Preis M.
Schrottverladekran mit Lasthebemagnet und querliegender Hilfsfahrbahn, Laufbahnhöhe 9,5 m, Tragkraft 4 t, Spannweite 45 m	54 000	43 000
Fallwerkstran mit Lasthebemagnet, 15 t Tragkraft, 20 m Spannweite	25 500	23 000
Muldentransportwinde für 10 t Tragkraft	9 700	12 000
Chargierkran, 1500 kg Muldeninhalt, 12 t Hilfsstake auf bef. Bahn, 17 m Spannweite	54 000	52 000
Chargierkran, 2500 kg Muldeninhalt, 15 t Hilfsstake auf gleicher Bahn, 14,7 m Spannweite	50 000	51 500
Chargierwagen, 1500 kg Muldeninhalt	18 400	23 000
Laufkran für Kofillen, 10 t Tragkraft, 16 m Spannweite	15 000	14 800
Gießlaufkran, 45 t und 10 t Tragkraft, 15 m Spannweite	44 000	38 000
Gießkran, 30 t Tragkraft, 13,5 m Spannweite	22 500	20 000
Blocktransportkran mit Lasthebemagnet, 3 t Tragkraft, 11,8 m Spannweite	14 800	16 000
Blockeinfuhrwagen, drehbar, 500 kg Blöcke	8 500	10 000
Blockeinfuhrkran, „ 4000 „ „	29 000	31 000
Locomotivdrehkran für Normalspur mit Edison-Akkumulatoren, 7 t Tragkraft, 5 m Ausladung ²⁾	15 700	31 500

¹⁾ Vgl. Buhle, „Massentransport“, S. 345, sowie „Taschenbuch für Eisenhüttenleute“, S. 462—474; ferner Frölich, Z. d. B. d. J. 1904, S. 1170; 1905, S. 466 ff.; 1906, S. 1729 ff.; 1907, S. 47 ff.; 1908, S. 729 ff.; Stauber, Stahl u. Eisen 1907, S. 965 ff.; 1908, S. 1009 ff.; Michenfelder, „Kran- u. Transportanlagen für Hütten-, Hafens-, Werft- und Werkstattbetriebe“ (Berlin 1912), [f. Sachverzeichnis unter „Anschaffungskosten“; vgl. auch daselbst „Stromverbrauch“ und „Ersparniszahlen“; endlich Drews, Dingl. polyt. Journ. 1908, S. 197 ff. — Über Kosten von Hüttenwerk-Sonderkrane, vgl. auch Förder-technik 1911, S. 59 und Klönne, „Verringerung der Selbstkosten in Adjustagen und Lagern von Stabeisenwalzwerken“ (Berlin 1910). — Auch von der Deutschen Wellmann-Seaver G. m. b. H. in Düsseldorf werden Stahlwerkstrane und Transportmaschinen aller Art in Gemeinschaft mit Lauchhammer geliefert.

²⁾ Buhle, Elektr. Kraftbetriebe und Bahnen 1913, S. 161 ff.

	Gewicht kg	Preis M.
Verladebrücke für Schienen und Stabeisen mit zwei Spezialhebemagneten, 5 t Tragkraft, 40 m Spannweite	81 000	50 000
Blechverladekran mit drei Speziallasthebemagneten, 10 t Nutzlast, 24 m Spannweite	51 700	36 000
Einschienen-Rohrtransport-Motorlaufwinde	1 350	3 200
Velocipedkran, 2500 kg Tragkraft, 3,75 m Ausladung	10 000	13 000
Rohrverladekran (Bodkran), 5 t Tragkraft, 15 m Spannweite und 2 x 4 m Ausladung	30 000	25 000
Drehkran, 5 t Tragkraft, 6,5 m Ausladung (Röhrenverladung) .	17 300	13 000

L. Spills.

1. Normale Ausführung von Nagel & Kaemp, A.-G., in Hamburg.

Zugkraft	1000 kg (≈ 1300 kg Anzugkraft)			2000 kg (≈ 2400 kg Anzugkraft)		
	0,5	1,0	1,5	0,3	0,6	0,9
Geschwindigkeit m/sk	0,5	1,0	1,5	0,3	0,6	0,9
Preis M.	3500	3800	4100	3700	4000	4300

2. Ausführung Patent „Kampnagel“.

Zugkraft	1000 kg (≈ 1300 kg Anzugkraft)			2000 kg (≈ 2400 kg Anzugkraft)		
	0,5	1,0	1,5	0,3	0,6	0,9
Geschwindigkeit m/sk	0,5	1,0	1,5	0,3	0,6	0,9
Preis M.	3800	4200	4500	4200	4500	4800

M. Aufzüge.

(S. a. Winden für Aufzüge und Druckwasserhebemaschinen.)

1. Handaufzüge für kleinere Lasten (bis 25 kg) — für Speisen, Bücher, Akten usw. — von Jul. Wolff & Co. in Heilbrom.

Preise für die vollständig fertig montierten Aufzüge mit Gestell.

Hubhöhe m	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0
Einfacher Aufzug M.	170	180	190	210	240
Doppelter Aufzug „	230	240	250	270	300

Bei diesen Preisen sind Förderförbe

bei einfachen Aufzügen bis 800 m/m hoch, 650 m/m breit, 500 m/m tief.

„ doppelten „ „ 800 „ „ 500 „ „ 500 „ „

Förderfachgröße bei einfachen Aufzügen 840 x 600 m/m.

„ doppelten „ 1150 x 600 „

2. Fahrstühle mit und ohne Fangvorrichtungen (Gebr. Seif in Dresden).

Bezeichnung	Tragfähigkeit kg	Preise ab Fabrik M.
Fahrbühne	250	95
	400	100
Fangvorrichtung	Gurtfangvorrichtung	55
	Klauenfangvorrichtung	80

Fahrstuhlleitbäume, für beide Größen der Fahrbühnen,	
a) für Gurtfangvorrichtung f. d. aufsteigende Meter	9,00 M.
b) „ Klauenfangvorrichtung f. d. aufsteigende Meter	10,50 „
Fahrstuhlzuggurt (vierfach Hanfgurt), f. d. lfd. Meter bei 130 mm Breite	2,15 „
150 mm Breite	2,45 „
Sicherheitsgurt (sechsfach Hanfgurt), f. d. lfd. Meter bei 160 mm Breite	3,95 „
180 mm Breite	4,45 „
Handseil, 20 mm Durchmesser, f. d. lfd. Meter für beide Ausführungen	1,00 „
Zeigerseil, 4 mm Durchmesser, f. d. lfd. Meter	0,35 „
Handseil (Steuerseil aus Tiegelgußstahldraht), 6 mm Durchmesser, ohne	
Kausche f. d. lfd. Meter	0,40 „
Handseil (Steuerseil aus Tiegelgußstahldraht), 7 mm Durchmesser, ohne	
Kausche f. d. lfd. Meter	0,45 „
Fahrstuhlzugseil (Drahtseil aus Tiegelgußstahldraht), 11 mm Durch-	
messer, f. d. lfd. Meter	1,00 „
Kausche dazu f. d. Stück	3,75 „
Fahrstuhlzugseil (Drahtseil aus Tiegelgußstahldraht), 13 mm Durch-	
messer, f. d. lfd. Meter	1,20 „
Kausche dazu f. d. Stück	3,75 „
Leitrollen mit Kloben für das Handseil f. d. Stück	10,00 „

3. Fahrstuhlwinden.

a) Friktionswinde.

b) Schneckenradwinde.

Zugkraft kg	Preise ab Fabrik M.
250	370
400	480

Zugkraft kg	Preise ab Fabrik M.
300	600
500	700

1 Lastkette, 9 mm stark, f. d. lfd. Meter	1,50 M.
1 Handseil, 20 mm Durchmesser, f. d. lfd. Meter	1,00 „
1 Kettenendhaken mit Sicherheitschlinge	7,50 „
1 Leitrolle, 400 mm Durchmesser, mit Kloben, für die Lastkette . .	16,00 „
1 Leitrolle, 200 mm Durchmesser, mit Kloben, für das Handseil . .	10,00 „

4. Aufzüge von C. Flohr in Berlin (Preise ohne Maurer- und Nebenarbeiten).

a) Speisen- oder Attenaufzüge mit Seilzug kosten durch-	
schnittlich bei rund 10 kg Lastbeförderung bis auf 2,5 m einschl.	
Gerüst und Aufstellung	175 bis 200 M.
für jedes Meter Hubhöhe mehr	20 „ 30 „
b) desgl. mit Kurbelbetrieb bei 40—50 kg Lastbeförderung auf	
2,5 m Höhe	320 „ 350 „
für jedes Meter Hubhöhe mehr	25 „ 30 „

c) Aufzüge mit Handbetrieb durch Seil ohne Ende über 300 kg Tragkraft sind nicht zur Anwendung zu empfehlen, oder nur bei geringer Benutzung.

Nutzlast	Subhöhe in Metern (von Fußboden bis Fußbodenoberkante).					
	3	5	7,50	10	13	16
kg	M.	M.	M.	M.	M.	M.
50	275	300	350	350	400	450
100	400	450	500	525	550	600
150	500	550	600	625	650	700
200	600	650	675	700	750	900
300	750	800	850	900	950	1000

Bemerkung: Preise ohne Schachttüren, Lagergerüst und Umrahmungen.

5. Warenaufzüge mit elektrischem Betriebe¹⁾ (C. Flohr, Berlin).

Nutzlast	Subhöhe in Metern (von Fußboden bis Fußbodenoberkante).						
	3	5	7,50	10	13	16	20
kg	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.
50	1250	1400	1550	1700	1850	2250	2250
100	1450	1700	1850	2250	2450	2600	3350
150	1650	2000	2150	2550	2750	2900	3750
200	1950	2300	2550	2900	2900	3200	4400
300	2350	2850	3050	3600	3700	3950	4950
400	2750	2950	3500	3700	3950	4250	5800
500	3150	3400	3550	3950	4350	4700	6050
750	3650	3850	4050	4550	5150	5450	6400

Bemerkung: Preise im gemauerten Schacht angenommen. Solche mit Eisen-gerüstumrahmungen entsprechend teurer (rund 25%).

6. Personenaufzüge mit elektrischem Betrieb (C. Flohr, Berlin).

Bei Ausführung mit elektrischer Druckknopfsteuerung rund 1000 M. mehr.

Nutzlast	Förderhöhe in Metern (von Fußboden bis Fußbodenoberkante).						
	3	5	7,50	10	13	16	20
kg	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.
150	3100	3250	3440	3630	3855	4080	4380
300	3600	3750	3940	4130	4355	4580	4880
600	4600	4750	4940	5130	5355	5580	5880
750	5200	5350	5540	5730	5955	6180	6480

7. Transmissionsaufzüge (derselben Firma).

250	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400
750	1800	2100	2350	2600	2850	3100	3350

¹⁾ Vgl. Abschnitt VI, 15. Elektrotechnik.

8. Aufzüge von Gebr. Weismüller in Frankfurt a. M.

Elektrisch betriebene Aufzugswinden für Lasten- oder Personenaufzüge für 0,3 bis 0,5 m/sek. Hubgeschwindigkeit.

Tragkraft	500	750	1000	1500	2000	2500	3000 kg
Preis	750	1000	1250	1400	1600	1900	2100 M.

(ab Fabrik, ohne elektrische Teile).

Aufzugswinden für Transmissionsbetrieb, Hubgeschwindigkeit wie oben:

Tragkraft	500	750	1000	1500	2000	2500	3000 kg
Preis	650	850	1000	1200	1350	1550	1800 M.

9. Paternosteraufzüge, 12000—20000 M. (vgl. J. d. B. d. J. 1909, S. 547, sowie 1908, S. 563 und 1979)¹⁾.

N. Druckwasser-Hebemaschinen.

1. Hydraulische indirekt wirkende Warenaufzüge (C. Flohr, Berlin).

Je höher der Wasserdruck, um so niedriger der Preis und umgekehrt. (2 Atm. Wasserdruck angenommen.)

Nutzlast	Hubhöhe in Metern (von Fußboden bis Fußbodenoberkante).						
	3	5	7,50	10	13	16	20
kg	M.	M.	M.	M.	M.	M.	M.
50	850	950	1050	1150	1250	1500	1950
200	1300	1550	1700	1950	2050	2150	3450
400	1850	2050	2250	2550	2750	3050	4500
750	2450	2600	2700	3050	3650	4000	5500

2. Hydraulische direkt wirkende Warenaufzüge (Stempelaufzüge).
(C. Flohr, Berlin.)

Je höher der Wasserdruck, um so niedriger der Preis und umgekehrt. (2 Atm. Wasserdruck angenommen.)

Nutzlast	Hubhöhe in Metern (von Fußboden bis Fußbodenoberkante).				
	3	5	8,00	11,00	14
kg	M.	M.	M.	M.	M.
50	1300	1570	1950	2250	2600
200	2250	2700	3350	3850	4500
400	2700	3300	4200	4800	5700
750	3350	4150	5300	6100	7350

O. Fördermaschinen usw.

(Siehe Abschnitt IV, D.)

¹⁾ Paternosteraufzüge bauen Unruh & Liebig in Leipzig, Flohr in Berlin u. a.

II. Fördermittel für Sammelgut.

A. Einzelförderung in kleinen Mengen.

a) Wagerichte oder schwach geneigte Förderung.

Die Kosten für wagherichte und schwachgeneigte Förderung mit den allgemein gebräuchlichen Mitteln: Handbetrieb, Tierzug und Lokomotivzug und andere Massentransporte sind im Abschnitt IV ausführlich behandelt¹⁾. Ferner:

1. Selbstentlader²⁾.

An zwei Beispielen möge gezeigt werden, welche Ersparnis sich gegenüber den meist noch in Europa gebräuchlichen Massentransportmitteln auf Eisenbahnen bei Anwendung von Selbstentladern erzielen lassen. Die eingesezten Preise entsprechen den deutschen Verhältnissen bzw. den Kosten für Schnellentlader von A. Koppel, A.-G., in Berlin-Bochum, vom Jahre 1906.

Beispiel I. Auf einer 10 km langen Schleppbahn befördere ein Hüttenwerk in gewöhnlichen Kohlenwagen Kohlen von der Zeche zum Werk. Die Wagen mögen auf zwei Fahrten in jeder Richtung täglich 40 km rollen; die Entladung eines 15-t-Wagens erfordert erfahrungsgemäß 4 Stunden Zeit bei billigt 3 M. Lohn. Ein Seitenentleerer gleicher Fassung erfordert kaum 2 Minuten Entladezeit. Es seien aber trotzdem die Entladekosten eines Seitenentleerers zu 10 Pf. angenommen. Die vergleichende Rentabilitätsrechnung der beiden Wagengattungen für ein Jahr stellt sich dann wie folgt:

Gewöhnlicher Kohlenwagen.

Verzinsung = 5% der Anschaffungssumme in Höhe 2500 von M. für einen Wagen	125 M.
Tilgung = 10% der Anschaffungssumme in Höhe von 2500 M. für einen Wagen	250 "
Entladekosten in Höhe von 3 M. für je zwei Entladungen an 300 Tagen = $2 \times 3 \times 300$	1800 "
Summe	2175 M.

Seitenentleerer.

Verzinsung = 5% der Anschaffungssumme in Höhe von 3200 M. für einen Wagen	160 M.
Tilgung = 10% der Anschaffungssumme in Höhe von 3200 M. für einen Wagen	320 "
Entladekosten in Höhe von 0,10 M. für je drei Entladungen in 300 Tagen = $0,10 \times 3 \times 300$	90 "
Summe	570 M.

Betragen die Zugkraftkosten für 1 t/km = 1 Pf., so erhöhen sich die Gesamtbetriebskosten bei gewöhnlichen Kohlenwagen von	2175 "
um $(8 + 15 + 8) t \times \frac{40}{2} \text{ km} \times 300 \text{ Tage} \times 0,01 \text{ M.} =$	1860 "
	auf 4035 M.

¹⁾ Vgl. auch v. Wittrow, Zeitschr. d. österr. Ing. u. Arch.-Ver. 1908, S. 276 und 1912, S. 81.

²⁾ Vgl. auch Schwabe, Fördertechnik 1912, S. 19.

Da der Seitenentleerer wegen Ersparnis der Entladezeit täglich 60 km rollen und dreimal entladen kann, so sind nur 67% an Seitenentleerern gegenüber den gewöhnlichen Kohlenwagen erforderlich.

570 M. jährliche Betriebskosten für Seitenentleerer vermindern sich demnach bei einer Leistung entsprechend den gewöhnlichen Kohlenwagen auf 410 M.

Die Gesamtbetriebskosten (einschließlich Zugkraftkosten) stellen sich folglich auf $410 + 1860 = 2270$ M. für Seitenentleerer, mithin vermindern sich die Betriebskosten gegenüber den gewöhnlichen Kohlenwagen um 44%.

Beispiel II. Aus einem Kohlenbezirk befördere eine Eisenbahnverwaltung die Kohlen in gewöhnlichen 15-t-Wagen nach einem großen Flußhafen. Die mittlere Entfernung vom Zechenzentrum zum Flusse betrage 30 km, so daß bei einmaliger Entladung jeder Wagen entsprechend dem Durchschnitt auf der Preuß. Staatsbahn etwa 60 km täglich rollt. Die Zugkraftkosten für 1 t/km seien $\frac{1}{2}$ Pf. Die Entladung im Flußhafen erfolge mit Wippern und koste für 1 t Wagengut 6 Pf. Zurzeit bestehe ein Zug aus 45 Wagen von 15 t Ladefähigkeit. Dieser Zug wiegt etwa 1000 t und hat eine Länge von 300 m. Beim Übergang zu Bodenentleerern von 40 t Tragfähigkeit und 16 t Eigenlast besteht ein Zug aus nur 17 Wagen, wiegt 950 t und ist etwa 170 m lang. Die aufzuwendenden Zugkraftkosten reduzieren sich demnach zunächst um 5%; sodann um weitere 15% infolge Ersparung an Zugbegleitpersonal, Verminderung der Zugwiderstände, Verbilligung des Rangierens usw. Die vergleichende Rentabilitätsberechnung der Betriebskosten beider Wagengattungen für 1 Jahr und für 675—680 t Nutzlast stellt sich demnach wie folgt:

Gewöhnlicher 15 = t = Wagen.

Verzinsung = 5% der Anschaffungskosten von 45 Wagen à 2500 M.	
= 45×2500	5 625 M.
Tilgung = 10% der Anschaffungskosten von 45 Wagen à 2500 M.	
= 45×2500	11 250 "
Zugkraftkosten für 300 leere und 300 beladene Züge im Jahre = $(325 + 1000)$	
$\times 30 \times 300 \times 0,005$	59 625 "
	<u>76 500 M.</u>
Entladung mittels Wipper $675 \times 300 \times 0,06$	12 150 "
	<u>Summe 88 650 M.</u>

40 = t = Bodenentleerer.

Verzinsung = 5% der Anschaffungskosten von 17 Wagen à 7000 M.	
= 17×7000	5 950 M.
Tilgung = 10% der Anschaffungskosten von 17 Wagen à 7000 M.	
= 17×7000	11 900 "
Um 15% verminderte Zugkraftkosten für 300 leere und 300 beladene Züge	
im Jahre $0,85 \times (272 + 952) \times 30 \times 300 \times 0,005$	46 818 "
	<u>64 668 M.</u>
Selbstentladung $17 \times 0,10 \times 300$	510 "
	<u>Summe 65 178 M.</u>

4. Hängebahnen von de Fries, G. m. b. H. in Düsseldorf¹⁾.

Ausführung	Vierrädrige Laufstange zum Einhängen von Flaschenzügen				Vierrädrige Laufstange mit eingebautem Flaschenzug für 3 m Hub				Vierrädrige Laufstange mit fest eingebautem Rippgefäß mit Inhalt Liter			Laufstange mit fest eingebautem Transportgestell für Ziegeleien		
	250	350	500	750	250	350	500	750	250	350	500	250	350	500
Tragkraft . . . kg	250	350	500	750	250	350	500	750	250	350	500	250	350	500
Gewicht . . . rd. "	13	22	23	25	36	45	51	73	145	180	200	150	165	180
Preis ohne Kugellagerung . . M.	35	40	45	50	105	110	120	145	125	145	165	100	110	120
Preis mit Kugellagerung . . M.	70	75	80	85	140	145	155	180	160	180	200	135	145	155
Laufbahn I-Eisen N. P. Nummer . .	16	18	20	22	16	18	20	22	16	18	20	16	18	20
Gewicht für den lfd. Meter der Laufbahn . . . rd. kg	19	23	27	32	19	23	27	32	19	23	27	19	23	27
Preis für den lfd. Meter der Laufbahn . . . M.	7,20	8,70	9,60	11,30	7,20	8,70	9,60	11,30	7,20	8,70	9,60	7,20	8,70	9,60
Preis der zugehörigen Stahlgußweiche M.	78	90	102	120	78	90	102	120	78	90	102	78	90	102
Gewicht derselben rd. kg	22	32	36	48	22	32	36	48	22	32	36	22	32	36

5a. Elektrohängebahnanlagen. (Bauart Luther.)

Spannweiten in m	Art der Laufschiene	Art der Stütze (rd. 6 m hoch)	Die Tragkonstr. besteht aus:	Gewicht f. d. laufenden m Bahn in Eisenkonstr. (einschl. Stütze) kg	Anmerkungen
6	Wulststetten	Holz	der Laufschiene selbst	40	Wagen ohne Windwert bis zu einer Tragkraft v. 1800 kg.
6	desgl.	Eisen	desgl.	ca. 100	desgl.
6—10	I-Träger ev. aufgelegte Grubenschiene	desgl.	dem Träger selbst, ev. leichtem Sprengwerk	150—200	Auch für Windwertswagen (bis zu einer Tragkraft v. 3000 kg)
von 10 bis 30	beliebig	desgl.	Fachwerk-Konstruktion	200—350	Für alle Wagenarten bis zu den größten Tragfähigkeiten.

3. B. 1 Anlage (mit Holzstützen) von 400 m Länge mit 6 Hängebahnwagen ohne Windwert für eine Stundenleistung von 50 t kostet einschl. elektrischer Ausrüstung 14 000 M.

¹⁾ Bemerkte sei an dieser Stelle, daß diese Firma sämtliche unter I bei den Firmen Bolzani, Gutmann usw. aufgeführten Hebe- und Transportzeuge zu ähnlichen wie den hier angegebenen Preisen liefert und auf Lager hält. — Vgl. auch I C b (Fahrbare Flaschenzüge usw.). — Über Hängebahnen in Güterschuppen vgl. Zentralbl. d. Bauw. 1912. S. 457.

5b. **Elektrohängebahnen mit selbsttätiger Fernsteuerung, der G. Luther, A.-G., Braunschweig.**

α) **Elektrohängebahnwagen ohne Windwerk.**

Inhalt des Fördergefäßes in cbm	Gewicht des Kübels in kg	Gewicht des vollständigen Wagens in kg	Preis
0,4	190	490	Abhängig von Fahrgeschwindigkeit, Fördergut und Bauart etwa 800—1500 M.
0,5	200	500	
0,6	210	510	
0,8	235	540	
1,0	275	580	
1,2	295	605	
1,4	315	615	
1,5	325	635	

β) **Elektrohängebahnwagen mit Hub- und Fahrwerk.**

Bauart richtet sich nach Art der Steuerung, nach der Hub- und Fahrgeschwindigkeit usw. 1 Wagen für selbsttätige Fernsteuerung kostet etwa 2500—4000 M. bei 1000—1500 kg.

6. **Normale Motorlaufwinden von 0,5—10 t Tragfähigkeit zum Laufen auf den unteren Flanschen eines I-Eisens, G. Luther, Braunschweig.**

Tragfähigkeit kg	Hubgeschw. in m	Hubmotor P. S.	Fahrtrieb von Hand		Fahrtrieb elektrisch				Mehrpriis f. d. m. Hubhöhe in M.	Kleinstes Laufschienenprofil I-Eisen N. P.	Größte Stützweite des I-Eisens in m	Kleinster Kurvenrad. in m
			Gewicht kg	Priis M.	Fahrgeschw. in m	Fahr-motor P. S.	Gewicht in kg	Priis M.				
500	6	1	380	800	40	0,4	445	1 150	6	24	8,0	2,0
	9	1,5	390	830	60	0,6	465	1 190				
	12	2	410	860	80	0,8	490	1 230				
1000	6	2	690	1090	30	0,7	765	1 380	8	28	8,0	2,5
	9	3	720	1150	45	1,0	800	1 480				
	12	4	770	1230	60	1,25	860	1 600				
2000	5	3,5	800	1310	30	1,25	895	1 575	10	28	7,0	2,5
	7,5	5	845	1380	45	1,8	945	1 690				
	10	7	900	1480	60	2,5	1 020	1 820				
3000	5	5	875	1400	30	1,8	985	1 800	12	28	5,2	2,5
	7,5	7,5	950	1550	45	2,4	1 070	2 000				
	10	10	1020	1750	60	3,0	1 150	2 225				
5000	4	7	1280	1920	25	2,5	1 320	2 350	15	32	5,2	3,0
	6	10	1320	2150	40	3,6	1 490	2 700				
	8	13,5	1360	2300	55	5,0	1 570	2 880				
7500	4	10	1400	2260	20	2,5	1 520	2 900	18	36	4,5	3,0
	6	15	1550	2560	30	3,75	1 730	3 150				
	8	20	1720	2780	40	5,0	1 920	3 400				
10000	3	10	1530	2350	20	3,5	1 700	3 150	20	36	3,6	3,5
	4,5	15	1675	2650	30	5,0	1 850	3 300				
	6	20	1825	2900	40	6,5	2 050	3 600				

Die angegebenen Preise und Gewichte gelten für eine Hubhöhe von 5 m und Gleichstrom von 220 Volt Spannung. Bei anderer Stromart und Spannung besondere Anfrage nötig.

Bei Lauffahnen mit Endausschaltung erhöht sich der Preis um 165 M.

Die angegebenen Motorleistungen und Geschwindigkeiten können bis zu 10 % unter- oder überschritten werden.

Durch Wahl eines anderen Lauffschienenprofils kann die Stützweite des I-Eisens beliebig vergrößert werden, vorausgesetzt daß für eine genügende Seitensteifigkeit des I-Eisens gesorgt wird.

7. Schaufeltransporteure mit Kreuzgelenkfette von A. Stöck in Stuttgart.

	Kürzere Transporteure bis zu 200 m Länge	Längere Transporteure
1 vollständiger Antrieb samt Eisengestell	rd. 700 M.	rd. 1100 M.
1 vollständige Spannvorrichtung	„ 400 „	„ 650 „
1 „ „ Ablenkung	„ 110 „	„ 110 „
1 patentierter Schmierapparat	„ 40 „	„ 40 „
f. d. Meter Transporteur bei 1 m Schaufelabstand, einetagige Schaufel und Kreuzgelenkfette Nr. 120 bzw. Kreuzgelenkfette Nr. 130, samt Lauffschienen und deren Aufhängung.	Kreuzgelenkfette Nr. 120 rd. 16 M.	Kreuzgelenkfette Nr. 130 rd. 21 M.
f. d. Meter Transporteur mit zweietagiger Schaufel	„ 17 „	„ 22 „
„ „ „ „ „ dreietagiger	„ 18 „	„ 24 „

netto ab Station Kornwestheim ohne Verpackung und Montage.
Je nach Leistung werden die Transporteure ein-, zwei- oder dreietagig ausgeführt.

8. Luftseilbahnen¹⁾.

a) Kosten der mechanischen Eisenteile von Bleichert'schen Drahtseilbahnen in flachem Gelände und bei einfachen Endstationen. Die Tagesleistung kann gewöhnlich gleich der zehnfachen Stundenleistung angenommen werden, die Jahresleistung gleich der 300fachen Tagesleistung.

Stundenleistung in t	Bahnlänge in Metern			
	500	1000	2000	5000
5	8 800 M.	12 300 M.	19 100 M.	39 600 M.
10	9 500 „	13 500 „	21 400 „	44 500 „
20	10 800 „	15 600 „	24 900 „	52 500 „
40	12 100 „	18 300 „	30 500 „	65 000 „
60	13 900 „	21 000 „	36 000 „	76 500 „
80	15 200 „	23 500 „	40 500 „	88 500 „
100	17 000 „	26 000 „	45 000 „	101 000 „

Diese Preise verstehen sich für Ausführungen innerhalb Deutschlands in Mark für die vollständigen Eisenteile, Drahtseile (Spezial-verschlossene Seile vorausgesetzt),

¹⁾ Aber vergleichende Darstellungen der Beförderungskosten von Luftseilbahnen, der normalen Eisenbahnfrachten in Deutschland und der Kosten für die Beförderung mit Pferden s. v. Hanffstengel, Z. d. B. d. Ing. 1912 S. 634; f. a. Dingl. Polyt. Journal 1910, S. 465 ff.

Wagen usw. ab Leipzig-Gohlis, ohne Kosten für Verpackung und ohne Holzarbeiten. Bei größeren Bahnlängen als 5 km kann der gleiche Kilometerpreis angenommen werden wie für 5 km. Ausgeschlossen sind etwa erforderliche Betriebsmaschinen, sowie die Gerüste für die Stationen, Spannvorrichtungen und Zwischenstützen, nebst den zugehörigen Schrauben, und etwa außergewöhnliche Endumführungsschleifen. Eingebegriffen dagegen sind Telephon- und Spezialbetriebswerkzeuge für die Stationen.

b) Tägliche Förderkosten von Bleichert'schen Drahtseilbahnen. Die Beträge setzen sich zusammen aus den Unterhaltungskosten, Schmieröl und Putzmaterial und den Kosten für die Bedienungsmannschaften (für deutsche Verhältnisse berechnet). Die Kosten der Betriebskraft sind nicht mit eingerechnet.

Tagesleistung in t	Bahnlänge in Metern			
	500	1000	2000	5000
50	8,50 M.	10,00 M.	13,00 M.	22,00 M.
100	9,00 "	11,00 "	14,00 "	28,00 "
200	12,50 "	15,00 "	18,50 "	34,00 "
400	16,00 "	19,00 "	24,00 "	43,00 "
600	19,50 "	23,50 "	30,00 "	53,00 "
800	23,50 "	28,00 "	36,00 "	63,00 "
1000	27,00 "	32,00 "	42,00 "	73,00 "

Nach **Ubt¹⁾** gelten für die Kosten ohne Betriebsmaschine und Beförderung, wenn L die Länge der Bahn in Kilometer bedeutet:

Laufende Nummer	Fördermenge in t/st.	Kosten	
		für wagerechte Bahn M.	für eine Steigung von 1 : 3 M.
1	10	$L \times 8\ 800 + 2400$	$L \times 10\ 000 + 4\ 000$
2	20	$L \times 12\ 000 + 3200$	$L \times 13\ 200 + 5\ 600$
3	30	$L \times 15\ 200 + 4000$	$L \times 16\ 800 + 7\ 200$
4	40	$L \times 18\ 400 + 4800$	$L \times 20\ 000 + 11\ 200$

Nach **Bohlig - Cöln** berechnet sich die Höhe der Anlagekosten für das nachstehende Beispiel angenähert wie folgt: Länge der Bahn 3000 m, Gesamtgefälle 1 : 30, Fördermenge 200 t/10 Arbeitsstunden, wellige Bodenfläche, eine Flußüberführung von 150 m und eine Straßenüberführung erforderlich, Wagenladung 250 kg; Zugseilgeschwindigkeit 1,5 m/sk. Hiernach sind stündlich $\frac{200\ 000}{250 \cdot 10} = 80$ Wagen zu fördern; die Wagenentfernung beträgt $\frac{1,5 \cdot 60 \cdot 60}{80} = 67,5$ m. Die Anzahl der hin und her gehenden Wagen ergibt sich für die ganze Strecke zu $\frac{2 \cdot 3000}{67,5} = 88$ und mit Hinzurechnung von ~ 6 Stück, die sich auf den Endstationen aufhalten, zu 94 Stück. Bei ~ 50 m Stützenentfernung sind $\frac{3000}{50} \sim 60$ Pfeiler erforderlich. Als Betriebsmotor werde eine Dampfmaschine gewählt (~ 5 PS).

I. Die Anlagekosten werden hiernach ungefähr betragen:

a) Für Trageile, Zugseil, Verankerungen und Spannvorrichtungen, vollständiger Antrieb, Förderwagen, Trag- und Zugseilauflager und Rollen, Hängeseiten auf den Stationen nebst Übergangsvorrichtungen zum Seil, Kosten des Entwurfs $\sim 40\ 000$ M.

¹⁾ Handbuch der Ing.-Wissensch., 5. Teil, Bd. 8, 2. Aufl., Leipzig 1907.

b) Für zwei Stationen in Holz, 60 Holzpfähle, eine Schutzbrücke für die Straße, Mauerwerk, Anker und Schrauben, Dampfmaschine und Montage rund 20 000 M.; d. h. Gesamtkosten für die betriebsfertige Anlage \sim 60 000 M. 1 km Mehr- oder Minderlänge würden diese Summe um \sim 14 000 M. ändern.

II. Die Betriebskosten stellen sich wie folgt: für 4 Stationsarbeiter, 2 Wagenschieber, 1 Maschinisten und 1 Aufseher mit zusammen täglich 25 M.; für Kohlen, Schmiermaterial, Reparaturen, Geländepacht zusammen täglich 9 M.; d. h. in Summa 34 M. Also kostet 1 t: $\frac{34}{200} = 0,17$ M. oder 1 t/km: $\frac{0,17}{3} = 0,056$ M.

Nach neueren zuverlässigen Angaben über eine von A. Bleichert & Co. in Leipzig gelieferte Anlage belaufen sich die gesamten Transportkosten auf 0,5 Pf. für 1 hl oder bei 2 km Bahnlänge und 7 Stunden für die Tonne gerechnet auf 1,75 Pf. für 1 t/km; dabei beträgt die Förderung in 10 Stunden 1100—1200 Wagen mit 7,5 hl = $\frac{3}{4}$ cbm = 550 kg Braunkohle.

Eine Bleichert'sche Kabelbahn von 310 m Spannung für 6500 kg Nutzlast (Surinam) kostete 136 000 M. (Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnwesens 1912, S. 67 ff.); vgl. auch Deutsche Bauzeitung 1906, S. 251 (Viaduktbau, s. a. 1910, S. 722 ff; ferner J. d. B. deutsch. Ing. 1913, S. 117 (Schleusenbau) und Zeitschr. d. Verb. deutsch. Arch. u. Ing. Ver. 1912, S. 384 (Hellinge).

b) Senkrecht oder stark geneigte Förderung.

Förderung von unten nach oben.

1. Aufzüge usw. siehe Abschnitt VI, 13 I, M.

2. Hunt'sche Elevatoren, mit geradem, aufklappbarem Ausleger und elektrischer Winde für Rüssel- oder Greiferbetrieb von J. Böhlig, A.-G., in Cöln.

	Maschinelle Teile einschl. Antriebsmotor		Gerüst in Eisenkonstruktion
a) feststehend	9 000 bis	15 000 M.	5000 bis 16 000 M.
b) fahrbar	12 000 „	25 000 „	5000 „ 16 000 „

3. Hunt'sche Rüssel von J. Böhlig, A.-G., in Cöln.

Inhalt	5	9	15	20	30 hl
Kohlrüssel	315	370	460	510	625 M.
Erzrüssel	330	430	510	560	— „

4. Selbstgreifer von Gebr. Weismüller in Frankfurt a. M.-Bodenheim.

Für Getreide:

Größe	Preis in M.	Eigengewicht in kg	Fassung in l (rd.)
1	1200	800	1100
2	1400	1100	1600

Für Kies und Sand:

Größe	Preis in M.	Eigengewicht in kg	Fassung in l (rd.)
1	1250	1050	500
2	1350	1250	600—750
3	1600	1500	1000—1500
4	1850	2270	2000

Zugehöriger fahrbarer Dampfdrehkran (s. d.) von 3000 kg Tragkraft und 9 m Ausladung (\sim 18 t Eigengewicht) 12 500 M.

5. Selbstgreifer (für Kohlen, Erze usw.), von Priestman, Hone, Hunt, Pöhlig, Beurath, Bleichert, Schenk, Menck & Hambroch, Baumaschinenfabrik Büniger Akt-Ges., Düsseldorf, Mohr & Federhaff, Losenhausen, Düsseldorfer Kranbaugesellschaft, Fredenhagen, Nagel & Kaemp, Jäger usw. (s. Buhle, „Massentransport“, S. 105 ff.). — Beispiele:

Hone-Greifer von J. Pöhlig, A.-G., in Cöln.

Inhalt	6	10	15	20	22,5 hl
Kettengreifer	1660	1980	2200	2675	3050 M.
Seilgreifer	—	2350	2680	2875	3150 „
Getreidegreifer	1280	1420	1630	2030	2170 „

Huntsche Greifer von J. Pöhlig, A.-G., in Cöln.

Inhalt	17,5	25	40 hl
	2350	3100	3750 M.

Förderung von oben nach unten.

Ripper auf Gespannwagen, Autos usw.

Nach den Mitteilungen des ältesten Berliner Fuhrgeschäfts Emil Thien stellt sich der Lastwagenbetrieb mit zwei kräftigen Arbeitspferden wie folgt:

a) Anschaffungskosten

Zwei kräftige Arbeitspferde zu 1400 M.	2800 M.
Ein solider Lastwagen zu 1200 M.	1200 „
Geschirr für zwei Pferde zu 150 M.	300 „
	<hr/>
	4300 M.

b) Betriebskosten für ein Jahr.

Amortisation der Pferde 25%	700 M.
„ des Wagens 10%	120 „
„ „ Geschirres 33 1/3%	100 „
Reparatur, Geschirr und Wagen 10%	150 „
Lohn für Fuhrknecht	1200 „
Futterkosten und Streu für Tag und Pferd 2,50 M.	1825 „
Hufbeschlag mit Winterstollen für Jahr und Pferd 75 M.	150 „
Tierarzt für Pferd und Jahr 20 M.	40 „
Stallmiete für zwei Pferde und einen Wagen für das Jahr	150 „
Zinsen des Anlagekapitals 5%	215 „
	<hr/>
	4650 M.

c) Arbeitsleistung.

Zwei kräftige Arbeitspferde können bei 300 Arbeitstagen im Jahre für den Tag höchstens 60 Ztr. = 3 t 30 km weit dauernd befördern. Bei der Endberechnung nehmen wir an, daß das Fuhrwerk diese Strecke 15 km hin beladen und alsdann 15 km leer zurückzufahren hat. Hiernach werden also geleistet $2 \times 15 \text{ km} = 45 \text{ t/km} \times 300 \text{ Tage} = 13\,500 \text{ t/km}$. Es kostet also das Tonnenkilometer

$$\frac{465\,000}{13\,500} = 34,4 \text{ Pf.}$$

In nachstehender Berechnung des Lastwagenbetriebes mittels Motorlastwagen der Neuen Automobilgesellschaft, Type L 5, hat diese Gesellschaft ihre langjährigen Erfahrungen, welche mit Motorlastfahrzeugen an Hand ausgiebiger Versuche gemacht wurden, zugrunde gelegt:

a) Anschaffungskosten.

Betriebsfertiges Untergestell ohne Gummi	13 500 M.
Gummibereifung	3 500 "
Brittschenoberbau mit Seitenwänden	500 "
Zusammen	17 500 M.

b) Betriebskosten für ein Jahr.

10% Amortisation vom Fahrzeug ohne Gummibereifung, da der Gummiverschleiß unten in dieser Berechnung besonders aufgeführt wird. Diese Amortisationsquote von 10% genügt bei sorgfältiger Behandlung der Maschine vollständig, speziell weil für Reparaturen noch ein besonderer Posten vorgesehen ist, wodurch es möglich wird, die eventuell schadhaft werdenden Teile dauernd auszuwechseln, so daß das Fahrzeug immer in gutem neuen Zustand gehalten werden kann	1 400 M.
7½% für Reparaturen ebenfalls vom Fahrzeug ohne Gummibereifung	1 050 "
Ein Chauffeur für das Jahr ¹⁾	1 500 "
Der Benzinverbrauch beträgt für diese Fahrzeuge für das Jahr etwa ²⁾	4800 "
Für die Vollgummibereifung dieses Fahrzeuges wird seitens der zur Lieferung herangezogenen Gummifabriken eine Garantie von 15 000 km Lebensdauer übernommen; diese 15 000 km müssen jedoch innerhalb eines Jahres abgefahren werden. Hiernach ergibt sich bei einem Gummipreis von 3500 M. für die Type L 5 ein Betrag von 22 Pf. für 1 km × 30 000, also	6600 "
An Öl, Fett und Schmiermaterial benötigt das Fahrzeug im Jahre	400 "
Für Unterstellung dieses Fahrzeuges wird dieselbe Summe genommen, welche für ein Pferdewerk vorgesehen ist	150 "
Des ferneren sieht die N. A. G. eine Haft- und Unfallversicherung vor, wodurch sämtliche durch Zusammenstöße oder Unglücksfälle entstehenden Reparaturen seitens der Versicherungsgesellschaft gezahlt werden. Die Versicherungssumme hierfür beträgt im Jahre etwa	450 "
Zinsen des Anlagekapitals 5%	875 "
Zusammen	17 225 M.

¹⁾ Hierbei rechnet die N. A. G. mit einem Mann, welcher aus dem Betrieb des betreffenden Käufers herausgezogen wird und eventuell früher Schlosser gewesen ist. Dieser Mann wird alsdann etwa drei Wochen in der Fabrik kostenlos ausgebildet, so daß er mit der Führung und Wartung des Fahrzeuges vollkommen vertraut sein kann. Mit der Ausbildung derartiger Leute sind stets die günstigsten Erfahrungen gemacht worden, z. B. hat in Berlin die Allgemeine Berliner Omnibus-Aktiengesellschaft ihre sämtlichen Pferdewerker für den jetzigen Motorwagenbetrieb ausgebildet, und sämtliche hier laufenden Omnibusse werden von diesen Leuten gefahren. Die Resultate, welche mit diesen Leuten erzielt werden, sind die günstigsten und Unfälle kommen nur vereinzelt vor, da solche Leute sich meistens als ruhige und vorsichtige Fahrer erwiesen haben.

²⁾ Der Wagen L 5 befördert 100 Ztr. = 5 t an einem Tage 50 km hin und fährt an demselben Tage 50 km leer zurück; dies ergibt eine Gesamtleistung von 100 km für den Tag, also bei 300 Arbeitstagen 100 × 300 = 30 000 km Jahresleistung. Der Benzinverbrauch, welcher bei Höchstleistung des Motors, d. h. also bei 15 km Stundengeschwindigkeit in der Ebene, sich auf etwa 1/2 l für den km stellt, bedingt eine Ausgabe von 16 Pf. für den km × 30 000 im Jahr, mithin die Endsumme von 4800 M.

c) Arbeitsleistung.

Die Type L 5 befördert nach vorstehender Berechnung bei 300 Arbeitstagen im Jahre für den Tag 100 Ztr. = 5 t ebenfalls 50 km weit und fährt alsdann auch 50 km leer zurück. Dieses ergibt für den Tag 250 t/km, also für das Jahr $250 \times 300 = 75\,000$ t/km. Hiernach betragen für das Tonnenkilometer die Betriebskosten des Motorlastwagens

$$\frac{1\,722\,500}{75\,000} = 23 \text{ Pf.}$$

Die Kosten stellen sich dagegen beim Pferdebetrieb für das Tonnenkilometer nach obigem auf 34,4 Pf.

Waggonkipper der G. Luther, A.-G., Braunschweig¹⁾.

Bauart	Antrieb	Tragkraft t	Gewicht t	Preis M.	Anzahl der stündlichen Kippungen
Windwerkkipper	elektr. (Drahtseil)	30	15	9 000	2—5
Hubspindelkipper	elektr. (Schraubenspindel)	30	18	13 000	5
Schwerkraftkipper	von Hand	30	20	15 000	5—20
Schaufelkipper	elektr. (Zahnsegment)	30	26	18 000	} 10—20
Doppelkipper	elektr. (Zahnsegment)	30	30	19 000	
Bühnenkipper	elektr. (Gallische Kette)	30	46	25 000	

Nachstehend sind die reinen Arbeitskosten der verschiedenen Kohlenverladungsarten in Ruhrort²⁾ vergleichsweise aufgeführt. Der Verdienst eines Arbeiters im Afford stellt sich dabei auf 5—6 M. täglich. Die Umschlagskosten für Koks stellen sich auf etwa das Doppelte.

Nr.	Verladungsart	Anzahl der Arbeiter	Zeitraum der Entladung eines 10 t-Wagens	Ladungsleistung in 10 Arbeitstunden	Ladungskosten für den 10 t-Wagen	Ladungskosten eines Rahns von 1000 t
A. Verladung aus dem Eisenbahnwagen ins Magazin:						
1	Von der Pfeilerbahn direkt in das Magazin . .	4	20	300	0,8	—
2	Desgl. unter Benutzung von Schiebkarren . . .	2	75	80	1,5	—
B. Verladung vom Eisenbahnwagen ins Schiff:						
3	Mit Schiebkarren über Laufgänge	2	100	60	2,0	200
4	Mit Kippwagen auf Gleisen über Ladebühnen .	2	85	70	1,6	160
5	Mittels der Kohlentrichter	4	25	240	0,9	90
6	Mittels der Wagenkipper	5	5	1200	0,25	25
7	Mittels Dampftran	12	10	600	1,50	150
C. Verladung aus dem Magazin ins Schiff:						
8	Mit Schiebkarren	8	—	200	2,2	220
9	Mit Kippwagen	8	—	250	1,8	180

¹⁾ Buhle, Glückauf 1911, S. 618 ff.

²⁾ Buhle, „Massentransport“, S. 132. Weitere wirtschaftliche Daten hat Kammerer in der *Wochenschrift des Archit.-Ver.* Berlin 1909 S. 111 f. gegeben. Vgl. auch *Mumund*, *Z. d. B. d. Ing.* 1909, S. 1442, und *Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnwesens* 1910, S. 416, sowie *Schwabe*, *Fördertechnik* 1912, S. 19. — *Über „Wipper“* (Kipper für Grubenwagen usw.) *J. E. T. Z.* 1911, S. 836 bzw. *Glückauf* 1910, S. 173 (2500 M.).

c) Beliebig gerichtete Förderung.

1. Drehkrane, s. Abschnitt VI, 13 I, E.

2. Löffelbagger¹⁾.

Eine der leistungsfähigsten amerikanischen Dampfschaufeln wird seit vielen Jahren von der Bucyrus Co. in Milwaukee gebaut. Die Schaufeln werden vornehmlich in zwei Größen ausgeführt:

	I	II
Gewicht der gesamten Maschine, vollständig, ohne Wasser und Kohle	rund 45,7 t	66,1 t
Inhalt der Schaufel (Leistung für 1 Hub)	1,337 cbm	1,911 cbm
Größte Höhe von Schienenoberkante bis Auslegerspitze „	7,200 m	8,350 m
Freie Hubhöhe über Schiene	4,267 „	4,572 „
Leistung: Schnittweite, wenn der Becher 2440 mm hoch steht	15,240 „	15,850 „
Gesamtlänge des Wagens	8,930 „	11,429 „
Gesamtbreite „ „	2,540 „	3,048 „

Auch hier sei eine kurze Rentabilitätsberechnung angefügt:

Betriebskostenberechnung für eine 66 t = Schaufel.

a) Verzinsung und Abschreibung, 20% der Kaufsumme von 45 000 M.	9 000 M.
b) Kosten der Betriebsmaterialien für 200 Arbeitstage zu 10 Stunden:	
Kohlen: 2 t für den Tag zu je 20 M.	8000 M.
Wasser: 10 M. für den Tag	2000 „
Schmiermaterial usw.	<u>1000 „</u>
	11 000 „
c) Betriebslöhne für den Tag zu 10 Stunden:	
4 Arbeiter	16,00 M.
1 Maschinist	6,50 „
1 Heizer	5,50 „
1 Klappenwärter	<u>4,00 „</u>
Gesamttageslohn	32,00 M.
Zuschlag für allgemeine Unkosten	<u>8,00 „</u>
Tageslohnunkosten	40,00 M.
das ergibt für 200 Arbeitstage	<u>8 000 „</u>
Jährliche Gesamtkosten	28 000 M.
oder für den Tag	140 „

Demnach kostet das Graben und Verladen von 1 cbm gewachsenem Boden bei Tagesleistungen von 1000—3000 cbm 14—4,7 Pf. (nach Richter, *Z. d. B. d. J.*, 1907, S. 1685 ff.; s. a. Vogt u. Maienthan, *Dingl. polyt. Journ.* 1908, S. 374 ff.). Vgl. ferner S. P. Gillette, *Earthwork and its cost*, New York 1904, S. 93 ff.

3. Hochbahnkrane, Verladevorrichtungen s. oben unter I, G.; Kabelkrane
s. Luftseilbahnen.

¹⁾ Weitere Angaben über Bagger s. auch Abschn. IV, D. — Löffelbagger bauen in Deutschland Mend & Hambroek, G. m. b. H. in Altona; Carlshütte in Altwasser (Oberschlesien); Caesar Wollheim in Breslau; Drenstein & Koppel — A. Koppel, A.-G. in Berlin; und die Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft.

B. Stetige Förderung (Dauerförderung)¹⁾.

a) Wagerechte oder schwach geneigte Förderung.

1a. Normale Schnecken, vollständig, ohne Antrieb, von Gebr. Comminchou in Wagdeburg.
Netto-Preise ab Wert. Blechstärke der Träge bei allen Schnecken 3 mm.

Umdrehzahl in der Minute	100		80		80		70		70		60		60		50		50		45		45			
	kg	MP.	kg	MP.	kg	MP.	kg	MP.	kg	MP.	kg	MP.	kg	MP.	kg	MP.	kg	MP.	kg	MP.	kg	MP.		
5	160	120	190	135	220	155	260	175	290	200	350	235	420	280	510	335	600	395	710	460	820	530	940	605
	170	130	210	150	250	175	300	200	340	230	400	270	480	320	580	380	680	445	800	515	920	590	1050	670
10	310	220	350	240	400	275	460	320	530	370	610	425	700	485	800	550	910	620	1030	700	1160	780	1300	865
	330	235	380	260	440	300	510	350	590	410	680	470	780	535	890	615	1020	690	1150	775	1300	860	1450	950
15	450	320	500	350	570	390	650	440	760	520	920	620	1080	720	1250	830	1420	940	1600	1050	1800	1070	2000	1300
	480	340	540	380	620	430	720	490	840	580	1020	690	1200	795	1350	910	1550	1025	1740	1140	1950	1265	2160	1400
20	590	420	670	470	750	530	850	600	1000	700	1220	825	1400	950	1600	1080	1820	1215	2050	1355	2280	1500	2530	1650
	630	445	720	510	820	575	930	655	1100	765	1340	900	1550	1085	1770	1175	2000	1320	2250	1470	2500	1625	2750	1785
25	730	520	830	590	940	670	1070	760	1230	870	1500	1000	1720	1150	2000	1320	2300	1500	2600	1700	2900	1920	3250	2150
	770	550	920	660	1040	725	1150	820	1350	935	1630	1080	1860	1235	2150	1410	2450	1600	2780	1820	3100	2050	3500	2320
30	860	620	1000	700	1130	790	1280	890	1500	1020	1800	1170	2100	1350	2400	1560	2750	1780	3250	2120	3650	2370	4100	2650
	910	655	1100	760	1240	855	1400	960	1650	1100	1950	1270	2250	1470	2600	1690	2950	1920	3500	2270	3900	2530	4350	2820
35	1060	740	1220	840	1380	950	1570	1070	1830	1230	2200	1425	2540	1650	2900	1900	3300	2160	3750	2425	4150	2700	4600	2985
	1120	780	1320	910	1500	1030	1700	1160	1980	1330	2400	1550	2740	1785	3150	2040	3550	2310	4000	2585	4420	2870	4900	3165
40	1250	860	1420	970	1600	1090	1820	1220	2140	1420	2550	1675	3000	1940	3400	2215	3850	2500	4320	2800	4850	3120	5400	3450
	1320	905	1550	1050	1750	1180	1980	1320	2300	1530	2780	1815	3270	2110	3720	2400	4150	2680	4650	2990	5160	3320	5750	3670

¹⁾ Vgl. auch über Betriebskosten: Kummund, 3. b. Ver. deutsch. Ing. 1911, S. 417 ff.; v. Kanffittengel, Dingl. polyt. J. 1910, S. 465; Bertensamp, Güldauf 1908, S. 1825 ff. — Über Kosten von Dauerförderern der A.-G. Gebr. Sed in Dresden u. a. f. Buhle, „Der Müller“ 1909, S. 608 ff. („Mechanische Fördermittel im Mühlen- und Speicherbau“).

1b. Gewalzte Spiralen von Gebr. Comminau in Magdeburg, unaufgezogen (nach v. Sanftfengel).

Äußerer Spiraldurchmesser (mm)	200	250	300	350	400	450	500	600	700
Steigung (mm)	160	200	240	280	320	360	400	480	560
Abmessungen des Flacheisens (mm)	30/6	35/6	40/6	50/7	50/7	60/8	70/8	80/10	90/13
Gewicht ohne Welle (kg/m)	5,7	6,6	7,8	10,0	11,8	15,5	17,9	27,8	39,5
Preis (M/m)	4,5	5,0	6,0	7,0	8,25	9,75	12,0	14,0	16,0

1c. Förder-Schneeden. (G. Luthar, A.-G., Braunschweig.)

A. Förder-Schneeden in Eisentrog.

Gewinde-Durchmesser	Maße in mm		Umdr./min.	Ungefähre stündliche Leistung in kg				Ungefähres Gewicht in kg für 10 m Länge	Preise in M.	
	Höhe	Rosten		Weizen und Roggen	Schrot oder Mehl	Steie	Rohe		für 10 m Länge vollständig	für 1 m Länge mehr oder weniger
140	175	215	110	3 000	2 000	1 000	235	253	23,30	
160	195	235	100	4 000	2 500	1 250	300	272	25,00	
200	235	285	90	6 000	4 000	2 000	300	302	28,20	
225	265	315	90	10 000	6 000	3 000	480	347	35,00	
250	285	335	80	15 000	10 000	5 000	510	390	36,00	
300	340	395	75	20 000	12 500	6 250	685	452	41,20	
350	390	460	70	30 000	20 000	10 000	822	529	48,00	

B. Förder-Schneeden in Holztrog.

120	190	185	120	2 000	1 200	600	196	175	16,30
140	210	205	110	3 000	2 000	1 000	217	184	16,80
160	230	225	100	4 000	2 500	1 250	257	203	18,75
200	275	270	90	6 000	4 000	2 000	333	246	22,50
225	305	300	90	10 000	6 000	3 000	399	287	24,30
250	330	325	80	15 000	10 000	5 000	421	321	30,00
300	385	380	75	20 000	12 500	6 250	543	366	34,20

2a. Gurtförderer, sowie Elevatorgurte, Fährfußgurte usw. von Gebr. Getz in Dresden.

Breite in mm	Preise für das Meter in M. ab Fabrik															
	Roper- Gurte	Gewöhnliche Fährgurte			Fährg., Ia. Langhantel- garn 3. Transportbänd.			Kote		Balata-Riemem ohne Auflage		Gummiremem		Kotfasalgurt		
		doppelt		dreifach	vierfach		sechsf.	achtfach		3 Eiml.	4 Eiml.	2 Eiml.	3 Eiml.	4 Eiml.	doppelt dreifach	
		extrailf.	breitf.	normf.	normf.	normf.	normf.	normf.	normf.	normf.	normf.	normf.	normf.	normf.	normf.	normf.
80	1,00	1,20	1,45	—	—	—	1,40	1,85	2,45	—	—	—	—	—	—	—
90	0,90	1,10	1,35	—	—	—	1,55	2,10	2,70	—	—	—	—	—	—	—
100	1,00	1,20	1,50	—	—	—	1,75	2,35	3,05	2,85	3,80	—	—	—	1,00	2,20
110	1,10	1,25	1,60	2,00	2,80	—	1,90	2,55	3,30	3,10	4,25	—	—	—	1,10	2,40
120	1,15	1,35	1,75	2,15	3,05	—	2,10	2,80	3,60	3,45	4,55	—	—	—	1,20	2,60
130	1,25	1,45	1,90	2,35	3,35	—	2,25	3,05	3,95	3,70	4,80	—	—	—	1,30	2,80
140	1,35	1,55	2,05	2,50	3,60	—	2,45	3,25	4,25	3,95	5,20	—	—	—	1,40	3,00
150	1,45	1,60	2,15	2,70	3,85	2,40	3,30	3,50	4,50	4,25	5,70	—	—	—	1,50	3,25
160	1,55	1,70	2,30	2,90	4,15	2,55	3,50	4,80	4,85	4,55	6,15	—	—	—	1,60	3,50
180	1,70	1,90	2,55	3,25	4,70	2,85	3,95	5,40	5,45	5,10	6,85	—	—	—	1,80	4,00
200	1,90	2,05	2,85	3,60	5,40	3,20	4,40	6,00	6,05	5,70	7,60	—	—	—	2,00	4,40
220	2,05	2,25	3,10	3,95	5,95	3,50	4,85	6,60	6,65	6,40	8,35	—	—	—	2,20	4,80
250	2,45	2,50	3,50	4,50	6,55	3,95	5,50	7,50	7,55	7,10	9,50	—	—	—	2,50	5,40
300	2,80	2,95	4,15	5,40	7,90	4,75	6,60	9,00	9,05	8,55	11,40	—	—	—	3,00	6,50
350	3,25	3,70	5,05	6,40	9,30	5,50	7,70	10,50	11,05	9,95	13,30	—	—	—	3,50	—
400	3,70	4,25	5,80	7,40	10,60	6,40	8,80	12,00	13,30	11,40	15,20	—	—	—	4,00	—
450	—	4,75	6,55	8,35	11,90	7,15	9,90	13,50	14,95	12,85	17,10	—	—	—	4,50	—
500	—	5,30	7,35	9,35	13,25	7,90	11,00	15,00	16,55	14,25	19,00	—	—	—	5,00	—
600	—	6,40	8,85	11,35	15,95	9,55	13,20	18,00	11,75	15,80	20,00	—	—	—	6,00	—
700	—	7,45	—	13,30	18,65	11,00	15,40	21,00	13,65	18,25	23,75	—	—	—	7,00	—
800	—	8,55	—	15,30	21,35	12,00	17,60	24,00	15,70	21,00	27,30	—	—	—	8,00	—

Balata-Riemem mit einseitiger Auflage kosten 5% mehr.

2b. Selbstfahrende Abwurfwagen bzw. ortsfeste Abwurfvorrichtungen für Transportbänder von Amme, Giesecke & Konegen, A.-G. in Braunschweig.

Bandbreiten in mm	Preise in M.	
	mit Fahrvorrichtung	ohne Fahrvorrichtung
400	750	450
450	850	550
500	940	620
600	1020	700
700	1170	800
750	1390	1050
800	1460	1100

2c. Robins = Gurtförderer von Muth = Schmidt, G. m. b. H., in Berlin, speziell für den Transport schwerer Massengüter (Kohle, Erze usw.).

Breite	305 bis	1250 mm
Leistung	35 „	700 cbm i. d. Std.
Preis f. d. lfd. Meter ohne Traggerüst	70 „	350 M.
Betriebskraft für 10 m wagerechte Förderlänge	0,5 „	3 PS.

Bei ansteigender Förderung vermehrt um die theoretische Leistung für das Heben.

2d. Gummitransportbänder der Frankfurter Gummiwarenfabrik (Carl Stoedicht, A.-G., in Frankfurt a. M.-Niederrad).

Breite in mm	Einlagen (Preis in Mark f. d. lfd. m)				
	2	3	4	5	6
550	15,95	19,80	23,65	27,50	31,35
600	17,40	21,60	25,80	30,00	34,20
650	18,85	23,40	27,95	32,50	37,00
700	20,30	25,20	30,10	35,00	40,00
750	21,75	27,00	32,25	37,50	42,75
800	23,20	28,80	34,40	40,00	45,60
850	24,65	30,60	36,55	42,50	48,50
900	26,10	32,40	38,70	45,00	51,30
950	27,55	34,20	40,85	47,50	54,15
1000	29,00	36,00	43,00	50,00	57,00
1050	30,45	37,80	45,15	52,50	59,85
1100	31,90	39,60	47,30	55,00	62,70
1150	33,35	41,40	49,45	57,50	65,55
1200	34,80	43,20	51,60	60,00	68,40

Vorstehende Preise verstehen sich frei Frachtgut, Eilgut und Postsendungen halbfrei auschl. Verpackung.

2e. Rentabilität Lutherscher Gurtförderer¹⁾.

Es seien 30 t/st gebrochener Kohlen auf 100 m wagerecht zu fördern; Fördergeschwindigkeit 90 m/min., Breite des flachen Gurtes 0,5 m; 5 PS-Elektromotor. Bei

¹⁾ Nach Dinglers polyt. J. 1910, S. 87ff.

0,35 M. Stundenlohn würde der Transport von Sand (niedrig gerechnet) 63 M. kosten; somit würden die Förderkosten für die Tonne sich auf 0,21 M. stellen. Bei guter Ausführung kann das Anlagekapital für die Gurktransportanlage zu 8000 M. angenommen werden. Entladung durch selbstfahrende Abwurfwagen.

Bei einem Strompreis von 0,20 M./KW Std. und 0,8 Ruheeffekt des Motors belaufen sich die Betriebskosten

für den Motor auf	9,20 M.
5 v. H. Verzinsung von 8000 M. $\frac{400}{300}$	1,33 „
10 v. H. Tilgung von 8000 M. $\frac{800}{300}$	2,66 „
Unterhaltung, Schmierung usw.	0,31 „

Mithin tägliche Betriebskosten 13,50 M.

für die mechanische Bewegung von 300 t Kohlen, d. i. für die Tonne 0,045 M. gegenüber 0,21 M. bei Bewegung von Hand.

2f. Fahrbare Transportelemente für Säcke und lose Saaten, Salz, Kohle usw.¹⁾ von Amme, Giesede & Konegen, A.-G., in Braunschweig.

Länge m	Gewicht rd. kg	Preis in M.
6	1500	3100
8	1600	3300
10	2200	3500
12	2460	4000

2g. Patent-Drahtflachgliederriemen aus Gußstahldraht von A. W. Kaniß (Wurzen i. S.).

Drahtstärke in mm	Gewicht f. d. Quadrat- Meter in kg	Breite in mm									
		100	150	200	250	300	350	400	500	750	1000
		Preise f. d. laufenden Meter in Mark									
1	rd. 10	4,00	5,55	7,00	8,25	9,60	10,85	12,00	14,50	—	—
1,2	„ 11	4,10	5,70	7,20	8,50	9,90	11,20	12,40	15,00	—	—
1,4	„ 12	4,20	5,85	7,40	8,75	10,20	11,55	12,80	15,50	24,50	—
1,6	„ 14	4,30	6,00	7,60	9,00	10,50	11,90	13,20	16,00	24,90	—
1,8	„ 16	4,40	6,15	7,80	9,25	10,80	12,25	13,60	16,50	25,15	—
2	„ 18	4,50	6,30	8,00	9,50	11,10	12,60	14,00	17,00	25,50	33,00
2,2	„ 19	4,60	6,45	8,20	9,75	11,40	12,95	14,40	17,50	25,85	33,50
2,5	„ 20	4,70	6,60	8,40	10,00	11,70	13,30	14,80	18,00	26,25	34,00
2,8	„ 22	—	6,75	8,60	10,25	12,00	13,65	15,20	18,50	27,00	35,00
3,1	„ 27	—	6,90	8,80	10,50	12,30	14,35	16,00	19,50	28,50	37,00
3,4	„ 36	—	—	9,40	11,50	13,50	15,40	17,20	21,00	30,75	40,00
3,8	„ 40	—	—	10,40	12,75	15,00	17,50	19,20	23,50	34,50	45,00

Berzinkt in Drahtstärken von 1—2,2 mm f. d. lfd. Meter 15% mehr, von 2,5 bis 3,8 mm 10% mehr.

¹⁾ Gepäc-Bandförderer von Unruh & Ptebig in Leipzig (Hauptbahnhof in Hamburg) 82000 M. (f. Glasers Annalen 1908, II, S. 173 ff.).

2h. Wagerechte und geneigte Stahltransportbänder
von J. Pöhlig, A.-G., in Köln.

Die Bänder bestehen aus doppelter Laschenkette, bei der in jedem Gelenk eine Tragrolle sitzt. Zwischen den beiden Laschenketten liegen kräftige Bleche mit Seitenborten und bei geneigten Bändern mit Querleisten (vgl. auch Buhle, „Massentransport“, S. 196ff.).

	Wagerechte Bänder		Geneigte Bänder	
	750 mm Br. M.	1000 mm Br. M.	750 mm Br. M.	1000 mm Br. M.
Vollst. Band von 10 m Achsenabstand	4 300	4 500	5 500	5 675
„ „ „ 20 „ „	6 200	6 600	7 400	7 600
„ „ „ 40 „ „	10 200	10 700	11 000	11 450
„ „ „ 60 „ „	13 900	14 900	14 800	15 300

2i. Pfannentransporteur für Kohlen
von W. Fredenhagen in Offenbach.

Rund 19 m lang, Leistung rund 100 t in 24 Stunden, vollständig mit Eisenkonstruktion, Preis 3500 M.

3a. Propellerrinnen (System Marcus, Köln).

Normale Blechrinnen mit Gestell und Tragrollen, ohne Antriebsmechanismus, der je nach der Größe der schwingenden Teile zu bestimmen ist, kosten f. d. lfd. Meter 40 bis 60 M.

Gitterrinnen mit auswechselbaren Rinnenschüssen sind rund 30% teurer, doch kosten die Rinnenschüsse f. d. lfd. Meter (je nach der Größe und Leistung des Apparates) nur 6 bis 10 „

Kanalrinnen sind f. d. lfd. Meter teurer 25 „

Die vorstehenden Preise beziehen sich auf Rinnen, die aus 3—5 mm starken Blechen für eine Stundenleistung von 5—30 t Kohlen und von 10—60 t Steine oder Erze bei 60—90 minütl. Umdrehungen gebaut sind.

3b. Siehe S. 800.

3c. Torpedo-Rinnen (D. R. P.) von Umme, Giesecke & Koenigen, A.-G., in Brannschweig¹⁾.

Stündliche Leistung Schotter in t	Preis in M. der ersten 5 Meter	Preis in M. jedes folgenden Meters
25—30	1750	90
30—40	2000	110
40—60	2300	145

¹⁾ Buhle, Verkehrstechn. Woche 1910, S. 109ff.

4. Kräger.

a) Preise für einfache Krägerschaukeln (Fredenhagen in Offenbach a. M.)¹⁾.

Die oberen Zahlen gelten für flache, die unteren für gewölbte Schaukeln.

Breite	200	300	400	500	600
Höhe	80	120	180	220	250
Preise in Mark für Blechstärken von	2½ mm	0,80	—	—	—
		0,90	—	—	—
	3 "	0,85	1,15	1,45	—
		0,95	1,35	1,60	—
	4 "	0,90	1,25	1,60	2,00
		1,00	1,45	1,75	2,20
	5 "	0,95	1,40	1,75	2,20
		1,05	1,55	2,00	2,45
				2,45	3,10

b) Preise für gewölbte Schaukeln mit Flacheisenverstärkung und Gleitflöhen (obere Zahlen) bzw. Rollen (untere Zahlen) (Fredenhagen in Offenbach a. M.).

Breite	300	400	500	600	
Höhe	120	180	220	250	
Preise in Mark für Blechstärken von	3 mm	4,35	5,10	—	—
		7,05	7,65	—	—
	4 "	4,50	5,25	6,45	7,20
		7,15	7,70	9,70	10,75
	5 "	4,60	5,45	6,65	7,55
		7,30	7,95	9,90	11,10

c) 12 m langer Schiebertransporteur für Formsand von W. Fredenhagen in Offenbach a. M. Leistung: 8 t/st. 1200 M.

d) Ober Krägerketten nach Dodge, Monobar-Ketten, Jeffrey-Ketten und Seile (Preise von W. Fredenhagen in Offenbach a. M.), Stahlbolzenketten und Kreuzgelenkketten von A. Stoß in Stuttgart siehe unter Ketten in v. Sanfftengel (Förderung von Massengütern), Teil I, Berlin 1908, S. 17ff.

b) Senkrechte oder stark geneigte Förderung.

1. Elevatoren (Becherwerke).

a) Gurt-Becherwerke von G. Luther, A.-G., in Braunschweig.

Gurtstärken		Maße in mm						Umdrehung Min.	Ungefähre Gewichte Kopf und Fuß kg	Preise in M.			
		Gehäusemaße								für 10 m Länge vollst. in Holz- ausführung	für auf- steigenden m Elevator in Holz- mehr	für 10 m Länge vollst. in Eisen- ausführung	für auf- steigenden m Elevator in Eisen mehr
		Kopf			Fuß m. Einf.								
Durchm.	Breite	Länge	Breite	Höhe	Länge	Breite							
360	110	910	175	1250	895	175	75	130	275	13,30	590	23,30	
360	135	910	200	1250	895	200	75	135	296	15,00	605	24,80	
440	135	1050	200	1330	1050	200	65	170	315	15,75	620	24,90	
440	150	1050	215	1330	1050	200	65	180	342	18,00	640	27,10	
520	135	1130	200	1410	1130	200	55	200	323	15,75	705	25,30	
520	150	1130	215	1410	1130	215	55	215	360	18,00	730	27,40	
520	180	1265	250	1425	1215	250	55	230	410	22,50	770	32,10	
520	200	1265	270	1425	1215	270	55	240	436	24,25	790	33,55	
520	230	1265	300	1425	1215	300	55	260	466	26,50	810	35,80	
620	230	1385	305	1530	1380	305	45	300	516	28,00	855	40,50	
620	280	1385	355	1530	1380	355	45	380	594	34,00	925	46,30	

¹⁾ Nach v. Sanfftengel, S. 58.

b) Kettenbecherwerke (für Zementfabriken usw. in Schmiedeeisen)
von G. Luther, A.-G., in Braunschweig.

Stündliche Leistung in cbm	Kettenscheiben, Durchmesser in mm	Kettenscheiben, Abstand in m	Preis M.
2,5	450	10	900
2,5	450	20	1480
4	500	10	1060
4	500	20	1710
7,5	500	10	1470
7,5	500	20	2300
10	600	10	1660
10	600	20	2620
15	600	10	1875
15	600	20	2900
22	700	10	2070
22	700	20	3170
28	700	10	2300
28	700	20	3450
35	800	10	2600
35	800	20	3800
45	800	10	2900
45	800	20	4150

c) Senkrecht stehende Schotterbecherwerke für Steinbrech-Anlagen
in Sonderbauart von G. Luther, A.-G., in Braunschweig.

Stündliche Leistung in cbm	Kettenscheiben- Durchmesser in mm	Kettenscheiben- Abstand in m	Preis M.
12,5	500	10	2130
12,5	500	20	3300
16	500	10	2250
16	500	20	3450
20	500	10	2400
20	500	20	3675
25	500	10	2625
25	500	20	4125
32	500	10	2750
32	500	20	4350
40	500	10	3150
40	500	20	5000
50	500	10	3755
50	500	20	5220

d) Schräg stehende Schotterbecherwerke für Steinbrech-Anlagen
in Sonderbauart von G. Luther, A.-G., in Braunschweig.

Stündliche Leistung in cbm	Kettenscheiben- Durchmesser in mm	Kettenscheiben- Abstand in m	Preis M.
24	600	10	1980
24	600	20	3180
30	600	10	2115
30	600	20	3400
36	600	10	2250
36	600	20	3625
42	600	10	2550
42	600	20	4155

Stündliche Leistung in cbm	Kettenscheiben= Durchmesser in mm	Kettenscheiben= Abstand in m	Preis M.
50	600	10	2700
50	600	20	4380
58	600	10	3075
58	600	20	5040
68	600	10	3225
68	600	20	5250

e) Sack- und Fachelevatoren (Leistung bis 400 Stück stündlich)
von G. Luther, A.-G., in Braunschweig.

Antriebs- und Spannstation . . .	780 kg	650 M.
Aufgabestation	50 "	55 "
Abgabestation	70 "	80 "
1 m Gerüst mit Kette	275 "	125 "

3. B. 1 Fachelevator für etwa 5½ m Achsenabstand: Gewicht rund 2400 kg, Preis rund 1400 M.

f) Eiselevator für Blockeis (Kunsteis) von G. Luther, A.-G., in Braunschweig.

Achsenabstand rund	5,5 m
Leistung	5000 kg
Gewicht	1700 "
Preis	1250 M.

g) Fahrbarer Sackstapel-Elevator von G. Luther, A.-G., in Braunschweig¹⁾.

Bis 6 m Stapelhöhe:

Leistung 300 Sack stündlich
Gesamtgewicht 2000 kg
Preis einschließlich elektrischer Ausführung 2800 M.

Salzelevator von W. Fredenhagen in Offenbach, Leistung 15 t/st. (Länge: 7 m Scheibenachsenabstand), Preis 1300 M.

Desgl. Kohlenelevator für 8,5 m Hub einschl. Eisenkonstruktion mit Wellblechhaus und Bunker, Stundenleistung 15 t, Preis 7000 "

Fahrbarer Schiffelevator von Gebr. Weismüller in Frankfurt a. M., die auch Schnecken, Gurtförderer, Elevatoren, Speicher (s. unten) usw. bauen, 36 t/st. (s. Buhle, Massentransport, S. 213), ~ 31 t Eigengewicht, Preis 24 000 "

Die Rentabilität von Elevatoren zeigt folgendes Beispiel zur Massengüterbewegung.

In 10 Stunden seien 1000 t Kohlen aus einem Schiff zu verladen:

a) Handarbeit mit ~ 80 Mann: Lohnkosten ~ 80 · 10 · 1 = 800 M.,
Unternehmergeinn ~ 200 M., ergibt zusammen 1000 M.

¹⁾ Aber mechan. Kohlenhäuser (J. Pohlig A.-G., Köln) vgl. Glückauf 1912, S. 2025.

- b) 6—8 Dampfwinden an Bord und 40 Mann: Lohnkosten $\sim 40 \cdot 10 \cdot 1 = 400$ M., Zinsen und Amortisation $\frac{50\,000}{50} \cdot \frac{1}{10} = 100$ M. (10% und nach 50 Reisen), Unternehmergewinn ~ 100 M., ergibt zusammen . . . 600 M.
- c) Elevator und 20 Mann: Lohnkosten $20 \cdot 10 \cdot 1 = 200$ M., Zinsen und Amortisation $\frac{100\,000}{50} \cdot \frac{1}{10} = 200$ M. (wie unter b), Unternehmergewinn ~ 50 M., ergibt zusammen . . . 450 „

Anlage- und Instandhaltungskosten (nach Zimmer).

Förderer	Anlagekosten			Gefördertes Gut t	Förderweg m	Kosten für Instandsetzung und Erneuerung			Fördergut	Bemerkungen	
	Gesamt M.	für d. M. Pf.	für d. M. Pf.			Gesamt M.	für 1 t M. Pf.	f. 1 t x 80 m Förderweg M. Pf.			
Elevator . . .	31748	274	56	335 237	22,6	1758	51	0,52	0,70	Kohle Roß	Seiß
„ . . .	16732	411	84	178 541	17,7—21,9	13878	77	7,76	11,94		
„ . . .	8744	349	73	37 685	12,2	147	09	0,39	0,98	Eisenerz (Sämatit) Kohle Roß	„
Straher . . .	296	161	22	149 350	9,1	1436	22	0,96	3,20		
„ . . .	1486	339	68	29 769	27,4—32,3	2258	78	7,57	7,97	Kohle Roß	„
Eisenförderband . . .	2026	236	93	149 350	{4mal 33,1 18,3}	47213	73	31,57	17,60		
Gurtförderer . . .	443	294	14	10000	29,9	817	20	8,50	8,50	Kleiner Roß und Grus Kohle	„
„ . . .	296	161	21	149 350	9,1	1436	22	0,96	3,20		
„ . . .	172	102	11	2180	33,5	859	17	39,36	35,79	Ammoniumsulfat Kohle	„
Förderrinne . . .	1767	67	01	250000	525	306	45	0,97	0,00255		

2. Rieseleinrichtungen bestehen in einer der Balkenabteilung von größeren (maschinell betriebenen) Bodenspeichern (s. unten) entsprechenden reihenweisen Durchlochung des Fußbodens und aus entsprechend gelochten, durch Handhebel stellbaren Flacheisenschiebern unter dem Fußboden. Durchmesser der Riesellöcher für Weizen und Roggen 3—4 cm, für den sperrigeren Hafer 6 cm, Abstand etwa 0,6 m. Das Abrieseln einer Getreidescheibe von 1,2 m Schütthöhe erfordert nach den Beobachtungen in den neuen Speichern der Heeresverwaltung in Berlin (das Fassungsvermögen eines Bodens beträgt dort rund 250—300 t) etwa 10 Minuten, während bei Handarbeit nur rund 2,5 t in 1 Stunde umgestochen werden können. Die Kosten der Rieseleinrichtung betragen für 1 qm Bodenfläche etwa 2,75 bis 3,00 M.

c) Beliebig gerichtete Förderung.

1. Konveyor.

A. Santscher Konveyor (Becherfette) von J. Pöhlig, A.-G., in Köln.

Kettenlänge in m	Stündl. Leistung in t	Preis in Mark
50	30	7 000
100	30	11 000

Nicht einbegriffen sind die Eisenkonstruktionen zur Unterstützung obiger Teile, die sich nach den Gebäuden richten.

B. Konveyor für eine Ebene mit elastischen Zwischengliedern für Kettenspannungsausgleich (D. R. P. a) und Antriebsrädern mit federnd gelagerten Greifern (D. R. P. a) von G. Luther, A.-G., in Braunschweig.

Gattung	Becherabstand in mm	Becher- inhalt in l	Leistung in		Preis ¹⁾ f. d. l. m in M.	Gewicht d. l. m ¹⁾ in kg	Kraftbedarf ²⁾ in PS
			cbm/std	t Kohlen std			
E. C. 400	1000	16	13—20	10—15	92	105	5
E. C. 500	1200	32	26—32	20—25	94	114	7
E. C. 600	1400	60	40—53	30—40	116	147	9
E. C. 800	1800	140	67—93	50—70	145	212	12
E. C. 1000	2200	290	106—146	80—110	167	250	15

Für Konveyor für zwei Ebenen (senkrechte und wagrechte Kurven) mit wagrechten Spurrollen statt der Spurkränze (D. R. P. a) erhöhen sich die Preise durchschnittlich um 12 %.

C. Universal-Konveyor für alle Ebenen von G. Luther, A.-G. (D. R. P. a) für senkrechte und wagrechte Kurven und Spiralen mit Kugelgelenken und wagrechten Spurrollen anstatt der Spurkränze, ohne Querstange im Becher mit selbsttätiger Schmierung aller Dreh- und Lauffstellen.

Gattung	Becherabstand in mm	Becher- inhalt in l	Leistung in		Preis ¹⁾ f. d. l. m in M.	Gewicht d. l. m ¹⁾ in kg	Kraftbedarf ²⁾ in PS
			cbm/std	t Kohlen std			
U. C. 400	750	12	13—26	10—20	126	112	6—8
U. C. 600	1000	50	32—64	25—50	132	135	8—12
U. C. 800	1250	100	67—134	50—100	155	180	12—15

2. Eimerförderer (Eimerbagger). Die für Bauingenieure gebräuchlichsten Formen sind in Abschnitt IV, D enthalten. Vgl. auch Contag (Dissertation, Ernst & Sohn in Berlin) und Z. d. B. d. Z. 1910, S. 1579.

3. Allgemeine Preisangaben über Rutschen und Fallrohre, sowie über Saug- und Druckluft-, bzw. Saug- und Druckwasser-Förderer³⁾ lassen sich nicht machen, so daß hier nur bezüglich ihrer Verwendung, ihrer Abmessungen bzw. ihres Arbeitsaufwandes usw. verwiesen sei auf Buhle, „Massentransport“, S. 237 ff. Im besonderen seien jedoch aufgeführt:

3a. Wendelrutschen von G. Luther, A.-G., in Braunschweig.

Baustoff	Bauart	Durchmesser in m	Gewicht f. d. m in kg	Preis in M. f. d. m
Guß Eisen	offen	1,6	200	160
Schmiedeeisen	geschloffen	1,6	270	200
Holz	offen	1,7	130	165

¹⁾ Alle Preise und Gewichte sind Durchschnittswerte und verstehen sich einschließlich der Lauffschienen, der durchschnittlich erforderlichen Eisenkonstruktionen, des vollständigen Antriebes und der normalen Be- und Entladung fertig montiert.

²⁾ Der Kraftbedarf versteht sich für 100 m Stranglänge und 10 m Förderhöhe.

³⁾ Über die Kosten der „Spülentladung“ von Fälsche in Halle (Rüben) vgl. Buhle, Fördertechnik 1912, S. 125.

3b. Pneumatische Transportanlagen von G. Luther, A.-G., in Braunschweig¹⁾.

1. Kleinpneumatik meist ortsfest, Leistung 1 bis 80 t
2. Großpneumatik a) ortsfest, „ „ 125 t
- b) fahrbar, „ „ 125 t
- c) schwimmend „ „ 250 t

Beispiele von ausgeführten Anlagen:

Verwendungszweck	Fördergut	Art der Förderung	Maschine	Antrieb	Leistung in t	Länge des Förderweges m	Kraft PS	Gewicht kg	Preis M.
Förderanlage von den Silos nach d. Mälzerei	Braunmalz	Saug- und Drucktr.	Gebälse	Transm.	1,5	18 Saug 7 Druck	3	2 800	3 000
Förderanlage vom Speicher nach der Eisenbahn	Mais	Drucktr.	Gebälse	Elektr.	6	100	15	5 000	4 500
Schiffsentladungsanlage	Getreide jeder Art	Saugtr.	Pumpe	Elektr.	20	70	35	15 000	18 000
Förderanlage vom Speicher nach der Mühle	Weizen	Saugtr.	Pumpe	Transm.	30	160	60	20 000	23 000
Fahrbarer pneum. Heber	Getreide jeder Art	Saugtr.	Pumpe	Dieselmotor	140	50	200	110 000	120 000
Schwimmender pneum. Heber		Saugtr.	Pumpe	Dampfmaschine	250	50	sehr verschieden		

An dieser Stelle sei ergänzend bemerkt, daß fast sämtliche dieser stetig arbeitenden Fördermittel außer von allen hier genannten Firmen gebaut werden von: A. Bleichert & Co., Leipzig; J. Pöhlig, A.-G., Köln; Unruh & Liebig in Leipzig; Amme, Giesecke & Konegen, A.-G. in Braunschweig, Nagel & Kaemp, A.-G. in Hamburg; H. A. Schmidt in Wurzen i. S.; W. Stöhr in Offenbach; C. Scholz in Hamburg; Berlin-Anhaltische Maschinenbau-A.-G. in Berlin; C. Eitle in Stuttgart; Maschinenfabrik Geislingen; Maschinenbauanstalt Humboldt in Kalk bei Köln; G. F. Vieder in Wurzen; C. Schend in Darmstadt²⁾ usw.

III. Lagermittel.

Speicher und Haufenlager sind meist als Bindeglieder und elastische (Puffer-) Einschaltungen (nach Art der Windkessel bei Pumpen) zwischen den das Angebot und die Nachfrage bewältigenden maschinellen Lösch- und Ladevorrichtungen in Verbindung mit den gewählten Fördermitteln und mit Rücksicht auf sie zu entwerfen; sie dienen als Vorratsanlagen für den Winterbedarf, Streitreserven, eiserne Bestände (Krieg) usw. oder als Ausgleichsmittel in Häfen, auf Bahnhöfen u. dgl.

¹⁾ Vgl. Buhle, J. d. Ver. deutsch. Ing. 1913, S. 362 ff. „Neue Saugluft-Getreideheber usw.“

²⁾ Vgl. Briz, „Neuere Kesselbefohlanlagen“, J. d. B. d. J. 1909, S. 361 ff. und Buhle, „Sütte“, 21. Aufl. (1911), II. Teil, S. 554.

A. Gebäudelager.

1. Als Beispiel eines Bodenspeichers für Waren aller Art sei gewählt das Niederlagegebäude des „Pachhofes“ in Berlin. Die Kosten des in Backsteinrohbau mit Vollklinkerverblendung hergestellten Gebäudes haben sich — ausschließlich der 107 900 M. erfordernden künstlichen Gründung auf 1 068 380 M. belaufen. Bei einem Inhalt der bebauten Grundfläche von 4595 qm kommt auf das Quadratmeter der Einheitsbetrag von 232,50 M. (ohne Gründung). Der Rauminhalt des Bodenspeichers beträgt 95 116,50 cbm, der Einheitspreis für das Kubikmeter also 11,20 M. Die nutzbare Lagerfläche mißt 17 300 qm, demnach berechnet sich der Einheitspreis der Gesamtkosten für das Quadratmeter auf 68 M.

2. Als Beispiel für einen Getreide = Silospeicher sei gewählt der von Gebr. Weismüller und Simon, Bühler & Baumann in Frankfurt a. M. gebaute neue Speicher (Buhle, Massentransport, S. 294 ff.), der 20 000 t faßt. Die Baukosten betragen für:

Grunderwerb	181 000 M.
Gebäude	1 052 800 „
maschinelle Einrichtungen	221 400 „
Transportbrücke	20 000 „
Entleerungsröhre	61 500 „
Silohof	33 500 „
Glisanlagen	77 900 „

Die Gesamtkosten betragen daher 1 648 000 M.; für einen Saß des Fassungsraumes ergibt sich ein Anteil von 8,37 M. der Anlagelkosten. — Vgl. auch Mühlen- und Speicherbau 1910, S. 278 ff. und 1911, S. 106.

3. Landwirtschaftliche Kornhäuser.

Ort	Kosten für:							Preis ¹⁾ für 1 t Fassungs- raum M.	
	Fassungs- raum t	Gründ- erwerb und Auf- schüttung M.	Gründung M.	Glais- an- schluß M.	Bauliche und maschinelle Ein- richtung M.	Ver- schiedenes M.	Insgesamt M.		
1. Colberg	1500	250,00	—	5 100	60807,92	26 970	9 072,08	102 500	68,33
2. Amtlam	4000	6 973,35	47 514,87	23 500	198 991,38	—	20 020,40	297 000	74,25
3. Stargard	2000	9 520,00	3 161,92	7 000	100 000	—	7 048,08	127 000	63,50
4. Schivelbein	800	2 500,00	—	8 800	39 424,55	19 130	7 145,45	77 000	96,25
5. Gramenz	800	100,00	—	2 842	38 947,04	19 130	10 980,96	72 000	90,00
6. Stolp i. P. . . .	2000	8 100,00	—	4 600	85 000	24 900	17 400,00	140 000	70,00
7. Pyritz	2000	11 207,45	—	6 300	100 000	—	16 492,55	134 000	67,00
8. Plathe	1500	679,50	—	3 700	59 000	26 970	15 650,50	106 000	70,66
9. Barth	3000	3 600,00	44 000,00	9 500	150 000	—	23 900,00	231 000	77,00
10. Callies	800	900,00	—	6 500	37 620	19 130	3 850,00	68 000	85,00
11. Falkenburg	800	100,00	—	2 842	43 683	19 130	6 245,00	72 000	90,00
12. Neustettin	1500	—	—	10 000	—	26 970	—	100 000	66,66
13. Belgard	1500	—	—	—	—	26 970	—	118 231	78,82

¹⁾ Um diese Preise vergleichen zu können mit den für große Getreidelagerhäuser gebräuchlichen sei erwähnt, daß in Königsberg (s. Buhle, „Massentransport“, S. 284 ff.) der Preis für 1 t Fassungsraum bei Annahme von 37 500 t rund 65,00 M. beträgt. Dabei muß aber berücksichtigt werden, daß dort sehr schlechter Baugrund vorhanden war, so daß allein für die Gründung des Speichers rund 253 200 M. verausgabt wurden. Rechnet man daher etwa 7,00 M. von obiger Summe ab, so würde sich der Preis für 1000 kg eingelagerter Frucht auf rund 58,00 M. stellen. Diese den normalen Saß für derartige Anlagen um ungefähr 3,00 M. übersteigenden Kosten sind verursacht durch die von vornherein für einen wesentlich größeren Zukunftsbetrieb vorgesehenen Verladevorrichtungen und Kraftanlagen. Vgl. Buhle, J. d. B. d. Ing. 1913, S. 44 ff. (Erweiterungsbauten).

Rentabilitätsberechnung (nach Amme, Giesecke & Ronegen, N.-G., in Braunschweig) für einen Ausfuhrspeicher von 50 000 t Fassung (Schwergetreide) bestehend aus:

1. Silo-Anlage etwa 35 000 t Fassung
2. Bodenspeicher „ 15 000 t Fassung

Anlagekosten:	Jährl. Verzins. u. Tilgung:
A. Grundstück 5000 qm	50 000 M. 2 000 M.
B. Bauten einschl. Erdarbeiten, Fundamente, Bandkanäle, Wagenschuppen, Masch. Zentrale und Bureau	1 600 000 „ 96 000 „
C. Maschinelle Einrichtung mit 4 × 3000 t tägl. Annahmelleistung und 4 × 6500 t tägl. Verschiffungsleistung	750 000 „ 75 000 „
D. Elektromotoren	52 000 „ 4 000 „
E. Beleuchtungsanlage	35 000 „ 2 800 „
F. Dampfkraftzentrale (350 PS)	100 000 „ 8 000 „
Anlagekosten	2 587 000 M. 187 800 M.

Betriebskosten:

A. Verwaltungs-, Aufsichts- und Arbeitskosten:	
Verwaltung	20 000 M.
Speichermeister	2 400 „
Maschinenmeister	} zusammen
Wächter	
Arbeitslöhne		17 000 „
B. Stromverbrauch für Beleuchtung	5 000 „
Stromverbrauch für Elektromotoren	22 000 „
Summe: 66 400 M.	

Ausgaben:

Verzinsung und Tilgung der Anlagekosten	für 1 Jahr 187 800 M.
Betriebskosten	„ 1 „ 66 400 „
Ausgaben: 254 200 M.	

Einnahmen:

a) Empfang, Wiegen und Verschiffen von 100 000 t à 0,4 M.	40 000 M.
b) Empfang, Wiegen und Einlagern von 350 000 t à 0,5 M.	175 000 „
c) Lagerzins im Silo und Bodenspeicher einschl. Versicherung	120 000 „
d) Vergütung für Umstechen, Mischen und Reinigen	30 000 „
e) Aus speichern, Verwiegen u. Verschiffen von 350 000 t à 0,45 M.	157 500 „
Einnahmen: 522 500 M.	

Einnahmen	522 500 M.
Ausgaben	254 200 „
Überschuß	268 300 M.

4. Kohlenspeicher (nach Gebr. Rank in München):

a) Bodenspeicher: Schütthöhe nicht über 6 m, Entnahme durch Greifer von oben her. Seiten- und Zwischenwände bis Oberkante Kohlenlager in Stampfbeton

oder Eisenbeton, Aufbau für Greiferbrücken und Dach in Eisenkonstruktionen. Große Türen in den Seitenwänden sind vorzusehen für schnelle Entleerung bei Kohlenbränden. — Baukosten für das Gebäude 12—20 M. f. d. Tonne Nutzinhalt.

b) Silos: Schütthöhe kann größer sein als bei den Bodenlagern; ferner kann durch besondere Bauart der Zwischenwände auf derselben Grundfläche ein Mehrfaches der zulässigen Schütthöhe lagern (beim Rantschen Schrägtaschenilo (D. R. P. 107 890 und 219 395) bis 13 t f. d. Quadratmeter Grundfläche).

Der ganze Siloraum ist durch feuersichere Zwischenwände in einzelne Kammern zu teilen, deren Größe so zu bemessen ist, daß der Inhalt einer Kammer durch die Fördereinrichtung innerhalb 2—3 Tagen herausgeschafft werden kann. Als Baustoff kommt fast nur Eisenbeton in Frage. — Baukosten für das Gebäude bei normaler Gründung 18—25 M. f. d. Tonne Nutzinhalt. Bei schlechtem Baugrund können die Baukosten bis 35 M. f. d. Tonne wachsen.

c) Kohlenbehälter: In Kesselhäusern u. dgl. (Betriebsbunker in Gasanstalten)¹⁾. Ausführung in Eisenkonstruktionen oder neuerdings vielfach in Eisenbeton. — Baukosten 30—50 M. f. d. Tonne Nutzinhalt.

5. Feuersicherheitsvorrichtungen in Speichern usw.

Die Kosten einer vollständigen Feueralarmeinrichtung richten sich je nach den zu schützenden Baulichkeiten. Für überschlägige Kostenangaben hat die Firma Oscar Schöppe in Leipzig auf Grund von vielen ausgeführten Alarmanlagen ermittelt, daß je nach Größe der Einrichtung für die fertig montierte Anlage 50—85 Pf./qm für die zu schützende Bodenfläche zu berechnen sind, und zwar

bis 2 000 qm	80—85 Pf./qm
„ 4 000 „	70—75 „
„ 8 000 „	60—65 „
„ 12 000 „	und darüber 50—55 Pf./qm

Nach diesen Angaben lassen sich die Kosten für eine vollständig selbsttätige Feueralarmvorrichtung angenähert leicht berechnen. Der Preis der einzelnen Apparate beträgt 4,50 M.

6. Wägevorrichtungen in Speichern usw.

Die Hennefer Maschinenfabrik C. Reuther & Reisert m. b. H., Hennef (Sieg) fertigen derartige, für spezielle Zwecke oft benötigten Anlagen in ihren Chronoswagen.

B. Hoch- und Tiefbehälter, Taschen usw.

(für Häfen, Bahnhöfe, Städteversorgung, Kesselhäuser, Gasanstalten, Hüttenwerke, Mülllager usw.).

I. Kohlenbunker, sowie Kohlen- und Asche-Transportanlagen für Kesselhäuser (A mme, Giesede u. Ronnen, A.-G., in Braunschweig).

Neubau eines Kesselbunkers für 4 Wasserrohrkessel.

Gesamtsumme 53 600 M.

A. Kohlenbunker in Eisenschwefelwerk für ein Stein starke Ziegelausmauerung, Länge 18 m, Breite 5,5 m, Höhe der Stapelung der Kohle 7 m, Gesamtfassung rd. 700 cbm Steinkohle 27 000 „

B. Befohlungsanlage, Leistung 20 000 kg i. d. Stunde

mit 1 Becherwerk von 22 m Höhe und

1 Bandtransporteur von rd. 17 m Länge mit Antriebsmotor . 9 000 „

¹⁾ Buhle, Dingl. polyt. J. 1910, S. 712.

b) Weite der Bohrlöcher¹⁾.

Im Durchschnitt: $\frac{1}{20}$ der Bohrlochtiefe oder $d \text{ cm} = 2,34 + 0,02 t \text{ cm}$.

Weite d der Bohrlöcher							
Handbohrung					Maschinenbohrung		
Tiefe t der Bohrlöcher cm	für Pulver		für Dynamit		Tiefe t der Bohrlöcher cm	Druckluft-, Stoß- und Drehbohrmaschinen mm	Druckwasser-Drehbohrmaschinen mm
	mm	im Mittel mm	mm	im Mittel mm			
30—50	27—33	30	20—25	23	70	60	
50—80	33—48	40	25—35	30	100	55	
80—120	48—60	55	35—45	40	130	50 ²⁾	
					160	45	65—88
					190	40	
					220	35	
					250	32	

c) Arbeitsaufwand beim Bohren.

- a) In einer Arbeitsstunde können etwa von Hand ausgebohrt werden:
 in sehr schwer schießbarem Gestein: 30—50 ccm Gestein,
 „ schwer „ „ : 60—100 „ „
 „ leichter „ „ : 120—160 „ „

β) Ein Bohrloch von d cm Durchmesser erfordert für 1 m Bohrtiefe bei Handbohrung im Durchschnitt $k \cdot d^2$ Arbeitsstunden, worin einzusetzen ist:

- für sehr schwer schießbares Gestein: $k = 2,6 - 1,3$,
 „ schwer „ „ : $k = 1,3 - 0,8$,
 „ leichter „ „ : $k = 0,6 - 0,5$.

γ) Stoßbohrmaschinen, einschließlich der Preßluftschlämmer, bohren in der Minute, je nach der Gesteins Härte und dem Bohrerdurchmesser, 50—300 mm Lochtiefe, Druckwasserbohrmaschinen 10—140 mm.

δ) 1 m Bohrloch erforderte am Löttschbergtunnel bei Maschinenbohrung:
 im kristallinen Kalk (Nordseite): 0,20 bis 0,36; im Durchschnitt: 0,26 Stunden
 „ Granit des Gebirgskerns (Nordseite): 0,24 „ 0,27; „ „ : 0,25 „
 „ „ „ (Südseite): 0,36 „ 0,60; „ „ : 0,51 „
 „ kristallinischer Schiefer (Südseite): 0,30 „ 0,46; „ „ : 0,39 „
 bei einer reinen Bohrarbeitszeit von 0,06 Stunden.

d) Bohrer- und Bohrmaschinenverbrauch.

Im Sohlstollen des Löttschbergs waren erforderlich:

Gesteinsart	Für 1 cbm zu gewinnendes Gestein		Ein neuer Bohrer nach einer Bohrtiefe von		Eine neue Bohrmaschine nach einer Bohrung von				
	Bohrer		tiefen von		von		der Gewinnung von		
	Stück	im Durchschnitt	m	im Durchschnitt	m	im Durchschnitt	cbm	im Durchschnitt	
Kristalliner Kalk (Nordseite) . . .	1,0—3,3	1,9	0,70—2,85	1,70	100—700	315	70—300	170	
Granit des Gebirgskerns {	(Nordseite)	5,6—6,6	6,1	0,45—0,47	0,46	60—80	70	21—29	25
	(Südseite)	7,6—11,3	8,6	0,27—0,40	0,32	50—110	86	20—45	31
Kristallinischer Schiefer (Südseite)	2,7—4,8	3,7	0,54—1,01	0,70	90—270	156	33—100	49	

¹⁾ Handbuch der Ingenieurwissenschaften, Bd. I, Abt. V, Kap. IX, S. 57.

²⁾ Im Löttschbergtunnel 70—90 mm bei 1,4 m durchschnittlicher Bohrtiefe.

2. Sprengstoffverbrauch.

a) Gewichtsverhältnis von Pulver und Dynamit für verschiedene Bohrlochweiten¹⁾.

Durchmesser des Bohrloches cm	Gewicht des Pulvers auf 1 cm Tiefe des Bohrloches Gramm	1 kg Pulver erfordert eine Bohrlochtiefe von cm	Gewicht des Dynamits auf 1 cm Tiefe des Bohrloches Gramm	1 kg Dynamit erfordert eine Bohrlochtiefe von cm
1,00	0,80	1272	1,30	796
1,50	1,80	565	2,80	353
2,00	3,10	319	5,00	199
2,50	4,90	204	7,80	127
3,00	7,10	142	11,60	86
3,50	9,60	104	15,40	65
4,00	12,60	79	20,00	50
4,50	15,90	63	25,40	39
5,00	19,60	51	31,40	32
6,00	28,30	35	45,30	22
7,00	38,50	26	61,40	16
8,00	50,30	20	80,50	12
9,00	63,60	16	101,80	10
10,00	78,50	13	125,70	8

b) Größe der Ladung L bei einer Tiefe t der Sprengladung unter der Oberfläche:

$$L \text{ (in Kilogramm)} = k \cdot t^3 \text{ (in Meter),}$$

worin für Pulver: $k = 0,45 - 0,65,$

„ Dynamit: $k = 0,09 - 0,13$

zu setzen ist.

c) Bedarf an Zündschnur und Zündkapseln.

Auf 100 kg Pulver sind etwa zu rechnen:

- 400—800 m Zündschnur im Stollen;
- 300—400 „ „ in der Bogenausweitung;
- 200—300 „ „ im Vollausschub;
- 300—500 „ im Durchschnitt;

desgl. auf 100 kg Dynamit oder ein ähnliches Sprengmittel:

60—150 m Zündschnur und 100—200 Zündkapseln im Stollen bei Maschinenbohrung;

250—650 m Zündschnur und 250—550 Zündkapseln im Stollen und im weiteren Ausbruch bei Handbohrung.

Die Kosten der Zündleitungen betragen daher bei Maschinenbohrung 2,5—5%, bei Handbohrung 8—10% von den Kosten des Dynamits, entsprechend 10—15% von den Kosten des Pulvers.

d) Materialpreise ab Fabrik.

Sprengpulver: 60—72 M. für 100 kg;

Zündschnur: einfache 0,16, doppelte 0,20, Guttaperchazündschnur 0,35 M. für den Ring von 8 m Länge;

Gurtdynamit oder Sprenggelatine Nr. 1, Gelatineaftalit, Ammon-Carbonat: 145—150 M. für 100 kg;

Zündkapseln Nr. 3: 12 M., Nr. 7: 34,5 M. für 1000 Stück, solche mit stärkerer Füllung entsprechend teurer.

¹⁾ Handbuch der Ingenieurwissenschaften, Bd. I, Abt. V, Kap. IX, S. 56.

e) Sprengstoff-Bedarf zur Gewinnung von 1 cbm Gestein.

Bezeichnung des Tunnels	Anzahl der Stöße	Länge m	Gesteinsart	Durchschnittlich im gesamten Profil		Durchschnittlich im gesamten Profil (n. Ratha) kg Pulver	Im Stollen:				In der Bogenausweitung oder dem Stößvorbruch		Im sonstigen Vollaussbruch					
				Fläche			Dynamit		Soßstollen		Firtstollen		Fläche		Dynamit			
				qm	kg		qm	kg	qm	kg	qm	kg	qm	kg	qm	kg		
Spitzberg-Tunnel im Zuge der Eisenbahn Pilsen-Eisenstein	2	1748	Glimmerschiefer, Quarzitschiefer	47,5	0,90	—	Sandbohrung		6,10	2,20	4,40	2,00 bis 3,00	17,1	0,70 bis 1,90	26,0	0,40 bis 1,20		
Tunnel bei Cochem, Moselbahn	2	4200	Ton- und Grauwalzenschiefer mit festen Grauwadenbänken	68,4	1,00	—	Maschinenbohrung		9,50	2,00	6,00	2,25	14,0 bis 12,0	0,80 bis 1,00	25,5	0,40		
Tunnel bei Marienthal im Zuge der Eisenbahn Altentkirchen-Ku	1	1040	fester Tonschiefer; milder Tonschiefer mit Lettenschichten	35,2	0,80	—	Masch.-Bohr.		7,50	2,10	4,60	1,30	2×3,2 = 6,4	0,60	4,40 + 16,7	0,12		
Gothard-Tunnel	2	14900	Gneisgranit, Glimmerschiefer	—	—	—	Maschinenbohrung		—	—	6,10	4,90	—	—	—	—		
Versuchsstollen der Gothardbahn	—	—	Gneisgranit, Glimmerschiefer	—	—	—	Sandbohrung		—	—	6,00	1,10 bis 1,80	—	—	—	—		
Artberg-Tunnel	2	10240	Glimmerschiefer (Ostseite); desgl. mit verwitterten Schieferebenenlagen und Lettenschichten (Westseite)	—	—	—	6,50	2,30 bis 4,00	Maschinenbohrung		—	—	—	—	—	—		
Albula-Tunnel	2 v. 1 m Spurweite	5866	Gneis	—	—	—	6,00	2,20 bis 3,90			—	—	—	—	—	—	—	—
Stimplon-Tunnel	1	19770	Gneis (im größten Teil)	—	0,40 bis 0,90	—	5,50 bis 6,15	4,00 bis 5,00			—	—	—	—	—	—	—	—
Röschberg-Tunnel	2	14586	Kristalliner Kalk (Nordseite)	—	1,00	—	5,90 bis 6,60	3,50	Firtstollen		—	0,80	—	—	—	0,46		
			Granit des Gebirgssterns	—	1,07	—	5,90 bis 6,20	4,25			—	1,00	—	—	—	—	0,51	
			Kristallinschiefer Schiefer (Südseite)	—	—	—	5,70 bis 6,50	3,80			—	—	—	—	—	—	—	
Umlaufstollen der Talperrten bei	—	200	dichter Biotit-Gneis	Maschinenbohrung		—	—	—	Maschinenbohrung		—	—	—	Maschinenbohrung				
a) Malter	—	172		lockerer Biotit-Gneis	11,0	3,07	—	—	—	6,50	3,40	—	—	4,50	2,60			
b) Allingenberg 1910/11	—	—	mit einzelnen Berwitterungsgängen	14,5	0,82	—	—	—	Sandbohrung		5,70	0,80	—	—	8,80	0,75		
Stollen in ungarischen Eisensteingruben	—	—	Feldspat, Tonschiefer, Grünstein	—	—	—	3,80 bis 5,00	—	Maschinenbohrung		—	3,20 bis 2,80	—	—	—	—		
Förderstreden in den Mansfelder Kupfergruben	—	—	festes Rolliegenes mit sehr harten Konglomeraten	—	—	—	4,00 bis 5,80	—			—	3,70	—	—	—	—	—	—
Querschläge in weisfällischen Steintohlengruben	—	—	Rohlschiefer, Sandstiefer und Sandstein	—	—	—	5,90 bis 8,30	—			—	—	2,60 bis 1,40	—	—	—	—	—
Im allgemeinen kg Dynamit:			sehr schwer schließbar	1,80—2,10		1,40	3,00—5,00		1,80—2,10		0,80—1,80		0,80—1,80					
			schwer schließbar	0,70—1,80		1,00	1,50—3,00		0,70—1,80		0,40—0,80		0,40—0,80					
			leichter schließbar	0,30—0,70		0,90	0,80—1,50		0,30—0,70		0,10—0,40		0,10—0,40					
				40—45 %			100 %		40—45 %		20—30 %							

3. Arbeitslöhne.
a) Zeilen von Stollen.
Die Kosten betragen für die Gewinnung von 1 cbm Ausbruch ausschließlich Materialien und Transport:

Bezeichnung des Tunnels	Anzahl der Gleise	Länge m	Gesteinsart	Durchschnittlich im geklammerten Profil			Im Stollen:						Im sonstigen Vollausbau				
				Querschnitt qm	Längsrichtung m	Längsrichtung m	Soßstollen		Stiftstollen		In der Bogenausweitung ober dem Soßlocher		In sonstigen Vollausbau				
							Querschnitt qm	Längsrichtung m	Querschnitt qm	Längsrichtung m	Querschnitt qm	Längsrichtung m	Querschnitt qm	Längsrichtung m			
Spießberg-Tunnel im Zuge der Eisenbahn Pillen-Eisenstein	2	1748	Glimmerschiefer, Quarzschiefer	47,5	3,00	7,20	Samböhrung		4,40	—	15,55	17,1	—	7,15	26,0	—	5,81
				(Ecklohn 91.)													
Tunnel bei Wösem, Mofelbahn	2	4200	Ton- und Grauwandenschiefer mit festen Grauwandebänken	67,0	—	6,00	Manginenbohrung		6,00	—	10,0	14,0	—	5,00	25,5	—	3,50
				35,2	0,91	3,46	Manginenbohrung		4,60	1,54	1,37	4,40	2 × 8,2 = 16,4	1,56	7,58	4,40	0,62	2,03
Tunnel bei Marienhal im Zuge der Eisenbahn Mientkirchen-Mu	1	1040	fester Tonstiefer; mit. Tonstiefer m. Seitensticht.	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Verfuchstollen der Grotzbahn	—	—	Eisengranit, Glimmerschiefer	—	—	—	Samböhrung		6,00	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lößberg-Tunnel (pro Tag 3 Schichten von je 8 Stunden)	2	14536	Kraflattner Kalk (Nordseite) Granit des Gebirgsferns (Süblseite)	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
Stoffallmischer Schiefer Süblseite	—	—	—	5,90	4,50	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				6,60	5,00	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
				—	—	—	Samböhrung		—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—</													

Beschreibung des Tunnels	Anzahl der Stöße	Länge in m	Gesteinsart	Durchschnittlich im gesamten Stöße		Im Stollen:				In der Bogenausweitung ober dem Sohlbohrloch		Im sonstigen Vollaubruch			
				Querschnitt qm	M.	Sohlbohrloch		Stützbohrloch		Querschnitt qm	M.	Querschnitt qm	M.	Querschnitt qm	M.
						Querschnitt qm	M.	Querschnitt qm	M.						
Umlaufbohrer der Tunneln a) Mitterberg	—	200	Dichter Biotit-Granit	—	—	11,0	7,20	6,50	8,00	—	—	4,50	6,00		
		172	Biotit-Granit mit einzelnen Perwitterungsgängen	—	—	14,5	8,60	5,70	9,50	—	—	8,80	8,00		
Tunnel bei Mitterberg	2	375	feuchter zäher Dilluvialton	82,5	—	10,5	5,20	einschl. Stützbohrloch				72,0	5,20		
Im allgemeinen (nach Stöße, Tunnelbau) (Schichtlohn 3,00 M.)	—	—	sehr feste Grauwacke	—	—	4,8	—	—	—	18,8	—	—	—		
			Quarzit	—	—	6,0	—	—	—	10,8	—	—	—	—	
			leichte Grauwacke	—	—	6,0	—	—	—	—	7,5	—	—	—	
			fester Dolomit	—	—	6,2	—	—	—	—	5,0	—	—	—	
			leichter Muschelkalk	—	—	12,5	—	—	—	—	2,2	—	—	—	
			Mergel	—	—	12,5	—	—	1,4	—	—	—			
			sehr schwer spaltbar	3,70	11,1	5,00	—	9,30	27,9	13,0	15,6	2,50	7,50		
				bis 7,00	21,0	—	—	bis 17,5	52,5	bis 10,0	30,0	34,0	bis 4,70	14,1	
				1,90	5,70	5,00	—	4,70	14,1	2,60	7,80	1,20	3,60	bis 2,40	7,20
				3,70	11,1	5,00	—	bis 8,80	26,4	bis 5,00	15,0	bis 3,40	10,2	bis 0,80	2,40
			leichter spaltbar	1,30	3,90	5,00	—	3,10	9,30	13,0	5,40	0,80	2,40		
				bis 2,50	7,50	—	bis 5,80	17,4	bis 3,40	10,2	bis 3,40	10,2	bis 1,60	4,80	
				40 %	—	—	100 %	—	55—60 %	—	25—30 %	—	—		
			gebräc rollig milb schwimmend	—	1,33	4,00	—	—	—	—	—	—			
				—	0,50	1,50	—	—	—	—	—	—			
				—	0,25	0,75	—	—	—	—	—	—			
				—	0,16	0,50	—	—	—	—	—	—			

Anmerkung: Die Anzahl der Arbeitstage beträgt bei größeren Tunnelarbeiten — größere Störungen ausgenommen — im Durchschnitt etwa 348 im Jahre, 29 im Monat.

Als bestes Verhältnis bezeichnet Kziha¹⁾: Stollenort 10%, Bogenausweitung 30%, sonstiger Vollaussbruch 60% des Tunnelquerschnitts; der Stollenquerschnitt soll nicht unter gewissen Grenzen liegen, als Mindestmaße gelten 2,3—2,5 m Höhe, 2,5 bis 2,75 m Breite, entsprechend 5,75—6,9 qm Querschnittsfläche.

Die Gewinnung des Sprenggesteins verteuert sich mit dem Kleinerwerden des Querschnitts, die Häuerleistungen verhalten sich nach Kziha¹⁾ umgekehrt wie die Quadratwurzeln aus den Querschnittsflächen der Baue.

Der langsame Betrieb mit Maschinenbohrung — etwa zwei Maschinen an einer Spannsäule bei mindestens 2,0 m Stollenbreite — gibt im Stollen ein- bis zweifachen Fortschritt gegen Handarbeit und kostet 25—33% mehr als diese; beim angestregten Betrieb — etwa 4—6 Maschinen an 2—3 Spannsäulen in einem mindestens 2,5 m breiten Stollen — wird ein vier- bis achtfacher Fortschritt gegen Handarbeit mit 1½—2 mal so hohen Kosten erzielt.

b) Abteufen von Schächten.

a) Die Arbeitslöhne für 1 cbm Ausbruch betragen:

	Gesteinsart	Schacht- tiefe m	Fläche des Schachtes qm	Arbeits- lohn M.	Bemerkungen
Spitzberg-Tunnel im Zuge der Bahnlinie Pilsen-Eisenstein (1874—1877)	Glimmerschiefer, Quarzitschiefer	120 bis 130	17,0	21,00	Bohrlochtiefe: 4,1 m Anzahl der Bohrer: 6,5 } für 1 cbm. Dynamit: 1,46 kg Zändschnur: 530 m } für 100 kg Dynamit. Zändkapseln: 490 Schichtlohn: 3,00 M.; Dynamit: 2,00 M./kg.
		Keupermergel				bis 10 10—20 20—30	10,7	2,50 3,50 4,50 } Nach: Kziha, Tunnelbau.

β) Beim Bau des Altenburger Tunnels²⁾ stellten sich die Kosten eines 20 m tiefen, 2,8 × 2,0 = 5,6 qm großen Hilfschachtes auf:

	für das fallende m Schacht	für das obm Aus-schachtung	
Gewinnung u. Förderung d. Massen (feuchter, zäher Diluvialton)	21,00	3,80	} 21,90
Schachtausbau	75,00	13,40	
Wasserhaltung (Arbeitslöhne)	11,40	2,00	
Beschaffung und Unterhaltung von Göpel, Pumpe, Eimer usf.	15,00	2,70	
Herstellung einer Schachtbude	9,00	1,60	
Zusammen	131,40	23,50	

An gleicher Baustelle kostete ein 15,7 m tiefer Schacht 94,10 M. für das fallende Meter, entsprechend 16,80 M. für das Kubikmeter Ausschachtung.

γ) Bei dem Bau der 25 und 24 m tiefen, im lichten Querschnitt 12,0 und 13,4 (im Durchschnitt) qm großen Schieberschächte der Umlauffstollen für die Talsperren bei Malter und Klingenberg betragen die Kosten für 1 cbm Ausschachtung:

	in Malter	in Klingenberg
Gewinnung und Förderung der Massen (Biotit-Gneis, in Klingenberg von einem Verwitterungsgang durchzogen)	9,5 M.	21,4 M.
Bergmännischer Ausbau des Schachtes	2,8 „	6,0 „
Zusammen	12,3 M.	27,4 M.

entsprechend 246 und 424,7 M. für das fallende Meter Schacht.

¹⁾ Zentralblatt der Bauverwaltung 1886, S. 395.

²⁾ Zeitschrift des Ingenieur- und Architektenvereins zu Hannover, Jahrgang 1880.

4. Gesamte Gewinnungskosten im Stollen- und im Vollaussbruch.

Anmerkungen:

1. Im Remsfelder Tunnel (Strecke Nordhausen-Wehlar), 904 m lang, kostete unter ungünstigsten Verhältnissen — wenig standfestes Gebirge, Wasserandrang — die Herstellung des Richtstollens 128,00 M./m. Hiervon entfielen 42,00 M. auf Holzverbrauch, 75,00 M. auf Arbeitslohn, Ausbruch und Verzimmerung, 11,00 M. auf Wasserhaltung.
2. Im festen Porphyr des Plauenschen Grundes bei Dresden kostete das Auffahren eines Ortes von 7,5 qm Querschnitt bei Handbetrieb 26,00 M., bei Maschinenarbeit 16,00 M. für das Kubikmeter Ausbruch (ohne Kosten der Maschinenanlage).
3. Bei dem Albulatunnel (zweigleisiger Tunnel, 1 m Spurweite) wurden berechnet: 36,00 M. für das Kubikmeter Ausbruch im Sohlstollen, 20,00 M./cbm für die zweispurige Verbreiterung und eine 0,5 m breite Zone am Tunnelumfang, 16,00 M./cbm für den Rest des Ausbruchs.
4. Im Simplonstollen kostete der Ausbruch im Stollen 40,00 M. für das Kubikmeter, ausschließlich der Kosten der Zentralverwaltung.
5. Es kann gerechnet werden bei einem Stollenquerschnitt von 5—6 qm ein Einheitspreis von 45,00 bis 50,00 M. für das Kubikmeter Ausbruch einschließlich Betriebsanlage; 22,00 bis 25,00 M./cbm ausschließlich Betriebsanlage.

a) Überschlägige Kosten des Ausbruchs.

Sejourné¹⁾ hat für festes Gestein (wenigstens 2 M. Lösepreis), dessen Lösepreis im offenen Einschnitt P-Mark beträgt, ermittelt:

die Kosten für ein Kubikmeter Ausbruch eines Richtstollens von etwa 7 qm Querschnitt zu					9 P bis 11 P
„ „ für ein Kubikmeter Vollaussbruch des ganzen Querschnitts eines eingleisigen Tunnels bis etwa 600 m Länge zu					5 P
„ „ für ein Kubikmeter Vollaussbruch des ganzen Querschnitts eines zweigleisigen Tunnels bis etwa 600 m Länge zu					4 P

b) Die Gewinnungskosten der Tunnelmassen (ausschl. Transport und Bötzung) für 1 m der Tunnellänge betragen:

		Sehr schwer schiefbares Gestein M.	Schwer schiefbares Gestein M.	Leichter schiefbares Gestein M.	Gebirgiges Gebirge M.	Kolliges Gebirge M.	Mildes Gebirge M.	Schwimmendes Gebirge M.
Die härter gedruckten Zahlen bezeichnen die Kosten des zweigleisigen Eisenbahntunnels	35	860	445	280	175	56	28	18
	40	980	510	320	200	64	32	20
	45	1100	570	360	225	72	36	23
	50	1225	635	400	250	80	40	25
	55	1350	700	440	275	88	44	28
	60	1470	760	480	300	96	48	30
	65	1590	825	520	325	104	52	33
	70	1715	890	560	350	112	56	35
	75	1840	955	600	375	120	60	38
	80	1960	1015	640	400	128	64	40
	85	2080	1080	680	425	136	68	43
90	2205	1145	720	450	144	72	45	

¹⁾ Annales des ponts et chaussées 1879.

c) Die Gewinnungskosten (auschl. Transport)

Bezeichnung des Tunnels	Anzahl der Gleise	Länge m	Baujahr	Gesteinsart	durchschnittlich im gesamten Profil					im Sohlstollen							
					Fläche qm	Arbeitslohn M.	Explosivmaterialien M.	Bohrer-gegebene-Teile M.	insgesamt M.	Fläche qm	Arbeitslohn M.	Explosivmaterialien M.	Bohrer-gegebene-Teile M.	insgesamt M.			
Spitzberg-Tunnel im Zuge der Eisenbahn Pfaffen-Eisenstein	2	1748	1874 bis 1877	Glimmerschiefer, Quarzitschiefer	47,5	7,20	2,29	0,64	10,83	6,1	Sandbohrung			13,41 | 4,87 | 1,12	19,40		
Tunnel bei Cochem (Moselbahn)	2	4200	1874 bis 1877	Tön- und Grauwackenschiefer mit festen Grauwackebänken	67,0	6,0 + 2,7 ¹⁾ + 2,3 ²⁾	2,3	2,7 ³⁾ + 2,2 ⁴⁾	18,20	9,5	Stoßbohrmaschinen			18,0 + 2,1 ¹⁾ + 1,8 ²⁾ 4,80 | 4,0 ³⁾ + 15,9 ⁴⁾	46,6		
Tunnel bei Marienthal im Zuge der Eisenbahn Altenkirchen-Au	1	1040	1885 bis 1886	Fester Ton-schiefer und milder Ton-schiefer mit Letten-schichten	35,9	3,46	1,11	0,04	4,61	7,5	Stoßbohrmaschinen			2,41 | 2,95 | 0,14	5,50		
Mont Cenis-Tunnel	2	12200	1858 bzw. 1861 bis 1870	Schiefer-sandstein und Kalk-schiefer	—	—	—	—	—	7,5 bis 9,0	Stoßbohrmaschinen			23,4 | 11,7 | 20,3 ¹⁾	56,0		
Gotthard-Tunnel	2	14900	1873 bis 1880	Gneisgranit und Glimmerschiefer	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Versuchsstollen der Gotthardbahn	—	—	—	Gneisgranit, Glimmerschiefer	—	—	—	—	—	6,0	Sandbohrung			12,0 bis 18,4 | 3,6 bis 5,8 | 2,4 bis 3,2	18,0 bis 27,4		
Sonnstein-Tunnel im Zuge der Salzfammerngut-Bahn	1	1430; Maschinenbohrung: 290m	1876 bis 1877	fester massiger Dolomit und fester Kalkstein	—	—	—	—	—	6,5	Druckwasser-Bohrmaschinen			10,3 | 14,7 | 9,2 ¹⁾ + 6,0 ²⁾ + 10,3 ³⁾	50,5		
Tunnel bei Altenburg im Zuge der Linie Leipzig-Hof	2	375	1877 bis 1878	Feuchter zäher Diluvialton	82,5	3,0 + 2,2 ¹⁾	—	3,0 ²⁾ + 2,0 ³⁾ + 0,7	10,9	10,5	5,2	—	4,6 ¹⁾ + 4,3 ²⁾ + 2,1	16,2			
Stollen in ungarischen Eisenstein-gruben	—	—	—	Feldspat, Ton-schiefer, Grünstein	—	—	—	—	—	3,8 bis 5,0	} Maschinenbohrung			24,0 bis 16,6			
Förderstrecken in den Mansfelder Kupfer-gruben	—	—	—	festes Kalklegendes mit sehr festen Konglomeraten	—	—	—	—	—	4,0 bis 5,8							20,0 bis 26,0
Querschläge in westfälischen Stein-töhlengruben	—	—	—	Kohlschiefer, Sand-schiefer und Sandstein	—	—	—	—	—	5,5 bis 8,3							16,4 bis 14,0
Umlaufftollen der Talperrn bei a) Malter	—	200	1910 bis 1911	Dichter Stott-Gneis	11,0	Stoßbohrmaschinen			16,25	6,5	Stoßbohrmaschinen			17,5 ¹⁾			
b) Rlingenberg	—	172	—	Stott-Gneis mit einzelnen Verwitterungsgängen	14,5	Sandbohrung			14,19	5,7	Sandbohrung			15,1 ¹⁾			
Im allgemeinen: (nach Ntjha: Tunnelbau)				sehr schwer schließbar	52,0	16,00	3,7	30%	24,5	5,0	—	—	—	—			
				schwer schließbar	52,0	8,40	2,2	25%	12,7	5,0	—	—	—	—	—		
				leichter schließbar	52,0	5,80	1,1	18%	8,0	5,0	—	—	—	—	—		
				gebräch rollig	—	4,00	0,6	10%	5,0	—	—	—	—	—	—		
				mild schwimmend	—	1,50 0,75 0,50	— — —	5% 4% 2%	1,6 0,8 0,5	—	—	—	—	—	—	—	

5. Baufortschritt im Monat.

a) Stollenbauten.

Bezeichnung des Bauwerks	Baujahr	Querschnitts-abmessungen m	Länge des Tunnels m	Gebirgsbeschaffenheit	Fortschritt von einem Angriffspunkt aus in m	Bemerkungen
Firfstollen des Spitzberg-Tunnels; Pilzen-Eisenstein	1874 bis 1877	Höhe: 2,0 Breite: 2,2	1748	Glimmerschiefer, Quarzitschiefer	16,5—22,3 (max. 32,0)	Handbohrung mit Dynamit
Sohlstollen des Tunnels bei Cochem, Moselbahn	1874 bis 1877	Höhe: 2,7 Breite: 3,5	4200	Grauwackenschiefer	76—98,5 (max. 105)	Maschinenbohrung mit Dynamit
Sohlstollen des Tunnels bei Marienthal; Altenkirchen-Ku	1885 bis 1886	Höhe: 2,25 Breite: 2,35	1040	Tonschiefer	70 (max. 85)	Maschinenbohrung m. Gelatinedynamit
Sohlstollen des Mont-Cenis	1858 bis 1870	Höhe: 3,0 Breite: 3,0	12 200	Schiefer sandstein und Kalkschiefer	19,2—32,5 56,5—65,4 (max. 89,2)	Handbohrung m. Pulver Maschinenbohr. „
Firfstollen des St. Gotthard	1872 bis 1878	Höhe: 2,5 Breite: 2,6	14 900	Glimmerschiefer, Gneisgranit, Kalkstein	21—25 57—109 (max. 171,7)	Handbohr. mit Dynamit Maschinenbohr. „
Stollen der neueren österreichischen Apentunnel	—	—	—	fester Kalkstein, dünnblättriger Tonschiefer mit Kalksteineinlagen, Granitgneis und Glimmerschiefer, festes Kalkgebirge, Kohlschiefer, Granitgneis und Glimmerschiefer, Diastalt	80—90 max. 126 20—25 max. 194 max. 139 max. 160 150—170	Handbohrung mit Dynamit (Bocheiner Tunnel) Karawantentunnel Maschinenbohrung mit Dynamit Tauertunnel Bocheiner Tunnel
Sohlstollen des Wbula-Tunnels	1902	6 qm Fläche	5866	harter Granit (4346 m)	5,0—7,28 m Tagesleistung	Maschinenbohrung mit Dynamit
Sohlstollen des Jeschen-Tunnels; nordböhmische Transversalbahn	1900	5,7 qm Fläche	816	Tonschiefer mit taligen und quarzigen Einlagen	45	Handbohrung mit Dynamit
Sohlstollen des Brandleithetunnels; Eisenbahnlinie Erfurt-Ritschenhausen	1881 bis 1883	Höhe: 2,5 Breite: 2,8	3031	Konglomeratschichten des Kolllegenden, feste kalkaltnische und harte Hornsteinsporphyrade	21 60—90 (max. 144,6)	Handbohrung mit Dynamit Maschinenbohrung mit Dynamit
Sohlstollen des Altenburger Tunnels	1876 bis 1877	Höhe: 2,5 Breite: 3,0	375	Diluvialer Ton	25 (max. 38)	—
Sohlstollen des Arlberg	1880 bis 1883	Höhe: 2,5 Breite: 2,75	10 300	Glimmerschiefer	125—142 (max. 196)	Maschinenbohrung mit Dynamit
Sohlstollen des Simplon	1899 bis 1905	Höhe: 2,1 Breite: 2,4	19 770	Gneis (im größten Teil)	150 (max. 194)	Maschinenbohrung mit Dynamit
Sohlstollen des Löschberg-Tunnels		5,9—6,6 qm 5,9—6,2 „ 5,7—6,5 „	14 536	Kristalliner Kalk Granit { Nordseite Südseite Kristallinischer Schiefer	150—300 230—255 140—180 130—175	Maschinenbohrung mit 3—4, durchschn. 3,48 4—5, „ 4,27 4—5, „ 4,15 2—4, „ 3,73 Maschinen vor Ort

Bezeichnung des Bauwerks	Baujahr	Querschnitts-abmessungen m	Länge des Tunnels m	Gebirgsbeschaffenheit	Fortschritt von einem Angriffspunkt aus in m	Bemerkungen
Fitzstollen des Um-laufstollen an den Talperrern bei a) Malter b) Klingenberg	1910	6,5 qm	200	Dichter Biotit-Gneis Biotit-Gneis mit einzelnen Verwitterungsgängen	27	Maschinenbohrung mit Gelatineattrakt Sandbohrung mit Ammon-Karbonit
	und 1911	5,7 „	172		31,5	

Bei Bearbeitung von Bauentwürfen kann ein Fortschritt zugrunde gelegt werden von etwa:	sehr fest fest gebräch	bei Sandbohrung m	bei Maschinenbohrung m	bei 1 Bohrmasch. vor Ort bei gleichzeitig 2 Bohrmasch. vor Ort bei 4 Bohrmasch. vor Ort bei bis 6 Bohrmaschinen vor Ort
		10—15	20—40	
		15—25	40—80	
		25—60	80—120 bis 150	
mild schwimmend	10—30 5—8	— —	— —	— —

Im Sohlstollen des Lötischberg-Tunnels betrug der Fortschritt für jeden Angriff 1,0—1,48, im Durchschnitt 1,20 m. Die Zeit für einen Angriff schwankte zwischen 6,4 und 3,4 Stunden, wovon 2,5—1,1 Stunde auf das Bohren (bis auf 1,25 Stunde im Granit), 3,6—2,0 Stunden auf das Schüttern entfielen. Die für 1 cbm Ausbruch nötige Schutterzeit betrug 0,5—0,35, im Durchschnitt 0,45 Stunden.

b) Schächtanlagen.

Bezeichnung des Schachtes	Baujahr	Querschnitts-abmessungen m	Tiefe m	Gebirgs-Beschaffenheit	Fortschritt im Monat m	Bemerkungen
Hilfsschächte des Spitzberg-Tunnels	1874 bis 1875	2,1 × 6,0	112 und 128	sandiger Lehm und fauler Felsen harter Glimmerschiefer mit Wasser	22,0 9,0—13,4	Sandbohrung mit Dynamit
Hilfsschächte des Schweimer Tunnels	1875 bis 1877	1,3 × 3,5	32	fauler Grauwadenschiefer mit wenig Wasser	12,0	Sandbohrung mit Dynamit
				desgl. m. viel Wasser (3,0 cbm/Minute) Tonboden ohne Wasser	2,5 30,0	
				fester Kalkstein ohne Wasser	12,0	Sandbohrung mit Dynamit
Schieberschacht des Talperrenumlaufes bei a) Malter b) Klingenberg	1910 bis 1911	20 qm	25	Biotit-Gneis	19,5	Sandbohrung mit Gelatineattrakt Sandbohrung mit Ammon-Karbonit
		6,0 qm (päter 14,5 qm)	24	Biotit-Gneis mit einzelnen Verwitterungsgängen	12,0	

Bei Bearbeitung von Bauentwürfen kann ein Fortschritt zugrunde gelegt werden von etwa:	sehr fest fest gebräch mild schwimmend	bei Sandbohrung m	bei Maschinenbohrung m
		5—10	20—40
		10—15	20—40
		10—20	20—40
		5—10	—
		2—5	—

c) Im Vollaussbruch.

Bezeichnung des Bauwertes	Baujahr	Länge des Tunnels m	Gebirgsbeschaffenheit	Fortschritt im Monat von einem Angriffspunkt aus m	Bemerkungen
Spitzberg-Tunnel; Pfaffen-Eisenstein	1874 bis 1877	1748	sehr fester Glimmerschiefer	14,2—21,6	2 Schächte
Tunnel bei Cochem, Moselbahn	1877	4200	Grauwadenschiefer	17,7	—
Tunnel bei Marienthal, Westerwald	1885 bis 1886	1040	Grauwaden- und Ton-schiefer	45,0	eingleisig
Tunnel bei Altenburg	1877 bis 1878	375	Diluvialton	6,0	0,08 bis 0,35 m im Tage
Bei Bearbeitung von Bauentwürfen kann ein Fortschritt zugrunde gelegt werden von etwa:			sehr fest fest gebräuchlich mild schwimmend	15—25 20—30 10—15 5—10 2—5	} mit Handbohrung

d) Bei Schildbauweisen¹⁾.

Name des Tunnels	Lichte Weite m	Vom Schild durch-fahrene Strecke m	Schächte m	Durchschnittliche Fortriebs-geschwindigkeit in 24 Stunden m	Preis für das Ift. m M.	Bemerkungen
Düker von La Concorde	1,82	240	3,00	2,15	1450	Einschl. der Platten.
London Tower	2,00	410	2,74	2,58	530	
Düker von Cligny	2,30	470	2,50	1,80	1600	Einschl. der Schächte.
Mersey	2,74	245	2,40	1,50	—	
East River	3,10	50	—	1,22	—	
City- u. Süd-London-Bahn	3,20	400	4,80	3,52	990	
Glasgower Distrikbahn	3,35	250	—	1,00	1760	} Nur für den nicht unter Druckluft ausgeführten Teil.
Waterloo- und Citybahn	3,70	800	—	3,05	1840	
Glasgower Hafen	4,88	215	0,90	0,60	1760	
Hubson	5,48	350	3,04	1,50	4000	
St. Clair-Fluß	6,04	915	4,67	2,32	4570	
Blackwell	7,62	940	3,81	2,50	12000	
Cligny extra muros	6,00 × 5,00	1250	9,10	5,45	—	
" intra "	6,00 × 5,00	—	6,00	3,20	—	
Spree-Tunnel	3,75	375	2,00	1,40	—	

1) Handbuch der Ingenieurwissenschaften, Bd. I, Abt. V, S. 235.

6. Bälzungslosten.

a) Holzabmessungen der Zimmerung für die verschiedenen Gebirgsklassen¹⁾.

Bezeichnung der Hölzer	Gebirgsklasse				
	fest	gebräch	mild	rollig	schwimmend
A. Stollenzimmerung.					
Entfernung der Türstöcke von Mitte zu Mitte m	2,0	1,5	1,0	0,8	0,6
Rappen und Stempel bei einer Länge von 2,8 m	15	20	25	30	35
Sohlenschwelle bei einer Länge von 2,8 m	—	—	20	25	30
Sprengbolzen	12	12	15	18	20
B. Tunnelzimmerung.					
a) Sparrenzimmerung.					
Entfernung der Sparrenzimmer von Mitte zu Mitte m	2,0	1,5	1,2	1,0	1,0
Rappen, Sparren, Sparrenfüße, 3 m lang	20	25	30	35	40
Strossensparren, 3 m lang	—	20	25	30	35
Obere Bodsäulen bei einer Länge von 3,5 m	25	30	35	40	45
Untere Bodsäulen bei einer Länge von 3,5 m	30	35	40	45	50
Hilfsbodsäulen bei einer Länge von 3,5 m	—	—	30	40	45
Streben bis zu 3 m	20	20	25	30	35
Mittelschwellen	30	35	40	50	60
Sohlenschwelle	—	—	30	40	45
Spreizen für die Umwandruten, 3 m lang	—	20	25	30	35
Rappenunterzüge, bis 8 m lang	25	25	30	35	40
Schwellenunterzüge, bis 8 m lang	25	25	30	35	40
Sparrenwandruten, bis 8 m lang	25	25	25	30	30
Umwandruten, bis 8 m lang	—	—	20	25	30
Sprengbolzen verschiedener Länge	15	15	20	20	25
Schubstreben 5 bis 10 m lang	30	30	35	40	40
b) Jochzimmerung.					
Freitragende Länge der Joche m	6,0	4,0	3,0	—	—
Entfernung der Joche von Mitte zu Mitte m	1,5	1,3	1,0	—	—
Joche	30	35	35	—	—
Bolzen	20	20	25	—	—
Brustschwellen	25	30	35	—	—
Stempel	20	20	25	—	—
Schubstreben	25	30	30	—	—
C. Schachtzimmerung.					
Entfernung der Gestiere von Mitte zu Mitte m	2,0	1,5	1,2	1,0	0,8
Joche und Stempel, bis 4 m lang	20	20	25	30	35
Einstriche	20	20	20	25	30
Wandruten	20	20	25	30	30
Bolzen	15	15	20	20	20
Führungslatten	10	10	10	10	10
Pfähle	12	12	12	12	12

4 bis 6 Zentimeter

Anmerkung. Die bei der Jochzimmerung zur Anwendung kommenden Mittelgespärre zur Unterstützung der Joche sind den Bodgespärren der Sparrenzimmerung ähnlich und die entsprechenden Hölzer erhalten ähnliche Stärken.

¹⁾ Handbuch der Ingenieurwissenschaften, Bd. I, Abt. V, S. 168.

b) Die Kosten der Bölgung in zweigleisigen Tunneln¹⁾ betragen für 1 m Tunnel:

In höchst festem Gesteine	—
„ sehr „ „	40,00 M.
„ festem „ „	100,00 „
„ gebrächem „ „	200,00 „
„ mildem Gebirge	400,00 „
„ rolligem „	1000,00 „
„ schwimmendem Gebirge	1600,00 „

Bei nicht zu schwierigem Gebirge beträgt der Holzverbrauch 7,5—8% der Ausbruchsmasse, am Tunnel bei Remsfeld der Linie Nordhausen-Mehler — rund 900 m lang — stellte er sich in wenig standfestem Gebirge auf 10,86% für Auszimmerung, 5,5% für Bohlen, zusammen auf 16,36%, also bei einer Ausbruchsmasse von insgesamt 50—60 cbm auf 9 cbm Holz für das lfd. Meter Tunnel, im Richtstollen auf rund 1 cbm für das lfd. Meter. Der neue Hauensteintunnel (zweigleisig) erfordert nach Abzug der Wiedergewinnung 3 cbm Holz für das lfd. Meter.

Der größte Teil der Hölzer kann eine mehrmalige Verwendung finden, und zwar kann angenommen werden, daß sich verwenden lassen:

in festem Gebirge:	die Pfähle 3 mal,	die übrigen Hölzer 6 mal,	
„ gebrächem „ :	„ „ 2 „ „ „ „ 5 „		
„ mildem „ :	„ „ 1½ „ „ „ „ 4 „		und
„ schwimmendem „ :	„ „ 1 „ „ „ „ 3 „		

Preis des Holzes durchschnittlich 40 M./cbm.

c) Kosten der Eisenrüstung im Altenburger Tunnel.

Beim Bau des 375 m langen Altenburger Tunnels, der mit Getriebezimmerung unter Verwendung eiserner Stollen- und Tunnelrahmen im zähen Diluvialton vorzutreiben war, kostete:

1 Stollenrahmen aus Altstienen (2,6 × 3,0 im Lichten groß) einschließlich allen erforderlichen Kleineisenzeuges (1 Stück für das Meter Stollen)	48,32 M.	
Rund- und Schnittholz für Schwellen, Lagerhölzer, Stempel, Feldbolzen, Pfändelatten und Reile	10,30 „	} für das lfd. m Stollen
Pfosten zu Pfählen, Laufdielen, Brustverzug	34,20 „	
1 eiserner Lehrbogen für den Vollausbau nebst allem Zubehör an Auswechselrahmen, Traversen, Schrauben usw. (8 Stück zu einem Ortvortrieb).	2040,00 „	
	für das lfd. m Tunnel	für das obm Ausbruch
Eisenrüstung insgesamt (bei Vortrieb von 5 Orten aus)	240,00 M.	3,00 M.
Holz zum Ausbau einschl. der Schalhölzer für die Bölgung	159,00 „	2,00 „

¹⁾ Kziba, Tunnelbau, II. Band, S. 192.

7. Schildabmessungen und Gewichte¹⁾.

Bezeichnung des Schildes	Äußerer Durchmesser		Zahl der Mantelbleche	Längenabmessungen des Schildes				Druckwasserpressen			Gewicht des Schildes t	
	Gesamtstärke			Schwanz	Rumpf	Arbeitsraum	Gesamtlänge	Gesamtzahl	Gesamtdruckkraft t	Reibungsfläche qm		Bemerkung
	des Schildmantels											
	m	m										
Düfer von La Concorde . . .	2,06	20	1	0,77	0,78	0,36	1,91	4	60	13,16	Vorausbruch	—
Düfer von Cligny	2,56	20	1	—	—	—	1,88	6	60	13,16	"	—
Wasserleitung u. dem Mersey	3,04	19	2	1,71	0,91	0,91	3,53	10	180—700	33,70	Rein Vorausbruch	—
Gasleitung East River . . .	3,35	22	2	1,07	0,10	1,12	2,29	12	540	24,09	"	12
City- und Süd-London-Bahn . .	3,35	25	2	0,81	0,86	0,31	1,98	6	90	20,83	Vorausbruch	—
Glasgower Distrikbahn . . .	3,68	13	2	0,81	0,86	0,31	1,98	6	90	22,88	"	—
Waterloo- und Citybahn . . .	3,96	13	2	0,84	0,91	0,38	2,13	7	122	26,49	"	—
Glasgower Hafen-Tunnel . . .	5,26	19	2	0,89	0,91	0,33	2,13	13	228	42,78	"	—
Hudson-Tunnel	6,07	32	2	1,47	1,00	1,73	3,20	16	1400	69,99	Rein Vorausbruch	80
St. Clair-Tunnel	6,56	25	1	1,22	—	3,43	4,65	24	363—1633	95,78	"	72,6
Hauptstiel Cligny intra muros	7,25	14	1	2,96	1,82	2,50	7,28	6	135—762	108,34	"	—
Blackwall-Tunnel	8,23	63	4	2,13	1,80	2,01	5,94	28	2800—4000	153,50	"	220
Waterloo-Station	7,57	—	—	1,02	1,68	0,35	3,05	22	660	72,59	"	100
Spree-Tunnel Berlin	4,20	10	2	1,15	2,20	{ 4,70 1,00	{ 8,05 4,35	16	630	86,00	"	54
Stelbau Hamburg	3,20	24	2	1,64	1,41	2,80	5,85	8	—	58,79	"	—

8. Förderungskosten.

Die Transportkosten der Tunnelausbruchmassen sind 2—3mal so hoch als die Kosten der Massenbewegungen im Freien. Ferner betragen die Kosten der Förderung durch die Schächte etwa 1,5—2mal so viel als durch die Mundlöcher.

Für Überschläge können folgende Tabellen dienen:

a) Förderung im Stollen.

Transportweite in m	Kosten für 1 cbm in M.	Transportweite in m	Kosten für 1 cbm in M.	Transportweite in m	Kosten für 1 cbm in M.	Transportweite in m	Kosten für 1 cbm in M.
20	0,40	150	0,75	1000	1,40	2200	2,60
30	0,45	200	0,85	1100	1,50	2400	2,80
40	0,48	300	0,90	1200	1,60	2600	3,00
50	0,51	400	0,95	1300	1,70	2800	3,20
60	0,54	500	1,05	1400	1,80	3000	3,40
70	0,60	600	1,15	1500	1,90	3500	3,80
80	0,63	700	1,20	1600	2,00	4000	4,20
90	0,66	800	1,30	1800	2,20	4500	4,60
100	0,70	900	1,35	2000	2,40	5000	5,00

¹⁾ Handbuch der Ingenieurwissenschaften, Bd. I, Abt. 5, S. 230.

b) Förderung im Schachte¹⁾.

Förder- höhe m	Hafpel- förderung	Pferdegöpel-Förderung		Dampfmaschi- nen-Förderung	Bemerkungen
	100 kg kosten zu heben Pfg.	einspännig 100 kg kosten zu heben Pfg.	zweispännig 100 kg kosten zu heben Pfg.	100 kg kosten zu heben Pfg.	
15	13,8	6,2	5,0	2,8	Schichtlohn eines Arbeiters: 3 M. Kosten eines Pferdes nebst Knecht: 8 M. für die Schicht. Maschinist, Anschläger und Ab- schläger zusammen: 10 M. für die Schicht.
30	17,0	7,0	5,6	3,6	
45	20,6	8,0	6,4	4,0	
60	24,4	9,0	7,4	4,6	
90	32,8	12,2	8,8	6,0	
120	42,8	15,6	10,8	7,4	100 kg Kohlen frei Schacht: 1,6 M.
150	57,8	19,2	12,6	8,6	

In den vorstehenden Kosten sind die Kosten für Schmieren und kleinere Ausbesserungen der Maschinen und Fördergefäße — nicht für Beschaffung und Abschreibungen —, sowie das Weiterschaffen der Massen auf einen naheliegenden Haldensturz einbegriffen. Ist der Haldensturz jedoch so weit vom Schachte entfernt, daß zur Besorgung dieses Transportes mehr Zeit erforderlich ist als zur Aufhebung aus dem Schacht, so muß die Förderung bis zur Halde noch besonders berechnet werden.

9. Lüftung.

a) Lüftung während des Baues.

Während einer Zeit von 24 Stunden erfordert:²⁾

1 Arbeiter nebst Grubenlampe eine Zuführung frischer Luft von	240 cbm,
1 Pferd (das 3—4fache des Betrags für einen Menschen)	850 "
1 kg verbrauchtes Schwarzpulver	200 "
1 " " Dynamit	300 "

Eine Druckluftbohrmaschine liefert während der Arbeit in der Minute 2,7 bis 3,8 cbm Luft, ein Bohrhammer 0,75, eine Druckluftlokomotive 20 cbm. An der Südseite des Lötischberges wurden insgesamt durchschnittlich von den Bohrmaschinen 90—150, von den Druckluftlokomotiven 21 cbm Frischluft in der Minute abgegeben.

Bis zu etwa 3000 m Länge kann bei Verwendung von Druckluftbohrmaschinen und von Druckluftlokomotiven die auspuffende Luft zur Leistung genügen.

Bei Tunneln, die mit Druckluftbohrmaschinen vorgetrieben wurden, ist außerdem an Frischluft zugeführt worden:

Am Gotthard (14 944 m lang, 1706 m größte Überlagerungshöhe, 31° C größte Gesteinswärme): 90 cbm/Minute;

am Arlberg (10 240 m lang, 720 m größte Überlagerungshöhe, 18,5° C größte Gesteinswärme): anfangs 180, später bis 360 cbm/Minute;

am Lötischberg (14 536 m lang, 1569 m größte Überlagerungshöhe, 34° C größte Gesteinswärme): anfangs 20, später bis 280 cbm/Minute;

am Bosruß: Nordseite 150, Südseite bis 350 cbm/Minute.

¹⁾ Handbuch der Ingenieurwissenschaften, Bd. I, Abt. V, S. 151.

²⁾ Ebd. S. 331.

Auch bei den ohne Anwendung von Preßluft vorgetriebenen Tunneln schwankt die Luftzuführung von 150 cbm/Minute (Bocheiner Tunnel) bis 420 cbm/Minute (Tauertunnel). Am Simplon (19770 m lang, 2135 m größte Überlagerungshöhe, 52° C größte Gesteinswärme) wurden bis 3400 cbm/Minute zugeführt.

b) Lüftung im Betrieb befindlicher Tunnel.

α) Lüftung des Severntunnels¹⁾.

Der Severntunnel liegt im Zuge der zweigleisigen Hauptstrecke der Westbahn von London nach Wales, er ist 7 km lang, besitzt an seinen Enden Steigungen von 10—11,1‰ und liegt in seinem mittleren Teile wagrecht.

Die Lüftung wird durch einen Absauger Gußstahler Bauart bewirkt, der 2600 m von dem einen Tunnelende in einem 5,5 m weiten Schachte steht und in der Sekunde 185,5 cbm Luft — 104 von der Nordseite, 81,5 von der Südseite — bei einem Querschnitt des Tunnels von 47,5 qm mit einer Geschwindigkeit von 2,5 m/Sekunde auf der Nordseite, 1,95 m auf der Südseite fördert.

Die Gesamtbaukosten der Anlage stellten sich auf:

3 Kessel	24 000 M.	} zusammen 88 000 M.
Kesselhaus	16 000 „	
Dampfmaschinen und Luftsauger	25 600 „	
Übertragungen	6 400 „	
Maschinenhaus	16 000 „	

Die jährlichen Betriebskosten berechnen sich zu:

Tilgung und Zinsen des Anlagekapitals (10% von 56 800 M. und 5% von 32 000 M.)	7 200 M.,
für 3 Maschinenisten und 3 Heizer bei 8stündigem Dienst	10 868 „
„ Kohlen (1035 t zu 10 M.)	10 350 „
„ Aufsicht, allgemeine Ausgaben usw.	2 120 „
	<u>zusammen: 30 538 M.,</u>

oder 84 M. für den Tag entsprechend, bei 158 Zügen täglich, einem Aufwand von 0,52 M. für jeden Zug.

β) Lüftung des Gotthardtunnels.²⁾

Die Bauanlage zur Lüftung des Gotthardtunnels nach Saccardos Verfahren mit eingepreßter Luft hat ohne die Anlage für die Beschaffung der Betriebskraft einen Aufwand von 145 000 M. verursacht.

¹⁾ Handbuch der Ingenieurwissenschaften, Bd. I, Abt. V, S. 345.

²⁾ Ebd. S. 346.

10. Installationen.

Bezeichnung des Tunnel- oder Stollenbaues	Bauzeit	Länge m	Anzahl der Bohrmaschinen vor jedem Ort	Art der Anlage	Kosten der Installationen	
					insgesamt M.	für 1 m Länge M.
Sonnstein-Tunnel	1876 bis 1877	1430 290 m mit Maschinen von 2 Angriffsstellen aus aufgeföhren	1 Druckwasser-Bohrmaschine	Bauplatz und Maschinenhaus . 3870 M. Dampfessel, Borkwärmer, Lokomobile, Druckpumpen, Kraftsammler, Kreiselpumpen, Drehbank, Werkzeuge, Aufstellung 25 020 „ 4 vollständig ausgerüstete Druckwasser-Bohrmaschinen . . . 21330 „ Druckwasser- und Luftleitungen 12330 „ Fracht, Zoll, Beförderungen . . 7110 „ Nach Abzug des Altwertes der Maschinen	69 660 43 560	240 150
Tunnel bei Marienthal	1885 bis 1886	1040 nur von einer Seite aus aufgeföhren	2, ausnahmsweise 3	Maschinenanlage einschließlich Stoßbohrmaschinenbeschaffung; Betrieb nur von einer Seite	40 000	40
Arberg-Tunnel	1880 bis 1883	10 270	Westseite: 4 Druckwasserbohrmaschinen; Ostseite: 6—8 Preßluft-Stoßbohrmach.	Gesamtkosten der Installationen davon auf der Ostseite . . . 1 137 120 M. die sich verteilen auf: Verläge und Wege 32 850 „ Kraftbeschaffung 237 700 „ maschinelle Einrichtung 662 970 „ Bohn- und Kanaleigebäude, Arbeiterhäuser, Werkstätten, Maschinenhaus 203 800 „	2 611 666	256
Tunnel bei Cochem	1874 bis 1877	4200	6 Preßluft-Stoßbohrmaschinen	Zurichtung der Baustelle, Lagerplätze, Materialschuppen, Bauboden, Anlagen zum Betrieb der Stoßbohrmaschinen und zur Lufterneuerung, Beschaffung der Transportmittel und Gleise Antransportkosten Insgesamt nach Abzug des Altwertes der Anlagen im Betrage von etwa 300 000 M.	48 500 511 300 608 600 322 700 1 491 100 1 191 100	12 122 145 77 356 284
Simplon-Tunnel	1898 bis 1905	19 770	2—3 Druckwasserbohrmaschinen	Gesamtkosten der Installationen	5 600 000	283
—	—	—	—	Die Installationsanlagen langer Tunnel kosten je nach Kraftbeschaffung, Gebirgsbeschaffenheit und allgemeiner Lage	—	240—320
Mansfelder Kupferschiefer bauende Gewerkschaft	1883 bis 1889	—	4 Preßluft-Stoßbohrmaschinen	Gesamtkosten der Maschinenanlage für die Stoßbohrung der Querschläge und Förderstreden, also Maschinenanlage, Dampfessel, Luftpumpe, Luftbehälter, Druckluftleitung, Stoßbohrmaschinen u. Bohrskäulen für jede Grube je	50 000	—
Steinkohlengrube Mansfeld im westfäl. Kohlenrevier	1890 bis 1891	—	4 dgl.	Kosten der Maschinenanlage: Luftpumpe, Luftbehälter, Druckluftleitung, Stoßbohrmaschinen, Bohrskäulen, ohne Dampfessel	35 000	—
Ungarische Eisensteingruben bei Strompach und Martusfalva	1896 bis 1899	—	2 ausnahmsweise 3 dgl.	Gesamtkosten der Maschinenanlage: Lokomobile, Elektromotor, Luftpumpen, Luftbehälter, Druckluftleitung, Stoßbohrmaschinen, Bohrskäulen; bei 2 gleichzeitig in Angriff genommenen Vortrieben bei 1 Vortrieb	40 000 30 000	— —

Höchstverbrauch an Druckluft für jede Bohrmaschine: 2,7—3,8 cbm in der Arbeitsminute, entsprechend etwa 16—23 Pferdekraften.

Höchstverbrauch an Druckwasser für jede Bohrmaschine: 2 cbm in der Stunde.

Elektrische Stoßbohrmaschinen erfordern etwa 2—4 Pferdekraften für jede Maschine.

11. Tunnelauskleidung.

a) Abmessungen der Tunnelmauerung.

α) Bei zweigleisigen Tunneln:¹⁾

Art der Wölbung	Art des Mauerwerkes	Verleibungsmauerung in festem u. sehr festem Gebirge m	Gebirgesei m	Mildesei m	Kolliges und schwimmendes Gebirge m	Bemerkungen
Gewölbe und getrümmtes Widerlager	Eisenbeton *)	0,15	0,25—0,40	0,60—0,90	—	*) Teils mit Runderisen, bei größeren Stärken auch mit Profilleisen-Einlagen. In den Drucktreppen des Gotthardtunnels und des Karawantunnels sind die Quaberränge bis 1,50 m stark notwendig geworden, an der Südseite des Simplon bis 1,67 m.
	Quader	0,30	0,50—0,65	0,75	1,00	
	Betonsteine	0,30	0,50—0,65	0,75	1,00	
	Beton	0,30	0,50—0,65	0,75—1,00	—	
	Saufstein	0,40	0,55—0,75	1,00	1,10	
	Klinker	0,45	0,70—0,90	—	—	
	Moellons (gespitzte Bruchsteine)	0,50	0,70—0,95	—	—	
	ausgezeichnete Bruchsteine . . gewöhnl. lagerhafte Bruchsteine	0,55 0,65	0,75—1,00 0,95—1,20	— —	— —	
Sohlen- gewölbe	Quader	—	0,30—0,50	0,65	0,75	
	Betonsteine	—	0,30—0,50	0,65	0,75	
	Saufstein	—	0,40—0,55	0,75	—	
	Beton	—	0,45—0,60	0,80	—	
	Klinker	—	0,45—0,70	—	—	
	Moellons (gespitzte Bruchsteine)	—	0,50—0,70	—	—	
	ausgezeichnete Bruchsteine . . gewöhnl. lagerhafte Bruchsteine	— —	0,55—0,75 0,65—0,95	1,00 —	— —	

Bei dem Bau württembergischer Bahntrecken erhielt die Tunnelmauerung bei Herstellung in Beton die nachstehend angegebenen Abmessungen²⁾:

	Druckfrei und trocken	Geringer Druck und günstige Steinschichtung	Geringer Druck, trocken, aber wenig guter Felsen	Stärkere und nasse Druckstellen; Felsen auf Widerlagshöhe		Starker Druck und naß; Felsen auf Widerlagshöhe		
	m	m	m	fest m	loder m	fest m	loder m	
Widerlager . .	0,40	0,40	0,60	0,40	0,60	0,50	0,75	Gründung mit Stampfbeton 1:10; in druckfreiem Gebirge auch die Widerlager aus Stampfbeton 1:7. Sonst wurden Betonsteine — Mischung 1:6 oder 1:7 — verwendet.
Gewölbe am Widerlager . .	0,50	0,60	0,60	0,60	0,60	0,75	0,75	
Gewölbe am Scheitel . . .	0,45	0,50	0,50	0,50	0,50	0,60	0,60	

¹⁾ In der Hauptsache aus Rziha, Tunnelbau, II. Band, S. 297.

²⁾ Deutsche Bauzeitung 1895, S. 453.

β) Für eingleisige Tunnel (Tunnelnormalien der österreichischen Staatseisenbahnen)¹⁾.

Profil Nr.	Gewölbestärke m	Stärke des Widerlagers			Stärke des Sohlengewölbes m	Einheitspreis für das lfd. m Tunnelröhre beim Bau der Linie Teplitz-Reichenberg M.	Bemerkungen
		3,00 m	2,40 m	0,50 m			
3 } Verkleidungs-	0,40	0,40	0,40	0,44	—	670	Der Einheitspreis für das lfd. m Tunnelröhre umfaßt das Stollentreiben, den Ausbruch, die Zimmerung, die Förderung, die Mauerung, die Zurichtung und Betonierung der Sohle, sowie die Ausführung des Sohlkanales.
4 } profile	0,40	0,55	0,70	1,29	—	760	
5 } Profile für	0,50	0,65	0,80	1,39	0,45	825	ohne } Sohlgewölbe mit }
6 } leichten Druck	0,55	0,70	0,85	1,44	0,45	880	
						840	ohne } mit }
						900	
7 } Profile	0,65	0,80	0,95	1,54	0,45	950	ohne Sohlgewölbe mit "
8 } für	0,65	0,80	0,95	1,54	0,45	1000	
9 } starken Druck	0,75	0,90	1,05	1,64	0,55	1030	ohne " mit "
10 }	0,75	0,90	1,05	1,64	0,55	1100	

b) Größen der Ausbruch- und Mauerwerksflächen²⁾.

Eingleisiges Profil: 5,65 m lichte Höhe über Schienenoberkante und 5,0 m größte lichte Breite,

Zweigleisiges Profil: 6,1 m lichte Höhe über Schienenoberkante und 8,2 m größte lichte Breite.

1. Eingleisige Tunnel.

α) ohne Sohlengewölbe:

Gewölbestärke im Scheitel	Fläche des Aushubes	Fläche des Mörtelmauerwerkes
0,50 m	35,3 qm	8,6 qm
0,60 "	37,1 "	10,4 "
0,75 "	39,8 "	13,1 "
0,90 "	42,7 "	16,0 "
1,00 "	44,6 "	17,9 "

β) mit Sohlengewölbe:

Gewölbestärke im Scheitel	Sohlengewölbestärke	Fläche des Aushubes	Fläche des Mörtelmauerwerkes
0,50 m	0,40 m	40,97 qm	12,71 qm
0,50 "	0,50 "	41,03 "	12,77 "
0,60 "	0,40 "	42,79 "	14,50 "
0,60 "	0,50 "	42,84 "	14,55 "
0,60 "	0,60 "	43,08 "	14,79 "

¹⁾ Schweizerische Bauzeitung 1901, S. 255.

²⁾ Ržija, Tunnelbau, II. Bd., S. 556 u. f.

Gewölbstärke im Scheitel	Sohlgewölb- stärke	Fläche des Aushubes	Fläche des Mörtel- mauerwerkes
0,75 m	0,40 m	45,54 qm	17,23 qm
0,75 "	0,50 "	45,58 "	17,27 "
0,75 "	0,60 "	45,83 "	17,52 "
0,75 "	0,75 "	46,14 "	17,82 "
0,90 "	0,40 "	48,35 "	20,01 "
0,90 "	0,50 "	48,41 "	20,07 "
0,90 "	0,60 "	48,65 "	20,31 "
0,90 "	0,75 "	49,20 "	20,86 "
0,90 "	0,90 "	49,81 "	21,47 "
1,00 "	0,40 "	50,48 "	22,12 "
1,00 "	0,50 "	50,53 "	22,17 "
1,00 "	0,60 "	50,77 "	22,40 "
1,00 "	0,75 "	51,32 "	22,96 "
1,00 "	0,90 "	51,91 "	23,55 "

2. Zweigleisige Tunnel.

α) ohne Sohlengewölbe:

Gewölbstärke im Scheitel	Fläche des Aushubes	Fläche des Mörtel- mauerwerkes
0,50 m	58,7 qm	10,0 qm
0,60 "	60,8 "	13,0 "
0,75 "	64,0 "	16,5 "
0,90 "	67,1 "	19,2 "
1,00 "	69,5 "	20,7 "

β) mit Sohlengewölbe:

Gewölbstärke im Scheitel	Sohlgewölb- stärke	Fläche des Aushubes	Fläche des Mörtel- mauerwerkes
0,50 m	0,40 m	68,30 qm	15,95 qm
0,50 "	0,50 "	68,84 "	16,49 "
0,60 "	0,40 "	70,37 "	17,99 "
0,60 "	0,50 "	70,84 "	18,46 "
0,60 "	0,60 "	71,42 "	19,04 "
0,75 "	0,40 "	73,78 "	21,47 "
0,75 "	0,50 "	74,25 "	21,94 "
0,75 "	0,60 "	74,82 "	22,51 "
0,75 "	0,75 "	75,76 "	23,44 "
0,90 "	0,40 "	77,11 "	24,74 "
0,90 "	0,50 "	77,57 "	25,21 "
0,90 "	0,60 "	78,12 "	25,76 "
0,90 "	0,75 "	79,06 "	26,69 "
0,90 "	0,90 "	80,12 "	27,76 "
1,00 "	0,40 "	79,72 "	27,25 "
1,00 "	0,50 "	80,16 "	27,69 "
1,00 "	0,60 "	80,75 "	28,28 "
1,00 "	0,75 "	81,67 "	29,19 "
1,00 "	0,90 "	82,69 "	30,24 "

e) Annähernde Kosten eines Kubikmeters Tunnelmauerwerk.

Für je 2 Maurer nebst der erforderlichen Anzahl Handlanger — je nach den örtlichen Verhältnissen, den in Frage kommenden Transportweiten für Mörtel und Steinen usw. 1—5 Mann — kann als Leistung in 12stündiger Schicht durchschnittlich gerechnet werden:

bei Bruchsteinmauerwerk	0,8 cbm
„ Quadermauerwerk	1,0 „
„ Ziegelmauerwerk	1,4 „

1. Aus lagerhaften Bruchsteinen¹⁾.

1,33 cbm Bruchsteine, je 6,00 M.	7,98 M.
0,33 cbm hydr. Mörtel, je 12,00 M. (ohne Bereitung)	3,96 „
Gewölbrüstung und Schablonen, einschl. Material und Arbeit	2,25 „
Nägel und Klammern	0,25 „
Verfeßen, Mörtelbereiten, Transport	4,50 „
Rasse Hintermauerung, einschl. Material	2,50 „
Auswechslung der Böhlzung, einschl. Material	2,50 „
Ausfugen und Drains	1,50 „
Geräte und insgemein	1,56 „
Kosten für 1 cbm:	27,00 M.

2. Aus Moëllons (gespitzten Bruchsteinen)¹⁾.

1,5 cbm Bruchsteine, je 6,00 M.	9,00 M.
1,0 „ desgl. zu bearbeiten	1,45 „
0,3 „ hydr. Mörtel (auschl. Bereitung), je 12,00 M.	3,60 „
Gewölbausrüstung und Schablonen, einschl. Material und Arbeiten	2,25 „
Nägel und Klammern	0,25 „
Verfeßen, einschl. Mörtelbereiten und Transport	5,70 „
Rasse Hintermauerung, einschl. Transport, Steine und Mörtel	2,50 „
Auswechslern der Böhlzung, einschl. Material	2,50 „
Ausfugen und Drains	1,25 „
Geräte und insgemein	1,50 „
Kosten für 1 cbm:	30,00 M.

3. Aus Klinkern¹⁾.

420 Stück Klinker (davon 20 Stück Bruch), für 1000 Stück einschl.	
Anfuhr und Ausfuchen = 60,00 M.	25,20 M.
Mörtel, Rüstung, Nägel, Klammern (wie 1)	2,50 „
Verfeßen, einschl. Mörtelbereitung und Transport	6,50 „
Rasse Hintermauerung, einschl. Transport der Materialien	2,50 „
Auswechslern der Böhlzung, einschl. Material	2,50 „
Ausfugen und Drains	1,25 „
Geräte und insgemein	1,55 „
Kosten für 1 cbm:	42,00 M.

¹⁾ *Regia*, Tunnelbau, II. Bd., S. 314 u. f.

4. Aus Stampfbeton (1:4:6).

175 kg Zement beschaffen und anliefern, je 0,04 M.	7,00	M.
0,50 cbm Rießsand desgl.	6,00	"
0,75 " Klarschlag desgl.	8,50	"
1,00 " Beton zur Verwendungsstelle fördern, mischen u. einstampfen	8,50	"
Gewölbrüstung und Schalung, einschl. des Umbauens	6,00	"
Puß und Gewölbeentwässerung	6,00	"
Geräte und insgemein	2,12	"
Kosten für 1 cbm:		39,00 M.

5. Aus Haussteinen¹⁾.

0,75 cbm Hausstein, je 20,00 M.	15,00	M.
0,33 " Bruchsteine zur Ausfüllung, je 6,00 M.	1,98	"
0,75 " Hausstein schablonenmäßig auf 5 Seiten abzarbeiten, je 10 M.	7,50	"
0,25 " Zementmörtel, je 30,00 M.	7,50	"
Versehen des Haussteinmauerwerks, einschl. Mörtelbereiten u. Transport	7,25	"
Gewölbausrüstung und Schablonen, einschl. Material	2,25	"
Nägel und Klammern	0,25	"
Rasse Hintermauerung, einschl. Material	3,00	"
Auswechslung der Zimmerung, einschl. Material	3,00	"
Ausfugen und Drains	1,00	"
Geräte und insgemein	2,27	"
Kosten für 1 cbm:		51,00 M.

6. Aus Betonsteinen.

1,00 cbm Betonsteine, einschl. Transport	29,00	M.
0,15 " Zementmörtel, je 30,00 M.	4,50	"
1,00 " Betonsteine zu versehen	7,00	"
Schablonen und Gewölbrüstung	2,25	"
Nägel und Klammern	0,25	"
Auswechslern der Zimmerung, einschl. Material	3,00	"
Ausfugen	1,50	"
Geräte und insgemein	2,50	"
Kosten für 1 cbm:		50,00 M.

7. Aus Quadern¹⁾.

1,00 cbm Quader, einschl. Transport	35,00	M.
0,15 " Zementmörtel, je 30,00 M.	4,50	"
1,00 " Quader schablonenmäßig zu bearbeiten	15,00	"
1,00 " Quader zu versehen, einschl. Transport und Mörtelbereiten	8,00	"
Schablonen und Gewölbrüstung	3,00	"
Nägel und Klammern	0,25	"
Rasse Hintermauerung, einschl. Material	4,00	"
Auswechslern der Zimmerung, einschl. Material	4,00	"
Ausfugen und Drains	1,25	"
Geräte und insgemein	3,00	"
Kosten für 1 cbm:		78,00 M.

¹⁾ Rgiba, Tunnelbau, II. Bd., S. 314 u. f.

8. Aus Eisenbeton (1 : 3 : 3) (als Verkleidung).

300 kg Zement beschaffen und anliefern, je 0,04 M.	12,00 M.
0,65 cbm Kiesand desgl. " 6,00 "	3,90 "
0,65 " Feinschlag desgl. " 9,00 "	5,85 "
1,00 " Beton zur Verwendungsstelle fördern, mischen und einstampfen	12,00 "
60 kg Rundeiseneinlagen beschaffen, anliefern u. verlegen je 0,40 M.	24,00 "
Gewölberüstung und Schalung, einschl. des Umbauens	6,00 "
Putz und Gewölbeentwässerung	6,00 "
Geräte und insgesamt	3,25 "

Kosten für 1 cbm: 73,00 M.

In stützenden Eisenbetonkonstruktionen betragen die Eiseneinlagen, die dann meist als Eisentrassen auszubilden sind, je nach der Art des jeweilig vorliegenden Falles 2—40% des gesamten Gewichtes.

Anmerkung zu 4. Bei dem Bau von Tunneln an württembergischen Bahnstrecken kostete ein Kubikmeter Stampfbeton 1 : 7 der Widerlager in druckfreiem Gebirge: 23,50 M.; bei dem Bau der Umlaufstollen an der Talsperre

- a) bei Malter: 1 cbm Betonverkleidung 1 : 3 : 6 (3,3 cbm auf 1 m Länge), im Mittel 0,5 stark 37,0 M.
- 1 qm 2 cm starker Putz der Innenflächen 1 : 2 2,80 "
- b) bei Klingenberg: 1 cbm Betonverkleidung 1 : 3 : 6 (5,2 cbm auf 1 m Länge) 0,3—0,7 stark 31,0 "
- 1 qm 2 cm starker Putz: 1 Zement, 1/2 Kalk, 2 Sand 2,50 "

Anmerkung zu 6. Bei dem Bau von Tunneln an württembergischen Bahnstrecken kosteten Betonsteine 26,00 bis 30,00 M./cbm bei einer Portlandzementmischung 1 : 6, 23,00 bis 27,00 M./cbm bei einer Mischung 1 : 7. Vermauert kostete

- 1 cbm Widerlagsmauerwerk aus solchen Steinen: 46,30 M.,
- 1 " Gewölbemaerwerk " " " : 47,80 "

d) Kosten der Mauerung für 1 m Länge eines zweigleisigen Tunnels.

Stärke der Mauerung	Die Mauerung enthält für 1 m Tunnel-länge cbm	Kosten für 1 m in Mart						
		Lagerhafte Bruchsteine 27 M. pro cbm	Möslons (gespitzte Bruchsteine) 30 M. pro cbm	Stampfbeton 39 M. pro cbm	Klinker 42 M. pro cbm	Betonsteine 50 M. pro cbm	Saustein 51 M. pro cbm	Quader 78 M. pro cbm
0,30 m starke Tunnelmauerung ohne Sohlengewölbe . . .	6,5	—	—	255	—	325	—	510
0,40 m desgl.	8,0	—	—	310	—	400	—	625
0,50 m "	10,0	—	300	390	420	500	510	780
0,55 m "	11,5	—	350	450	480	575	590	900
0,60 m "	13,0	350	390	510	550	650	660	1010
0,65 m "	14,2	380	430	550	600	710	720	1110
0,70 m "	15,4	420	460	600	650	770	790	1200
0,75 m "	16,5	450	500	645	700	825	840	1290
0,80 m "	17,5	470	530	680	740	875	890	1370
0,85 m "	18,4	500	550	720	770	920	940	1440
0,90 m "	19,2	520	580	750	810	960	980	1500

Stärke der Mauerung	Die Mauerung enthält für 1 m Tunnel-länge cbm	Kosten für 1 m in Mark						
		Lager-hafte Bruch-Steine 27 M. pro cbm	Moßlons (geputzte Bruch-Steine) 30 M. pro cbm	Stamps-beton 39 M. pro cbm	Ritfner 42 M. pro cbm	Beton-Steine 50 M. pro cbm	Sau-Stein 51 M. pro cbm	Quader 78 M. pro cbm
0,95 m starke Tunnelmauerung ohne Sohlengewölbe . . .	20,0	540	600	780	840	1000	1020	1560
1,00 m desgl.	20,7	560	620	810	870	1035	1060	1620
0,60 m Tunnelmauerung mit 0,50 m starkem Sohlbogen .	18,5	500	560	720	780	925	950	1450
0,75 m Tunnelmauerung mit 0,60 m starkem Sohlbogen .	22,5	610	680	880	950	1125	1150	1760
1,00 m Tunnelmauerung mit 0,75 m starkem Sohlbogen .	29,2	790	880	1140	1230	1460	1490	2280

e) Abmessungen und Gewichte eiserner Tunnelverkleidungen¹⁾.

Name des Tunnels	Äußerer Durch-messer m	Länge der Tunnel-ringe cm	Bogenstücke		Breite des Schluß-stücks cm	Wand-stärke der Tunnel-ausklei-dung mm	Flanschen		Gewicht der Tunnel-verklei-dung für das m kg
			Zahl	Breite m			Söhe cm	Stärke mm	
Kanalisation Glasgow . . .	1,41	45,7	5	0,80	—	19	9,5	—	—
Düfer La Concorde . . .	2,00	50,0	4	1,20	28	20	9,0	23	1 332
London Tower	2,13	45,7	3	2,00	28	—	6,0	23	1 418
Düfer von Cléchy	2,50	50,0	5	1,40	24	25	10,0	25	2 162
Mertsey	3,05	45,7	10	0,91	25	42	15,5	42	4 556
East River	3,30	40,6	9	0,91	20	32	10,0	32	3 500
City- u. Süd-London-Bahn	3,43	50,8	6	1,64	23	22	11,5	30	2 800
Glasgow-Distriktbahn . . .	3,66	45,7	9	1,25	23	25	15,5	25	3 334
Waterloo- und Citybahn . .	3,96	50,8	7	—	—	22	13,0	30	3 460
Glasgow-Hafen	5,18	45,7	13	1,23	27	25	15,0	—	6 781
Edinburg	5,34	45,7	14	1,34	23	44	18,0	36	10 551
Hudson	5,94	45,7	9	—	—	32	23,0	38	9 519
St. Clair-Tunnel	6,40	46,3	13	1,52	25	51	18,0	60	13 900
Waterloo-Station	7,47	45,7	14	—	—	—	23,0	—	—
Blackwall	8,23	76,0	14	—	—	51	30,5	64	22 000
Spree-Tunnel	4,00	{65,0 50,0}	9	1,37	—	10	10,0	10	4 800

f) Schachtverkleidungen.

An dem 25 m tiefen Schieberschacht des Umlauffstollens für die Fallperre bei Walter kostete:

1 cbm Beton 1 : 3 : 4 : 39,0 M.; der Holzeinbau, bezogen auf 1 cbm Beton: 7,50 M., zusammen also 1 cbm Beton: 46,50 M.; 1 qm 2 cm starker Fuß der Innen-flächen, 1 : 2 : 2,80 M. und dementsprechend 1 fallendes m rechteckiger, 3,0 × 4,0 m großer, durchschnittlich 0,5 m mit Beton verkleideter Schacht: 8,0 × 46,5 + 14 · 2,80 = 411,2 M.

¹⁾ Handbuch der Ingenieurwissenschaften, Bd. I, Abt. V, Seite 232.

Die gleiche 24 m tiefe Schächtanlage des Umlauffstollens für die Talsperre bei Klingenberg verursachte an Kosten:

1 cbm Beton einschl. Holzeinbau: 46,0 M.; 1 qm 2 cm starker Fuß der Innenflächen im Mischungsverhältnis 1 Zement, $\frac{1}{2}$ Kalk, 2 Sand: 2,50 M.; 1 fallendes m elliptischer Schacht, 3,2 m breit, 4,2—6,0 m lang, im Mittel 0,65, mindestens aber 0,3 m stark mit Beton verkleidet, im Mittel: $8,0 \cdot 46,0 + 14,5 \cdot 2,5 = 404,25$ M.

12. Tunnelportale.

Die Kosten der Tunnelportale betragen je nach der Gebirgsart, der Masse des Mauerwerks und der architektonischen Ausschmückung:

bei eingleisigen Tunneln 4000 bis 10 000 M.,
 „ zweigleisigen „ 6000 „ 15 000 „
 „ reicherer architektonischer Ausschmückung bis 24 000 M. für jedes Portal.

So kostet

1. an den eingleisigen Tunneln:

- a) der Bahnlinie Tepitz—Reichenberg:
 ein Kranzportal (3 m lang) 3 700 M.,
 „ Stirportal (mit Ansatz für die Böschungslügel, aber ohne dieselben) 5 800 „
- b) der Strecke Chemnitz—Wechselburg:
 ein Stirportal je 6000, 7700 und 10 300 „
 unter gleichzeitiger Überführung einer Straße über das Tunnelende 17 300 „

2. an den zweigleisigen Tunneln:

- a) der Strecke Nordhausen—Wehlar ein Portal
 5 000 bis 7 500 M. im Kalkstein,
 9 500 „ 11 500 „ „ Buntsandstein und Kalkmergel,
 12 000 „ 14 000 „ „ Schiefertone (hoher Preis durch Rutschungen veranlaßt),
- b) am Tunnel bei Niederschlema (Linie Zwickau—Schwarzenberg):
 9000 M. im festen, dichten Hornblendeaugittschiefer,
- c) am Tunnel bei Altenburg (Linie Leipzig—Hof):
 24 170 M. im zähen schwarzen Diluvialton.

13. Gesamtkosten.

a) Aberschlagige Kosten.

1. Zwei eingleisige Tunnel kosten etwa 120—160%, im Mittel 130—140%, bei langen Tunneln 120% eines zweigleisigen Tunnels. Bei langen Tunneln steigen die Kosten in jedem Kilometer um etwa 5% gegen die im vorhergehenden Kilometer.

Sie betragen bei langen Tunneln, wenn k in Mark die Kosten für 1 m Tunnel, L die Länge des Tunnels in Kilometer bedeutet: $K = k + (L - 1) 80$ in Mark für 1 m.

2. Sejourné¹⁾ hat für festes Gestein (wenigstens 2,00 M. Lösepreis), dessen Lösekosten im offenen Einschnitt P Mark betragen, ermittelt, daß die Gesamtkosten einschließlich der Ausmauerung für ein Kubikmeter Lichtraum der fertigen Tunnelröhre sich bestimmen zu:

	für eingleisige Tunnel	für zweigleisige Tunnel
bei 0,4 m starker Kappe aus lagerhaften Bruchsteinen, Ulmen frei	5,1 + 6,4 · P	4,0 + 5,0 · P
„ Kappe wie vorher, Ulmen 0,4 m stark mit gewöhnlichem Mauerwerk verkleidet	7,5 + 7,0 · P	5,7 + 5,4 · P
„ 0,6 m starker Kappe aus auf 0,3 m Tiefe keilförmig bearbeiteten Bruchsteinen und Ulmen, die 0,6 m stark in gewöhnlichem Bruchsteinmauerwerk verkleidet sind	8,8 + 8,0 · P M.	6,8 + 6,2 · P M.

3. Nach anderen französischen Ausführungen finden sich die Kosten von zweigleisigen Tunneln zu:

α) Ausbruchskosten.

Lfd. Nr.	Gebirgsart	Mittlerer Preis		Geringster Preis im ganzen für 1 m	Höchster
		des Ausbruchs für 1 obm M.	des Meter Tunnel im ganzen M.		
1	Granit, Gneis	16—20	1314	806	2498
2	Schiefer, Sandstein	7—8	990	566	1327
3	Trias	7—8	1192	1152	1225
4	Juralalk	6—7	1042	462	2062
5	Kreide	3—4	782	360	1222
6	Tertiär	2—3	1390	716	2471

β) Mauerwerkskosten.

Lfd. Nr.	Gebirgsart	Kosten für 1 obm Mauerwerk		
		geringste	größte	mittlere
		Mark		
1	Schiefer, Sandstein	16	18	17
2	Juralalk	18	24	22
3	Kreide	22	25	23
4	Tertiär	20	32	26

¹⁾ Annales des ponts et chaussées, 1879, II.

4. *Rziba* gibt als überschlägige Kosten für 1 m zweigleisiger Tunnel die nachfolgenden Werte.

α) Tunnel, durchweg zu schießen, ohne Zimmerung und Mauerung:

1. Tunnel in massigem Sandstein	800,00 M.
2. " " " Kalkstein	900,00 "
3. " " geschlossenem Kottliegenden	1000,00 "
4. " " geschlossener Grauwacke	1300,00 "
5. " " massigem Eruptivgestein	1500,00 "
β) Tunnel, bei welchen das Gestein noch durchweg geschossen werden muß, aber schon teilweise leichte Zimmerung und desgl. Blendmauerung nötig ist	1300,00 "
γ) Tunnel desgl., aber durchweg mit leichter Mauerung	1500,00 "
δ) Tunnel in teilweise zu schießendem Gesteine, mit kräftiger Böschung, sowie mit durchgehendem u. stärkerem Mauerwerk	1600,00 "
ε) Tunnel, welche fast ohne Sprengarbeit ausgegraben, jedoch durchgehends mit starkem Mauerwerk und teilweise mit Sohlengewölbe versehen werden müssen	1800,00 "
ζ) Tunnel ohne Sprengarbeit, aber unter starkem Druck und vorwiegend mit Sohlengewölbe	2000,00 "
η) Tunnel unter schwierigen Terrainverhältnissen und mit durchgehendem Sohlengewölbe	2500,00 "

Siernach kann angenommen werden:

a) Zweigleisige Tunnel ohne Wölbung (leichtes Gestein)	800,00 M.
b) " " mit teilweiser leichter Wölbung	1200,00 "
c) " " " durchgehender Wölbung	1600,00 "
d) " " teilweise mit Sohlengewölbe	2000,00 "
e) " " durchgehends mit Sohlengewölbe	2400,00 "

b) Kosten eines zweigleisigen Tunnels in wasserreichem Sande¹⁾.

(Tunnel bei Habas, 286 m lang.)

α) Die Entwässerung erforderte für 1 m der Tunnellänge bei 6 Stollengeschossen 12 m Parallelstollen und etwa 2 Verbindungsstollen:

2 m Stollen des obersten Geschosses, je 36,00 M.	72,00 M.
2 " " " zweiten " " 56,00 "	112,00 "
8 " " der folgenden Geschosse " 64,00 "	512,00 "
2 " Verbindungsstollen " 56,00 "	112,00 "
140 " Zimmerungsholz (etwa 4,00 M. für 1 m)	560,00 "
12 " Schotter- und Steinfüllung der Stollen (etwa 16,00 M. für 1 m)	192,00 "

Kosten der Entwässerung für 1 m des Tunnels: 1560,00 M.

β) Die Ausführung des Tunnels in dem so entwässerten Sande kostete für 1 m der Tunnellänge:

für Kopfdurchbruch samt Zimmerung und Verbreiterung	108,00 M.
" Aufstellung der Lehrgerüste	24,00 "

zu übertragen 132,00 M.

¹⁾ *Rziba*, Tunnelbau, II. Band, S. 674 und 675.

	Übertrag	132,00	M.
für Abbrechen derselben		4,00	"
" Herstellung und Entfernung der Lehrgerüstverschalung		10,00	"
" Entfernung der Zimmerung		10,00	"
" Aushub der Strosse		48,00	"
" Aushub und Zimmerung der Widerlager		32,00	"
" Holzbeistellung		160,00	"
" verschiedene Baumaterialien		392,00	"
" Arbeitslöhne für Mauerwerk, 15,75 cbm Gewölbe und 7,25 cbm Widerlager, je 8,00 M.		184,00	"
" zentralen Wasserkanal		24,00	"
" verschiedene Nacharbeiten		8,00	"
	Kosten der Ausführung für 1 m des Tunnels:	1004,00	M.
	Im ganzen also für 1 m des Tunnels:	2564,00	"
	rund:	2600,00	"

e) Kosten eines zweigleisigen Tunnels im mittelfesten Konglomerate¹⁾.

Die Kosten für 1 m des Tunnels werden betragen:

für Kopfdurchbruch samt Zimmerung und Verbreiterung	216,00	M.	
" Aufstellen und Abbrechen der Lehrbögen, samt Ver- schalung und Entfernung der Zimmerung	44,00	"	
" Entfernung der Strosse	72,00	"	
" Aushub und Zimmerung für die Widerlager	48,00	"	
" Holzbeistellung	160,00	"	
" verschiedene Baumaterialien	392,00	"	
" Arbeitslöhne für Mauerwerk, 23 cbm, je 8,00 M.	184,00	"	
" zentralen Wasserkanal	24,00	"	
" verschiedene Nacharbeiten	12,00	"	
	Kosten für 1 m des Tunnels:	1152,00	M.
	rund:	1200,00	"

d) Kosten eines zweigleisigen Tunnels in Mergel oder hartem Lehm¹⁾.

Die Kosten werden für 1 m der Tunnellänge betragen:

für Kopfdurchbruch, samt Zimmerung und Verbreiterung	360,00	M.	
" Aufstellen und Abbrechen der Lehrbögen, samt Ver- schalung und Entfernung der Zimmerung	44,00	"	
" Aushub der Strosse	96,00	"	
" Aushub und Zimmerung für die Widerlager	96,00	"	
" Holzbeistellung	120,00	"	
" verschiedene Baumaterialien	392,00	"	
" Arbeitslöhne für Mauerwerk, 23 cbm, je 8,00 M.	184,00	"	
" zentralen Wasserkanal	24,00	"	
" verschiedene Nacharbeiten	12,00	"	
	Kosten für 1 m des Tunnels:	1328,00	M.
	oder rund:	1400,00	"

Weitere Beispiele vgl. Nr. 17—28.

¹⁾ Röhre, Tunnelbau, II. Band, S. 674 und 675.

e) Veranschlagung der Baukosten

Lfd. Nr.	Bezeichnung des Tunnels	Gebirgsverhältnisse	Länge des Tunnels	Ausbruchs-Querschnitt	Gewölbestärke	Bezeichnung der Maßgattung und Preise
			m	qm	cm	
1	St. Antonio und Molinero. (Eingleisig)	Glimmerschiefer, stark glimmerführende, verwitterbare Schichten enthaltend. Fester Gneis	53 und 65	35,64	40	Kubikmeter Preis M. f. d. lfd. m M.
2	Monte Ceneri. (Eingleisig)	Fester Gneisglimmerschiefer. Betrieb von den Mundlöchern und einem 93 m tiefen Schacht	1675	35,64 und 34,06	40	Kubikmeter Preis M. f. d. lfd. m M.
3	Gutsch-Tunnel bei Brunnen	Kalkfels, festes Gestein	104	57,50	teils ohne, sonst 40	Kubikmeter Preis M. f. d. lfd. m M.
4	Pension Mythenstein- und Kleiner Hohe Fluß-Tunnel	Kalkfels, hartes bzw. kluftiges Gestein	33 und 56	60,17	50	Kubikmeter Preis M. f. d. lfd. m M.
5	Rehr-Tunnel bei Pfaffenprung	Gneisgranit; Betrieb mittels Maschinenebohrung im Sohlenstollen	1510	57,50	ohne bzw. 40	Kubikmeter Preis M. f. d. lfd. m M.
6	Rirchbergtunnel in Wasen	Festgelagerter Moränenschutt mit großen Blöcken und festem Gneisgranit	296	55,60	ohne bzw. 40	Kubikmeter Preis M. f. d. lfd. m M.
				60,19	60	Kubikmeter Preis M. f. d. lfd. m M.
7	Leggissteiner Rehr-tunnel	Teils zerklüfteter, teils festgelagerter Gneisgranit	2100	57,50	ohne bzw. 40	Kubikmeter Preis M. f. d. lfd. m M.
8	Calcaciatunnel	Mittelfester Glimmerschiefer. Starke Wasserzuflüsse zu gewärtigen	200	57,50	ohne bzw. 40	Kubikmeter Preis M. f. d. lfd. m M.
9	Oberer und unterer Rehr-tunnel der Station Faudo	Fester Gneisglimmerschiefer. Maschinenebohrung im Sohlenstollen	1600 bzw. 1528	57,50	ohne bzw. 40	Kubikmeter Preis M. f. d. lfd. m M.

1) Handbuch der Ingenieurwissenschaften, Bd. I, Teil V, S. 391.

einzelner Tunnel der Gotthardbahn¹⁾.

Allgemeine Kosten	Ausbruch								Mauerung				Gesamtpreis f. d. 100. Meter Tunnel			
	Schiffstollen	Zuschlag für Lüftung	Stiftstollen	Zuschlag für Lüftung	Bogenerweiterung	Hollaubruch	Nachbruch der Schale	Zimmerung	Förderung	Für Ausbruch zusammen	Kanalmauerwert	Gewöhnliches Bruchsteinmauerwert		Säpftiges Bruchsteinmauerwert	Gewölbemauerwert	Für Mauerung zusammen
Für das laufende Meter															W.	
—	—	—	5,0	—	—	30,6	—	—	35,6	—	—	0,95	4,0	2,8	—	—
—	—	—	10,8	—	—	5,6	—	—	—	—	—	19,20	22,4	64,0	—	—
—	—	—	54,0	—	—	171,6	—	22	113,6	361	12,80	18,20	89,6	179,2	300	661
—	8,4	—	5,0	—	4,33	16,8	—	—	34,8	—	—	0,95	4,0	2,7	—	—
—	12,0	—	12,0	—	9,60	8,0	—	—	—	—	—	20,00	23,2	64,0	—	—
180	101,4	36	60,0	24	41,70	134,0	—	—	200,0	777	18,80	19,00	92,8	173,4	304	1081
—	—	—	5,0	—	6,00	39,5	7,0	—	—	—	—	1,00	5,0	4,2	—	—
—	—	—	20,8	—	10,00	6,8	10,4	—	—	—	—	25,60	32,0	63,2	—	—
104	—	—	104,0	—	57,60	268,6	72,8	—	89,6	699	19,63	25,60	160,0	264,8	470	1169
—	—	—	5,0	—	7,00	48,2	—	—	—	—	—	1,75	5,8	5,3	—	—
—	—	—	17,2	—	8,00	56,0	—	—	—	—	—	25,60	32,0	63,2	—	—
80	—	—	86,0	—	56,00	269,7	—	32	83,2	607	19,60	44,80	185,6	333,0	583	1190
—	6,0	—	5,0	—	6,00	33,5	7,0	—	58,5	—	—	1,00	5,0	4,2	—	—
—	24,0	—	24,0	—	12,00	8,0	11,2	—	2,6	—	—	24,00	26,4	59,2	—	—
160	144,0	64	120,0	48	72,00	268,0	78,4	—	154,4	1108	20,00	24,00	132,0	248,0	424	1532
—	—	—	5,0	—	6,00	37,6	7,0	—	56,6	—	—	1,00	5,0	4,2	—	—
—	—	—	22,4	—	11,20	7,6	10,4	—	1,4	—	—	24,00	26,4	59,2	—	—
96	—	—	112,0	—	67,20	285,7	72,8	—	81,5	715	20,00	24,00	132,0	248,0	424	1139
—	—	—	5,0	—	8,00	47,2	—	—	61,2	—	—	2,00	7,0	6,4	—	—
—	—	—	13,6	—	6,80	4,4	—	—	1,4	—	—	24,00	26,4	59,2	—	—
96	—	—	68,0	—	54,40	207,6	—	184	85,6	696	20,00	48,00	184,0	377,6	630	1326
—	6,0	—	5,0	—	6,00	33,5	7,0	—	58,5	—	—	1,00	5,0	4,2	—	—
—	25,6	—	25,6	—	12,40	8,4	11,6	—	2,3	—	—	24,80	27,2	65,6	—	—
160	153,6	40	128,0	28	74,40	281,4	81,2	—	141,7	1088	20,00	24,80	136,0	274,4	455	1543
—	—	—	5,0	—	6,00	39,5	7,0	—	57,5	—	—	1,00	5,0	4,2	—	—
—	—	—	20,8	—	10,80	7,2	10,0	—	1,2	—	—	26,40	30,4	67,2	—	—
120	—	—	104,0	—	64,80	284,4	10,0	—	69,0	712	20,00	26,40	152,0	281,5	480	1192
—	6,0	—	5,0	—	6,00	33,5	7,0	—	57,5	—	—	1,00	5,0	4,2	—	—
—	24,0	—	24,0	—	12,00	8,0	11,2	—	2,8	—	—	25,60	29,6	67,2	—	—
160	144,0	64	120,0	48	72,00	268,0	78,4	—	161,0	1116	20,00	25,60	148,0	264,8	458	1574

f) Baukosten ausgeführter Tunnel.

Bezeichnung des Tunnels	Eisenbahnlinie	Baujahr	Länge des Tunnels m	Größte lichte Weite m	Gebirgsbeschaffenheit	Gesamtkosten für das lfd. m Tunnel M.	Bemerkungen
a) Eingleisige Tunnel.							
Mühlberg . .	Westerwaldbahn	1881—83	226	5,08	Rheinische Grauwacke	457	} Gewölbe und Widerlager aus Bruchsteinen 0,5 m stark
Hüttenfeld . .	"	1883	41	5,08	Grauwacke mit Tonadern	502	
Marienthal . .	Altenkirchen-Au	1885—87	1041	5,08	Grauwackenschiefer	588	} Endstrecken Mittelstrecken südliche Hälfte nördliche Hälfte
Neuland . .	Lepzig-Reichenberg	1900	816	5,50	} Tonchiefer, Dioritchiefer, Quarzit und Kalk	} 840—1000 1660	
Rehberg . .	"	1900	317	5,50				720
Jägerhaus . .	"	1900	40	5,50	940		
Kuerswalde . .	Chemnitz-Wechselburg	1900	125	5,24	Gneisglimmer mit Gängen von Granulit und Hornblendeschiefer	1100	
						1004	

b) Zweigleisige Tunnel.

Cochem . . .	Koblenz-Trier	1874—78	4205	8,20	Grauwacken- und Tonchiefer	2100	} Widerlager aus Sandstein-Bruchsteinen u. aus Kalkstein, Gewölbe aus Sandstein-Quadern
Kemsfeld . .	Berlin-Nordhausen-Weßlar	1876—79	904	8,20	Schieferton, Brauntholenton, Letten, Sandstein	2389	
Bischofferode	"	1876—79	1501	8,20	Buntsandstein	1415	
Rüllstädt . .	"	1876—79	1529	8,20	Kalkstein, Keupermergel	1728	
Mühlenberg . .	"	1876—79	341	8,20	Schieferton, kluftiger Kalkstein	1349	
Entenberg . .	"	1876—79	280	8,20	Kalkstein	1160	
Altenburg . .	Leipzig-Hof	1877—78	375	8,50	zäher schwarzer Diabas	2753	
Niederschlem a	Zwidau-Schwarzenberg	1898—99	347,5	9,24	Augit-Hornblendeschiefer, Tonchiefer	1475	

c) Mit Schilden durchfahrene Strecken.
Vgl. die Zusammenstellung zu 5 d.

d) Im offenen Einschnitt hergestellte Untergrundstrecken.

Berlin	1896—1901	2000	6,24	—	2250	Bauaufwand auschl. Grunderwerb u. Nebenschädigungen
--------	-----------	------	------	---	------	---

e) Aderweite Stollenbauten.

Walter . . .	} Umlaufstollen der Talsperren	1910—11	200	} 3,00 bei höchster Höhe	Dücher Biotitgneis	324	} Auskleidung aus Beton 1 : 3 : 6. Ovaler Querschnitt
Rfingenberg . .			172		Biotitgneis, an einigen Stellen von Verwitterungsschichten durchsetzt	370	

g) Baukosten von Schächten.

Die gesamten Baukosten der im Biotitgneis niederzutreibenden Schieberschächte in den Umlauffollen betragen für das fallende Meter an den Talsperren bei

	Malter: 25 m tief, 3 × 4 im Lichten groß, rechteckig	Alfingenberg: 24 m tief, 3,2 × 4,2—6,0 im Lichten groß, elliptisch
Ausbruch	246,0	429,17
Betonverkleidung	411,0	404,25
	zusammen 657,0 M.	833,42 M.
oder für das cbm Lichtraum	54,75 M.	62,3 M.

14. Trockenlegung nasser Tunnel.

a) Beim Neubau.

1. Ist nach den geologischen Verhältnissen Wasserandrang im Tunnel zu erwarten, so ist es rätlich, von vornherein für künstliche Entwässerung nasser Tunnelstrecken 20,00 bis 25,00 M. für 1 m der Tunnellänge zu veranschlagen.

2. Die Mehrkosten einer sofort beim Bau hergestellten, unter 1 : 2 geneigten Aufmauerung im Scheitel, die mit Ziegelflachsicht und Asphaltfilzplatten abgedeckt ist, können veranschlagt werden mit:

1,5 cbm Mehrausbruch,	je	9,00 M.	=	13,50 M.
1,2 „ Hintermauerung,	„	15,00 „	=	18,00 „
9,0 qm Ziegelflachsicht,	„	4,00 „	=	36,00 „
10,0 „ Asphaltfilzplatten,	„	5,00 „	=	50,00 „
				zusammen: 117,50 M.
				für 1 m zweigleisigen Tunnel.

Für den eingleisigen Tunnel stellen sich diese Kosten auf etwa 70,00 M. für 1 m. An den eingleisigen Tunneln bei Bidingen und Ebersweiler kostete eine solche Abdichtung durch Ziegelflachsicht mit Asphaltplatten einschließlich aller Ausbruchs- und Maurerarbeiten 90,00 bis 95,00 M. für 1 m Tunnellänge.

3. An württembergischen Eisenbahntunneln ergaben sich ohne Ausbruch die Kosten für 1 qm Fläche bei einer Abdichtung nach vorherigem sorgfältigen Austreichen der Gewölbefugen mit Zementmörtel 1 : 2:

a) mit 10 cm dickem Betonmantel 1 : 6 mit Glattstrich und Asphaltplatten zu	5,36 M.
b) mit 10 cm starkem Portlandzementmörtelmantel 1 : 2 zu	7,80 „
c) mit Bleisolierplatten mit darüber liegender 10 cm starker Lehm- sicht zu	7,00 „

b) Nachträglich auszuführende Dichtungen.

1. Nachträgliches Überfahren einer durchlässigen Strecke von einem Aufbruche aus kann veranschlagt werden mit:

12,0 cbm Aufbruch, je 12,00 M.	=	144,00 M.
3,5 „ Mauerung und Decke, je 25,00 M.	=	87,50 „
8,5 „ Trockenpackung, je 12,00 M.	=	102,00 „

zusammen: 333,50 M.
für 1 m Tunnellänge.

2. Das nachträgliche Dichten nasser Tunnelstrecken mittels Einpumpen von Zementmilch nach Einbohren der notwendigen Löcher durch das Tunnelgewölbe und, wo nötig, nach vorherigem Kalfatern der Fugen mit Berg hat gekostet:

Bezeichnung des Tunnels	Bahnlinie	Jahr der Trockenlegung	Gebirgsbeschaffenheit	Behandelte Fläche qm	Durchschnittliche Kosten für 1 qm M.	Zementverbrauch auf 1 qm kg
Forsttunnel . . .	Württembergische Schwarzwaldbahn	1871—72	Wellendolomit	1660	4,63	22,6
Ender Tunnel . . .	Rheinische Bahn	1880	Steintohlengebirge	1300	11,80	98,0
Heinzthaller „ . . .	Adln-Trier	1883—85	Zerklüfteter Buntsandstein	2028	11,74	73,5
Mettericher „ . . .	„	1882—90	Eifelkalk und Mergel, Schlammablagerung über dem Gewölbe	6065	14,93	61,5
Loosthaller „ . . .	„	1886—89	Buntsandstein mit Schlammablagerung	3893	7,46	36,0
Ruduckslay „ . . .	„	1889	Buntsandstein mit Tonlager	378	15,77	123,0
Mitteler „ . . .	Moselbahn	1885—90	Muschelkalk und Sandstein	2366	13,73	58,5
Cochener „ . . .	„	1878	Tonschiefertrümmer mit Ton- und Sandlagen	30	5,00	67,0

15. Erweiterungsbauten bestehender Tunnel.

1. An der Gotthardbahn¹⁾ kostete bei dem Nachbruch der Strossen in den zwar zweigleisig angelegten, aber zunächst nur für ein Gleis ausgeweiteten Tunneln:

1 cbm Gestein zu beseitigen in längeren Tunneln	8,80 bis 11,20 M.
„ „ kürzeren „	5,60 „ 9,20 „
(„ „ offenen Einschnitten	2,00 „ 6,40 „
1 „ Widerlagsmauerwerk im Tunnel	12,00 „ 20,00 „

2. An badischen Tunneln²⁾ verursachte die Beseitigung der alten Gewölbe und Widerlager, die Ausweitung des Lichtraumes nach dem Profil des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen für zweigleisige Tunnel und die Herstellung neuer Gewölbe und Widerlager aus Sandsteinquadern einen Aufwand von 800,00 M. für 1 m Tunnellänge. Ebenso kostete die Beseitigung einer Ziegelausmauerung von 35 cm Stärke und deren Ersatz durch 38 cm starkes Bruchsteinmauerwerk in Zementmörtel, währenddessen der Betrieb in dem sonst zweigleisigen Tunnel eingeleisig aufrecht erhalten wurde, im 672 m langen Tunnel bei Condran, französische Nordbahn, einschließlich aller Nebenarbeiten 560,00 M. für 1 m Tunnellänge³⁾.

16. Schutz des Oberbaues im Tunnel gegen Kosten.

Der Schutz des Tunneloberbaues gegen Kosten durch Bestreichen mit Kalkmilch in monatlicher Wiederholung kostet etwa 30,00 M. für 1 km und Jahr.

¹⁾ Zentralblatt der Bauverwaltung 1893, S. 496.

²⁾ Deutsche Bauzeitung 1900, S. 306.

³⁾ Zentralblatt der Bauverwaltung 1900.

17. Zweigleisiger Tunnel am Ulrichsberge im Zuge der Bahn Plattling-Eisenstein ¹⁾.

Der Tunnel ist 475 m lang und liegt in einem sehr harten, quarzreichen Gneis. Es wurde ein Schacht abgeteuft von 54,5 m Länge und einem Querschnitte von $4,0 \times 1,4$ m und dieser mit 2 Förder- und 1 Fahrabteilung versehen.

a) Die Kosten dieses Schachtes betragen:

1.	1392	zwölfstündige	Mineur-Schichten, je	5,00 M.	. . . . .	6 960,00 M.
2.	362	"	Schütter=	" " 4,50 "	. . . . .	1 448,00 "
3.	1363	"	Hapler=	" " 3,50 "	. . . . .	4 770,50 "
4.	294	"	Tagelöhner=	" " 3,00 "	. . . . .	882,00 "
5.	131	"	Aufseher=	" " 5,00 "	. . . . .	655,00 "
6.	Sprengmittel					2 130,15 "
7.	Beleuchtung					309,40 "
8.	Auszimmerung					4 792,16 "
9.	Schmiedearbeiten					1 826,88 "
10.	Seile					120,00 "
zusammen:						23 894,09 M.

also für 1 m Schacht: 438,00 M.

b) Die Länge der vier Sohlenstollen betrug zusammen 603 m. Davon waren 166 m ausgezimmernt. Für die ganze Stollenlänge waren 2171 Schichten (von 12 Stunden) benötigt, somit ein Fortschritt von 0,282 m für 1 Schicht vorhanden.

Die Gesamtkosten des Sohlenstollens betragen:

1.	8472	Mineuraffordschichten, je	5,00 M.	. . . . .	42 360,00 M.	
2.	4864	Schütter-Schichten, je	3,50 M.	. . . . .	17 024,00 "	
3.	1529	Handlanger=	" " 2,50 "	. . . . .	3 862,50 "	
4.	752	Aufseher=	" " 5,00 "	. . . . .	3 760,00 "	
5.	Sprengmittel					21 708,90 "
6.	Beleuchtung					1 275,00 "
7.	Auszimmerung					2 502,00 "
8.	Schmiedearbeiten					10 044,00 "
9.	Förderung durch den Schacht					8 960,00 "
10.	Wasserhaltung					3 565,00 "
zusammen:						115 061,40 M.

also für 1 m Sohlenstollen: 190,81 M.

c) Die Firrstollen waren zusammen 475 m lang und 2,5 m breit und 2,0 m hoch.

Die Kosten betragen:

1.	6650	Mineur-Schichten, je	5,00 M.	. . . . .	33 250,00 M.	
2.	1660	Schütter=	" " 3,50 "	. . . . .	5 810,00 "	
3.	Sprengmittel					14 885,00 "
4.	Schmiedearbeiten					8 520,00 "
zusammen:						62 465,00 M.

also für 1 m Firrstollen: 131,50 M.

d) Der Vollaussbruch hatte einen Fortschritt von 31 m für 1 Monat im Durchschnitt und bedurfte nur eines Holzeinbaues auf 75 m Länge.

¹⁾ Zeitschrift für Baukunde, 1882, S. 359.

Die Kosten betragen:

1. 38 720 Mineur-Schichten, je 5,00 M.	193 600,00 M.
2. 15 090 Schütter- " " 3,50 "	52 815,00 "
3. 4 886 Handlanger- " " 2,50 "	12 215,00 "
4. Sprengmittel	73 071,75 "
5. Schärpen der Bohrer	36 932,00 "
6. Aufsicht	7 910,00 "
7. Holzeinbau	3 880,00 "
zusammen:	380 423,75 M.

also für 1 m Tunnel: 800,88 M.

e) Die Ausmauerung. Die beiden Portalringe erhielten auf einer Länge von je 5 m eine Gewölbstärke im Scheitel von 0,6 m, am Widerlager von 0,75 m. Die Gewölbstärke der übrigen Tunnelausmauerung betrug im Scheitel 0,45 m, am Widerlager 0,6 m. Die ganze Länge der Ausmauerung betrug 160 m.

Die Gesamtkosten der Ausmauerung betragen:

1. Wölbsteinmaterial, 1465,8 cbm, je 75,00 M.	109 935,00 M.
2. 2 Portalringe und der 10 m lange Ring unter dem Schacht, zusammen 20 m Tunnelmauerung von 0,60 m Scheitelstärke, 268,4 cbm, je 75,00 M.	20 130,00 "
3. Für Lehrbögen und Rüstungen	8 118,10 "
4. " Arbeitslohn und Mörtel	29 808,00 "
5. " Verfugen von 160 m Tunnel, je 7,55 M.	1 208,00 "
zusammen	169 199,10 M.

also für 1 m Ausmauerung: 1057,50 M.

" " 1, Tunnel: 356,29 "

f) Die Gesamtkosten des 475 m langen Tunnels betragen:

		Kosten	
		im Ganzen M.	für 1 m Tunnel M.
1	Förderschacht	23 894,09	50,30
2	Sohlenstollen	115 061,40	242,23
3	Firfstollen	62 465,00	131,51
4	Ausbruch	380 423,75	800,88
5	Ausmauerung	169 199,10	356,21
6	Einfüllen des Schachtes	1 333,60	2,81
7	Schmiedearbeiten	8 431,25	17,75
8	Wagnerarbeiten	7 253,25	15,27
9	Herstellung der beiden Portale	20 000,00	42,11
10	Zufahrtstraße	5 500,00	11,58
Zusammen		793 561,44	1670,65

18. Zweigleisiger Tunnel bei Hirschhorn in der Neckartalbahn¹⁾.

Der Tunnel ist 312 m lang und liegt im Bundsandstein. Davon sind 52 m ganz ausgewölbt und 260 m nur mit ausgewölbter Kappe versehen.

¹⁾ Zeitschrift für Baukunde, 1881, S. 27.

Der Unternehmer erhielt folgende Preise:

1. Ausbruch für 1 cbm	6,00 M.
2. Förderung auf etwa 300 m, für 1 cbm	0,66 „
3. Widerlagsmauerwert, für 1 cbm	20,00 „
4. Gewölbmauerwert, für 1 cbm	28,00 „
5. Aufbesserung, für 1 qm Anichtsfläche	4,00 „
6. Abzugsanal, für 1 m	5,50 M.
7. Einbau des Richtstollens im ganzen	4001,00 „
8. „ „ Vollprofils „ „	1627,50 „
9. Portale, für 1 Stück	3550,00 „

Hiernach kostete das Meter Tunnel:

für 1 m mit ganzer Wölbung	914,86 M.
„ 1 „ „ gewölbter Rappe	624,88 „
Der ganze Tunnel war veranschlagt zu	227,230 „
also durchschnittlich für 1 m zu	728,30 „

Der Sohlenstollen hatte mit den Strecken in den Boreinschnitten 372,8 m Länge; davon waren 79 m eingebaut.

Der Stollen mit Einbau hatte 3,3 m Breite und 2,5 m Höhe und einen lichten Querschnitt von 2,5 m Breite und 2,1 m Höhe. Mittlere Entfernung der Einbautenrahmen: 1,3 m. Ständer und Rappenhölzer: 27 cm, Schalung 6 cm stark. Transportentfernung: 200 m; durchschnittlicher täglicher Fortschritt: 1,2 m.

Der Stollen ohne Einbau hatte 3,0 m Breite und 2,2 m Höhe und einen täglichen Fortschritt von 1,0 m.

Es kostet hiernach der Ausbruch des vollen Tunnelprofils für 1 m Tunnel:

a) Für das Profil mit voller Ausmauerung bei	67,00 qm Ausbruch,
ab für den Stollen	8,25 „ „
	<hr/>
	bleibt: 58,75 qm Ausbruch,
	also Vollausbuch für 1 m: $58,75 \cdot 5,57 = 327,24$ M.
	plus Stollen mit
	72,63 „
	<hr/>
	also ganzer Ausbruch für 1 m: 399,87 M.
b) Für das Profil mit Rappenausmauerung bei	58,00 qm Ausbruch,
ab für den Stollen	6,60 „ „
	<hr/>
	bleibt: 51,40 qm Ausbruch,
	also Vollausbuch für 1 m: $51,4 \cdot 5,57 = 286,30$ M.
	plus Stollen mit
	71,04 „
	<hr/>
	also ganzer Ausbruch für 1 m: 357,34 M.

Der Unternehmer erhielt laut Vertrag für 1 m Tunnel:

Für Ausbruch	348,00 M.
„ Transport	38,28 „
„ Holzeinbau	65,70 „
	<hr/>
	zusammen: 451,98 M.
	ab 5,6% Abgebot: 25,31 „
	<hr/>
	also für 1 m Tunnel: 426,67 M.

Zu 18. Schloßberg-Tunnel bei Strichhorn.

Abz. Nr.	Es waren erforderlich:	Stollen mit Holzgebäude						Stollen ohne Einbau				Vollausbruch			
		für 1 m Stollen		für 1 obm Stollenausbruch		für 1 m Stollen		für 1 obm Stollenausbruch		Vorbereit. je Stk.	Kosten M.	Vorbereit. je Stk.	Kosten M.	Vorbereit. je Stk.	Kosten für 1 obm M.
		Vorbereit. je Stk.	Kosten M.	Vorbereit. je Stk.	Kosten M.	Vorbereit. je Stk.	Kosten M.	Vorbereit. je Stk.	Kosten M.						
1	Mineurhöhlen für Ausbruch, je 3,30 M.	5,62 Stk.	18,55	0,66 Stk.	2,24	11,23 Stk.	37,06	1,70 Stk.	5,61	0,65 Stk.	2,14				
2	Mineurhöhlen für Einbau, je 3,30 M.	3,90 "	12,87	0,47 "	1,55	—	—	—	—	0,15 "	0,49				
3	Schlepperschichten, je 2,80 M.	1,70 "	4,76	0,21 "	0,59	2,34 "	6,55	0,86 "	1,03	0,84 "	0,95				
4	Pulver, für 1 kg = 0,68 M.	3,40 kg	2,31	0,42 kg	0,28	5,00 kg	3,40	0,76 kg	0,52	0,45 kg	0,31				
5	Dynamit, für 1 kg = 2,50 M.	1,70 "	4,25	0,21 "	0,53	5,13 "	12,83	0,78 "	1,95	0,07 "	0,17				
6	Zäuber, für 1 m = 0,0225 M.	24,10 m	0,54	3,00 m	0,07	39,00 m	0,89	5,92 m	0,13	2,25 m	0,05				
7	Papier, für 1 kg = 0,36 M.	1,40 kg	0,50	0,17 kg	0,06	2,04 kg	0,79	0,31 kg	0,11	0,06 kg	0,02				
8	Zündkapseln, für 1 Stück = 0,018 M.	8,30 Stk.	0,15	1,00 Stk.	0,02	14 Stk.	0,25	2,10 Stk.	0,04	0,33 Stk.	0,06				
9	Holz, 27 cm Hart, für 1 obm = 14,00 M.	0,28 obm	5,52	0,047 obm	0,66	—	—	—	—	0,019 obm	0,40				
10	Reile, nach Abzug des Mitwertes, für 1 Stück = 0,10 M.	17,8 Stk.	1,78	2 Stk.	0,20	—	—	—	—	0,13 Stk.	0,01				
11	Böhlen, 6 cm Hart, nach Abzug des Mitwertes, für 1 qm = 3,00 M.	3,50 qm	10,50	0,42 qm	1,26	—	—	—	—	0,087 qm	0,22				
12	Klammern, nach Abzug des Mitwertes, für 1 Stück = 0,25 M.	5,80 Stk.	1,45	0,70 Stk.	0,18	—	—	—	—	0,095 Stk.	0,02				
13	Für Diensthöhen, Geschirre, Aufsicht, Reparaturen, Bohrmaschinen usw.	15 %	9,45	15 %	1,15	15 %	9,27	15 %	1,40	15 %	0,73				
Kosten des Stollens		72,63	8,79	71,04	10,79	5,57	Vollausbr. ohne Holz das Holz		4,82	0,75	5,57				

Lfd. Nr.	Gegenstand	Widerlagsmauerwert		Gewölbmauerwert	
		Bordersäge	Kosten für 1 cbm M.	Bordersäge	Kosten für 1 cbm M.
1	Maurerschichten, je 3,50 M.	0,80 Sch.	2,80	1,10 Sch.	3,85
2	Handlängerschichten, je 2,80 M.	0,90 „	2,52	1,20 „	3,36
3	Für Sprengmittel, um Steine zu gewinnen	—	0,80	—	0,10
4	Widerlagsteine, für 1 qm: 5,50 M.	1,10 qm	6,05	—	—
5	Gewölbsteine, für 1 qm: 8,00 M.	—	—	1,78 qm	14,24
6	Für Steintransport	—	0,75	—	1,30
7	Raff, für 1 kg: 0,02 M.	68,00 kg	1,36	47,50 kg	0,95
8	Traf, für 1 kg: 0,024 M.	33,00 „	0,79	20,50 „	0,49
9	Zement, für 1 kg: 0,054 M.	—	—	15,50 „	0,84
10	Sand, für 1 cbm: 4,50 M.	0,12 cbm	0,54	0,10 cbm	0,45
11	Für Gerüste, Lehrbögen usw.	—	0,10	—	1,90
12	Für Geschirre, Reparaturen, Aufsicht usw.	12 %	1,79	12 %	3,30
Summe			17,50		30,78
a)	Nach den Vertrags-Preisen erhielt der Unternehmer		20,00		28,00
b)	Dazu Sichtfläche, für 1 qm: 4 M.	1,10 qm	4,40	1,78 qm	7,12
			24,40		35,12
	Ab 5,60 % Abgebot		1,37		1,97
	Preis des Unternehmers		23,03		33,15

Hieraus ergeben sich folgende Kosten:

1. Das Gewölbe bei voller Ausmauerung kostet für 1 m Tunnel:

8,48 cbm Gewölbmauerwerk, je 30,78 M.	261,01 M.
4,4 „ Widerlagsmauerwerk, „ 17,50 „	77,00 „
<u>zusammen für 1 m: 338,01 M.</u>	

2. Das Kappengewölbe kostete für 1 m Tunnel:

4,6 cbm Gewölbmauerwerk, je 30,78 M.	141,59 M.
--	-----------

Die Gesamttunnelkosten betragen:

 1. Für den vollständig ausgemauerten Tunnelteil für 1 m:

Ausbruch	399,87 M.
Mauerung	338,01 „
<u>= 737,88 M.</u>	
 2. Für den Teil, dessen Kappe nur gewölbt ist, für 1 m:

Ausbruch	357,34 M.
Mauerung	141,59 „
<u>= 498,93 M.</u>	

19. Sieben zweigleisige Tunnel im Pegnitztale¹⁾.

Die zweigleisigen Tunnels hatten ein lichtiges Profil von 44,5 qm. Die Seitenwände bis 2,3 m über Schwellenoberkante waren nach einem Radius von 8,2 m gekrümmt, während die halbkreisförmige Kappe den Halbmesser 4,1 m besaß.

¹⁾ Zeitschrift für Baukunde, 1879, S. 603.

a) Tunnel durch den wasserreichen Ornatenton.

Es kamen fünf Normalprofile, A bis E, zur Anwendung:

Tunnel- Profil	Ausbruch für 1 m				Mauerwerk für 1 m			Gewölbstärke		
	Firft- stollen cbm	Sohlen- stollen cbm	Rest cbm	Zu- sammen cbm	Haufstein- Gewölbe- Mauerwerk cbm	Bruchstein- Mauerwerk cbm	Zu- sammen cbm	im Eckstetel m	im Widerlager m	in der Sohle m
A	5,50	10,20	50,00	65,70	11,24	4,24	15,48	0,45	0,60	kein
B	5,50	10,20	53,40	69,10	14,61	4,36	18,97	0,50	0,75	} Sohlen- Gewölbe
C	5,50	10,20	56,80	72,50	17,99	4,48	22,47	0,65	0,90	
D	6,00	12,20	54,70	72,90	17,73	4,36	22,09	0,50	0,75	
E	6,00	12,20	59,30	77,50	22,27	4,48	26,75	0,65	0,90	

1. Der Tunnel durch den Vogelherd ist 256 m lang. Es wurden 200,45 m nach Profil D und 43,55 m nach Profil E ausgeführt.

Die Kosten betragen:

- a) 200,45 m Tunnel nach Profil D fertig herzustellen, je 1770 M. 354 796 M.
 b) 43,55 m Tunnel nach Profil E desgl., je 2050 M. 89 277 „
 c) eine Nische herzustellen (3,0 × 2,95 × 1,5 m Lichtmaß) 857 „
 d) Herstellung zweier Portale, durchschnittlich je 26 529,50 M. 53 059 „
 e) Entwässerung und Verschiedenes 34 631 „

Zusammen: 532 620 M.

also im Durchschnitt für 1 m: 2080 M.

2. Der Tunnel durch die Platte ist 268 m nach Profil A bis E ausgeführt. Davon sind 138 m ohne und 130 m mit Sohlengewölbe versehen. Der ganze Tunnel kostete 468 380 M., also für 1 m: 1748 M.

Lfd. Nr.	a) Tunnels durch den Ornatenton	Kosten des Profils für 1 m Tunnel					Bemerkungen
		A M.	B M.	C M.	D M.	E M.	
1	Ausbruch des Firfstollens . . .	52	45	45	45	45	} Enthält die Ausbruchs-Arbeiten einschl. Spreng- und Beleuch- tungs-Material
2	„ „ Sohlenstollens . .	61	55	55	55	55	
3	Gesamt-Ausbruch	244	220	220	220	220	
4	Auszimmerung	51	82	113	130	165	
5	Behrgerüst	40	45	49	49	49	
6	Wölbmaterial	538	695	836	832	1027	} Hau- u. Bruchsteine u. Mörtel, einschl. Beleuchtungs-Material
7	Maurerarbeiten	216	260	294	317	367	
8	Entwässerungs-Kanal	41	41	41	26	26	} Insbesondere für Wegeanlagen und Entwässerungen
9	Ausfugen	14	14	14	14	14	
10	Insgesamt	43	43	43	82	82	
Gesamtkosten für 1 m Tunnel .		1300	1500	1710	1770	2050	

b) Tunnel durch Dolomit.

3. Der Tunnel durch den Gotthardsberg ist 318 m lang und nach den Profilen A bis C (ohne Sohlengewölbe) und nach Profil A₀ (ohne jegliche Auswölbung) ausgeführt.
Die Kosten dieses Tunnels betragen 406 950 M.
also für 1 m 1 528 „
4. Der Tunnel durch den Rothfels ist 218 m lang und vollständig ausgewölbt nach Profil A bis C.
Die Kosten betragen 336 770 M.
also für 1 m 1 545 „
5. Der Tunnel durch die Hufstätte ist 80 m lang und gewölbt.
Die Kosten betragen 139 640 M.
also für 1 m 1 740 „
6. Der Tunnel durch die Sonnenburg ist 190 m lang und nicht gewölbt (nach Profil A₀).
Die Kosten betragen 145 930 M.
also für 1 m 768 „
7. Der Tunnel durch den Haidenhübel ist 170 m lang und ausgewölbt.
Die Kosten betragen 266 090 M.
also für 1 m 1 565 „

Lfd. Nr.	b) Tunnel durch Dolomit	Kosten für 1 m Tunnel nach Profil			
		A ₀ M.	A M.	B M.	C M.
1	Firnstollen	103	86	75	65
2	Sohlentollen	120	102	88	78
3	Ausbruch	463	412	350	312
4	Auszimmerung	—	36	48	76
5	Lehrgerüst	—	40	45	50
6	Wölbmaterial	—	488	616	747
7	Maurer-Arbeiten	—	207	249	283
8	Entwässerungskanal	41	41	41	41
9	Ausfugen	9 ¹⁾	14	14	14
10	Insgemein	34	34	34	34
Zusammen für 1 m Tunnel:		770	1460	1560	1700

20. Zweigleisiger Tunnel bei Oberwappenöft im Zuge der Eisenbahn
Kirchenlaibach - Redwitz²⁾.

Der Tunnel liegt im Urgebirge, welches aus Tonschiefer, Phyllit und Phyllitquarz-schiefer besteht, ist mit Höhengraben von 6 m Mächtigkeit überdeckt und 840 m lang. Es wurden die Normalprofile A, B, C und E (s. 19a) angewandt.

¹⁾ Abspigen.

²⁾ Zeitschrift für Baukunde, 1881, S. 551.

Die Baukosten betragen:

Fbd. Nr.		Normalprofile			
		A	B	C	E
	a) Mineur-Arbeit:				
1	Firßstollen:				
	Querschnitt	3,0 qm	4,0 qm	5,0 qm	5,0 qm
	Kosten der Arbeit für 1 m Tunnel .	44,70 M.	34,10 M.	28,80 M.	26,20 M.
	Kosten des Materials für 1 m Tunnel	14,60 "	11,20 "	2,70 "	2,60 "
	Zusammen	59,30 M.	45,30 M.	31,50 M.	28,80 M.
2	Sohlenstollen:				
	Querschnitt	8,0 qm	9,7 qm	11,0 qm	11,0 qm
	a) bei Rundlochbetrieb:				
	Kosten der Arbeit für 1 m Tunnel .	106,20 M.	81,20 M.	63,90 M.	61,30 M.
	Kosten des Materials für 1 m Tunnel	30,00 "	22,70 "	14,10 "	7,40 "
	Zusammen	136,20 M.	103,90 M.	78,00 M.	68,70 M.
	β) bei Schachtbetrieb:				
	Kosten der Arbeit für 1 m Tunnel .	131,10 M.	106,10 M.	62,40 M.	—
	Kosten des Materials für 1 m Tunnel	29,90 "	22,70 "	15,60 "	—
	Zusammen	161,00 M.	128,80 M.	78,00 M.	—
3	Der übrige Teil des Ausbruches:				
	Querschnitt	54,0 qm	55,3 qm	58,0 qm	60,4 qm
	Kosten der Arbeit für 1 m Tunnel .	320,00 M.	269,10 M.	242,70 M.	365,60 M.
	Kosten des Materials für 1 m Tunnel	71,80 "	46,60 "	32,60 "	27,40 "
	Zusammen	391,80 M.	315,70 M.	275,30 M.	393,00 M.
	b) Zimmerung (nur Materialbeschaffung):				
1	Firßstollen, Kosten des Materials für 1 m Tunnel	—	17,00 M.	31,00 M.	31,00 M.
2	Sohlenstollen, Kosten des Materials für 1 m Tunnel	26,00 M.	40,00 "	61,00 "	69,00 "
3	Der übrige Ausbruch, Kosten des Materials für 1 m Tunnel	51,00 "	75,00 "	135,00 "	169,00 "
4	Maurergerüst, Kosten des Materials für 1 m Tunnel	27,00 "	27,00 "	27,00 "	29,00 "
5	Lehrbögen, Kosten des Materials für 1 m Tunnel	11,00 "	11,00 "	13,00 "	13,00 "
	Zusammen	115,00 M.	170,00 M.	267,00 M.	311,00 M.
	Auf 100 cbm Ausbruch kamen an Rund- und Schnittholz für den Einbau und die Mauergerüste	3,90 cbm	6,22 cbm	9,50 cbm	11,22 cbm
	c) Maurer-Arbeit:				
1	Wölbung: Querschnitt	15,0 qm	19,0 qm	24,0 qm	27,0 qm
	Kosten der Arbeit und Beleuchtung für 1 m Tunnel	217,00 M.	257,00 M.	307,00 M.	382,00 M.
	Kosten des Materials für 1 m Tunnel	591,00 "	779,00 "	980,00 "	1145,00 "
	Zusammen	808,00 M.	1036,00 M.	1287,00 M.	1527,00 M.
2	Kanal: Querschnitt	0,78 qm	0,78 qm	0,78 qm	0,50 qm
	Kosten der Arbeit für 1 m Tunnel .	10,90 M.	10,90 M.	10,90 M.	8,30 M.
	Kosten des Materials für 1 m Tunnel	42,60 "	42,60 "	42,60 "	27,30 "
	Zusammen	53,50 M.	53,50 M.	53,50 M.	35,60 M.

Lfd. Nr.		Normalprofile:			
		A	B	C	E
3	Verfugen:				
	Kosten der Arbeit für 1 m Tunnel	10,80 M.	10,80 M.	10,80 M.	10,80 M.
	Kosten des Materials für 1 m Tunnel	3,20 "	3,20 "	3,20 "	3,20 "
	Zusammen	14,00 M.	14,00 M.	14,00 M.	14,00 M.
	1,0 cbm Mälbmauerwerk erforderte an 12-Stunden-Schichten:				
	Maurer im minimum	1,20 Sch.	1,10 Sch.	1,05 Sch.	—
	Handlanger	1,20 "	1,10 "	1,20 "	—
	Zusammen	2,40 Sch.	2,20 Sch.	2,25 Sch.	—
	Maurer im maximum	1,80 Sch.	1,60 Sch.	2,00 Sch.	—
	Handlanger im maximum	1,20 "	1,30 "	1,20 "	—
	Zusammen	3,00 Sch.	2,90 Sch.	3,20 Sch.	—
	Maurer im Mittel	1,60 Sch.	1,50 Sch.	1,50 Sch.	—
	Handlanger im Mittel	1,20 "	1,20 "	1,20 "	—
	Zusammen	2,80 Sch.	2,70 Sch.	2,70 Sch.	—
	Die Kosten für Reparatur der Werkzeuge mit 7,48% und für Aufsicht mit 2,6%, zusammen mit 10,08% der Kosten der Löhne sind in obigen Kosten der Arbeit enthalten.				
	d) Nebenleistungen:				
	Lagerplätze, Wegunterhaltung, Baubude, Zementshuppen usw. usw. für 1 m Tunnel	73,00 M.	87,00 M.	99,00 M.	108,00 M.
1	e) Gesamtkosten des Tunnels:				
2	Bei Mundlochbetrieb für 1 m Tunnel	1650,00 M.	1825,00 M.	2105,00 M.	2390,00 M.
	Bei Schachtbetrieb für 1 m Tunnel	1675,00 "	1850,00 "	—	—

Es kosteten ferner:

1. Zurüstung der Baustelle, 6,2 km Zufuhrstraßen, Ausführung einer Bauhütte usw.	57 300 M.
2. Schachtanlage, Abstufung, Maschinen usw.	82 926 "
3. Wasserförderung beim Schacht- und Streckenbetrieb	68 570 "
4. Ventilation	2 380 "
5. Ausführung der beiden Portale	80 300 "
6. Tunnelnischen	6 400 "
7. Verschiedenes nach Abzug des Holzerlöses	744 "
	<hr/> 298 620 M.

oder für 1 m Tunnel: 355,50 M.

Der ganze Tunnel kostete 1 919 000 M.
 also bei 840 m Länge für 1 m: 2284,50 M.

21. Zweigleisiger Tunnel zu Langentheile im Zuge der Fichtelgebirgsbahn¹⁾.

Der Tunnel ist 761 m lang und durchschneidet den zerfetzten, mit Quarz- und Wasseradern durchzogenen Urtonschiefer (Phyllit). Der Vollaussbruch wurde mittels schmiedeeiserner Rahmen (System Kziha) in einer Länge von 90,5 m in der Mitte des Tunnels ausgesteift.

Das lichte Profil zwischen der Ausmauerung beträgt etwa 48,8 qm, das Ausbruchprofil etwa 78 qm.

Die Kosten des Tunnels bei Anwendung eiserner Tunnelrahmen betragen:

1. Die Kosten an Arbeitslöhnen:

a) Sohlenstollen mit Holzzimmerung, für 1 m Tunnel:			
4,0 Mineurschichten, je 5,30 M.	21,20 M.		
7,5 Schlepperschichten, „ 3,60 „	27,00 „		48,20 M.
Es entfielen auf 1 cbm Vollaussbruch (78 qm)	0,62 M.		
b) Vollaussbruch, für 1 m Tunnel:			
22,5 Mineurschichten, je 5,30 M.	119,25 M.		
35,0 Schlepperschichten, „ 3,60 „	126,00 „		245,25 „
Es wurden benötigt für 1 cbm: 0,30 Mineur- und 0,45 Schlepperschichten. Es kostete das Kubikmeter 3,14 M.			
c) Mauerung des Sohlengewölbes, für 1 m Tunnel:			
6,0 Maurerschichten, je 5,80 M.	34,80 M.		
6,0 Handlangerschichten, „ 3,80 „	22,80 „		57,60 „
Es entfielen auf 1 cbm Vollaussbruch (78 qm)	0,74 M.		
d) Bogenablassen, für 1 m Tunnel:			
5,5 Mineurschichten, je 5,30 M.	29,15 M.		
2,0 Schlepperschichten, „ 3,60 „	7,20 „		36,35 „
Es entfielen auf 1 cbm Vollaussbruch (78 qm)	0,47 M.		
e) Bogenstellen, für 1 m Tunnel:			
7,25 Mineurschichten, je 5,30 M.	38,42 M.		
10,25 Schlepperschichten, „ 3,60 „	36,90 „		75,32 „
Es entfielen auf 1 cbm Vollaussbruch (78 qm)	0,96 M.		
f) Widerlager und Gewölbmauerwerk, für 1 m Tunnel:			
17,25 Maurerschichten, je 5,80 M.	100,05 M.		
26,75 Handlangerschichten, „ 3,80 „	101,65 „		201,70 „
Es entfielen auf 1 cbm Vollaussbruch (78 qm)	2,59 M.		
g) Ausfugen, für 1 m Tunnel:			
1,0 Maurerschicht, je 5,00 M.	5,00 M.		5,00 „
Es entfielen auf 1 cbm Vollaussbruch (78 qm)	0,06 M.		

Zu übertragen: 669,42 M.

¹⁾ Zeitschrift für Baukunde, 1880, S. 11.

	Übertrag:	669,42 M.
h) Herstellen des Entwässerungskanal ^s von 0,3 m Stärke, der Seitenwände, 0,25 m Stärke der Deckplatten, 0,5 m Weite und Höhe im Lichten, für 1 m Tunnel:		
0,5 Maurerschichten, je 5,60 M.	2,80 M.	
0,5 Handlangerschichten, „ 3,50 „	1,70 „	4,50 „
Es kostete 1 cbm Vollaussbruch (78 qm):	0,06 M.	
i) Wasser schöpfen, für 1 m Tunnel:		
12,0 Arbeiterschichten, je 2,80 M.		33,60 „
Es kostete 1 cbm Vollaussbruch (78 qm): 0,43 M.		
k) Beihilfe zum Auswechseln der Rahmen, für 1 m Tunnel:		
4,0 Mineurschichten, je 4,00 M.		16,00 „
Es kostete ein cbm Vollaussbruch (78 qm): 0,21 M.		
Summe der Kosten der Arbeiten für 1 m Tunnel . . .		723,52 M.
oder für 1 cbm Vollaussbruch (78 qm): 9,28 M.		

2. Die Kosten des Materials, für 1 m Tunnel:

a) Eisen	480,00 M.
b) Holz	305,94 „
c) Steine	924,84 „
d) Zement	56,50 „
e) Sand	18,00 „
f) Rüböl	27,90 „
g) Docht	2,80 „
h) Schmiere	1,29 „
i) Dynamit	10,20 „
k) Zündschnure	1,00 „
l) Drainröhren	6,30 „

Summe der Kosten des Materials für 1 m Tunnel 1834,77 M.
oder für 1 cbm Vollaussbruch (78 qm): 23,52 M.

3. Verschiedenes, für Herstellung und Instandhaltung der Zufahrtswege, Legen, Unterhalten und Abrüsten der Arbeitsbahn, Anschaffen der Werkzeuge und des Fahrmaterials, Aufstellen einer Bauhütte, der Schmieden, Wagnereien und Schuppen, Reparaturen an Eisenrüstungen, Reinigen der Sohlengewölbe usw., nach Abzug des Wertes beim Verkaufe des alten Eisens und Holzes: 180 000 M. für die Länge des Tunnels von 749 m. Also für 1 m Tunnel 241,71 M.
oder für 1 cbm Vollaussbruch (78 qm): 3,10 M.

Gesamtkosten für 1 m Tunnel 2800,00 M.
oder für 1 cbm Vollaussbruch (78 qm): 35,90 M.

22. Der zweigleisige Tunnel bei Altenburg¹⁾.

Der Tunnel an der Linie Leipzig-Hof der sächsischen Staatseisenbahn, ist in den Jahren 1877/78 erbaut worden, besitzt 375 m Länge und liegt mit 18—19 m Überlagerung im zähen, feuchten, schwarzen Diluvialton, der nur mit der Hacke zu gewinnen ist, wengleich er an der Luft sehr schnell unter Vermehrung seines Volumens um 70—80% zerfällt. Der Vortrieb erfolgte bei ziemlich starkem Wasserandrang und erheblichem Gebirgsdruck von fünf Angriffsstellen aus unter Verwendung eiserner Tunnelrahmen (je 8 Stück), durchgängig mit Getriebezimmern.

Das Lichtprofil des Tunnels enthält 53,4 qm, der auszubrechende Raum maß 82,5 qm, davon kamen 10,5 qm auf den Sohlstollen, dessen Geviere aus Altschienen gebogen waren, 34,5 qm auf den übrigen Lichtraum des Tunnels über dem Planum, 28,6 qm auf die Gewölbe mit Hinterfüllung, auf die Widerlager und Fundamente, 8,9 qm auf den Raum unter Planum mit Sohlengewölbe.

Die Kosten der einzelnen Bauarbeiten stellten sich wie folgend angegeben:

- a) Herstellung zweier Schächte von $2,8 \times 2,0$ m Querschnitt, 19,0 und 15,7 m tief (vgl. vorstehend 3b).
 b) Herstellung des Sohlstollens durch die Boreinschnitte und den Tunnel, 3,0 m breit, 2,6 m in der Mitte hoch, 10,5 qm gesamter auszuschachtender Querschnitt.

	Kosten	
	für das lfd. m Stollen M.	für das cbm Ausbruch M.
Beschaffung und Anlieferung der Eisenrahmen aus Altschienen nebst Zubehör (1 Stück für das lfd. Meter) . .	48,32	4,60
Rund- und Schnittholz zu Schwellen, Lagerhölzern, Stempeln, Feldbolzen, Pfändelatten und Keilen	10,30	1,00
Pfosten zu Pfählen, Laufdielen und Brustverzug	34,20	3,30
Vortreiben des Stollens einschließlich Gewinnung und Förderung der Massen	58,81	5,60
Herstellen des Entwässerungskanales unter dem Stollen .	4,00	0,40
Beschaffung der Schienen zu Bau- und Transportgleisen, Legen und Unterhalten der Gleise im Tunnel und auf der Schüttung	17,57	1,70
insgesamt:	173,20	16,60
nach Abzug d. Altwertes d. Bogenrahmen u. d. Transportgleise	131,25	12,50
c) Gewinnungsarbeiten im Tunnel.		
1 cbm Tongebirge im Sohlstollen gewinnen . .	5,50 M.	
1 „ desgl im Vollausbuch dgl., einschließlich Beleuchtung, Beschaffung und Unterhaltung der Geräte, sowie Wasserhaltung	3,00 „	
d) Förderung der Tunnelmassen.		
1 cbm Ausbruchsmasse auf 700 m Weite transportieren: Arbeitslöhne	1,50 „	
Geräteabschreibung (50%)	0,50 „	
zusammen: 2,00 M.		

¹⁾ Zeitschrift des Ingenieur- und Architekten-Vereins zu Hannover, Jahrgang 1880.

	Kosten	
	für das lfd. m Tunnel M.	für das cbm Ausbruch M.
e) Bergmännische Zimmerung des Vollausbruches.		
44 eiserne Lehrbögen (für 5 Angriffsorte) nebst allem Zubehör an Auswechselrahmen, Traversen, Schrauben usw. beschaffen (insgesamt 89 815,57 M. oder 2040,00 M. für einen Rahmen)	239,50	3,00
Holz zum Ausbau, einschl. der Schalhälzer für die Böhlung	158,70	2,00
Böhlungsarbeit (1 Tunnelrahmen versehen kostete 110,00 M.)	180,60	2,20
Beschaffung und Unterhaltung der Geräte und sonst. Arbeiten	60,40	0,70
zusammen:	639,20	7,90

f) Mauerung (ausschließlich der Portale).

Für das lfd. Meter Tunnel wurden erforderlich:

12,1 cbm Bruchsteinmauerwerk der Widerlager und Fundamente,	} insgesamt 27,9 cbm/m Mauerwerk auf 372,5 m Länge (nach Abzug der Portale).
15,8 cbm Quadergewölbe { 11,7 „ 0,4 m starkes Kappengewölbe aus Sandsteinquadern,	
0,9 „ Sohlenkämpferquader für das Sohlgewölbe	
3,2 „ 0,4 m starkes Sohlengewölbe aus Sandsteinquadern	

Die Kosten der Auskleidung betragen im Durchschnitt:

1399,00 M. für das lfd. Meter Tunnel,
50,50 „ „ „ Kubikmeter Mauerwerk.

g) Portale.

Jedes der beiden Portale stellte sich auf 24 120,00 M.

h) Sohlenkanal.

Der Entwässerungskanal kostete einschließlich der 9 Einsteigeschächte 26,00 M. für das lfd. Meter Tunnel.

Die Gesamtkosten des Tunnels betragen ohne Berücksichtigung des Erlöses aus altem Materiale 1 135 456,26 M., entsprechend 3028,00 M. für das lfd. Meter, oder nach Abzug der bergmännischen Vorarbeiten 1 032 518,00 M., entsprechend 2753,00 M. für das lfd. Meter Tunnellänge, nämlich:

	Kosten		% des Gesamtbetrages
	für das lfd. m Tunnellänge M.	für das cbm Tunnellichttraum M.	
Gewinnung	300,00	5,62	} 21,97
Förderung	174,00	3,26	
Böhlung (einschließlich Stollen)	699,00	13,09	26,70
Mauerung	1399,00	26,20	53,30
Entwässerung und insgesamt	52,00	0,98	1,80
zusammen:	2624,00	49,15	100,00
Hierüber:			
Portale	129,00	2,41	—
insgesamt:	2753,00	51,56	—

23. Der eingleisige Tunnel bei Auerswalde.

Der Tunnel (Linie Chemnitz-Wechselburg der sächsischen Staatsbahn) wurde im Jahre 1900 erbaut und durchfährt mit 125 m Länge (einschließlich Portale) lasenreichen Gneisglimmer mit Gängen von Granulit und Hornblendeschiefer. Der Tunnel wurde durchgängig mit Bruchsteinmauerwerk in Zementmörtel 1:4 ausgemauert, zu dem die im Tunnel gewonnenen Steine Verwendung nicht finden konnten.

Die Rückfläche des Gewölbes ist mit Zementmörtel 1:2 abgeglichen und mit Dachpappe abgedeckt, der verbleibende Hohlraum mit gewonnenen Steinen ausgepakt worden.

Am Sohlstollen wurde 140 je 12stündige Schichten gearbeitet, demnach Fortschritt in jeder Schicht durchschnittlich 0,87 m.

Die Querschnittsgröße des Lichtprofiles beträgt 26,21, des Mauerprofiles 11,22, des Vollaussbruchs 42,3 qm (einschließlich 20 cm Hohlraum hinter der äußeren Gewölbelaibung).

Die Kosten des Tunnels ergaben sich zu:	Kosten			in % des Gesamt- betrages
	insgesamt M.	für das lfd. m Tunnel- länge M.	für das obm Licht- raum M.	
a) Ausbruch.				
1 lfd. Meter Vollaussbruch herstellen, einschließlich Abtransport der Massen auf 400 m Entfernung	400,00 M.			
1 qm Tunnelsohle einebnen	0,75 „			
1 cbm Einbruchsmassen im Tunnel zerkleinern, laden und abtransportieren	3,00 M.			
1 Rische ausbrechen	40,00 „			
insgesamt:	49 899,84	399,20	15,23	44,60
b) Mauerung.				
1 qm Tunnelsohle mit Beton überziehen	5,80 M.			
1 cbm Bruchsteinmauerwerk für Widerlager und Gewölbe herstellen	29,50 M.			
1 cbm Gründungs beton der Rischen desgl.	24,40 „			
insgesamt:	45 095,02	360,76	13,76	40,30
c) Abdeckung und Auspäckung.				
1 qm Gewölberückfläche mit Zementmörtel überziehen und mit Dachpappe abdecken, sowie die Zwischenräume ausmauern und auspacken	7,00 M.			
1 cbm Bruchsteinkonkretmauerwerk an der Stelle eines Masseneinbruchs herstellen	25,00 „			
insgesamt:	14 286,71	114,29	4,36	12,80
zu übertragen:	109 281,57	874,25	33,35	97,70

Die Kosten des Tunnels ergaben sich zu:	Kosten			in % des Gesamt- betrages
	insgesamt M.	für das lfd. m Tunnel- länge M.	für das cbm Licht- raum M.	
Übertrag:	109 281,57	874,25	33,55	97,70
d) Entwässerung.				
1 m Drainrohr, 10 cm weit, beschaffen und verlegen	1,00 M.			
1 m Drainrohr, 5 cm weit, desgl. . .	0,70 "			
1 Stück Drainrohr mit Löchern, desgl.	0,20 "			
1 m Steinzeugrohr, 20 cm weit, desgl.	2,50 "			
1 m " " 15 cm " "	2,30 "			
1 Bogenstück zur Drainrohr-Entwässe- rung, desgl.	2,30 "			
1 Aufsaßscheibe auf die Bogenstücke, desgl.	1,00 "			
1 Entwässerungschrot, 0,5 × 0,5 m groß, in den Wandungen 25 cm stark, her- stellen, einschließlich der gußeisernen Einlaufplatte	50,00 "			
insgesamt:	2 633,14	21,06	0,81	2,30
zusammen:	111 914,71	895,31	34,16	100,00
Sierüber:				
e) Portale.				
1 cbm Gründungsmassen gewinnen und abtransportieren	4,00 M.			
1 cbm Gründungsbeton einbringen . .	24,40 "			
1 cbm Stirnmauerwerk herstellen . . .	29,50 "			
1 qm Ansichtsfläche der Stirnmauer als Zyklopenmauerwerk aus Granit, Por- phyr oder Granulit herstellen . . .	10,00 "			
1 qm Rückfläche ausschweißen	0,80 "			
1 qm Sandsteindeckplatten anliefern und verlegen	18,00 "			
1 qm Ziegelrollschicht in Zementmörtel herstellen	5,00 "			
1 qm Ansichtsfläche des Gewölbe- mauerwerks mit Zementmörtel 1:3 pußen und fugen	2,00 "			
insgesamt Südportal:	7 712,99	109,02	4,16	—
Nordportal:	5 914,03			
zusammen:	125 541,73	1004,33	38,32	—

1 cbm Ausbruch (a) kostet 10,60 M., 1 cbm Mauerung einschl. Abdeckung und Entwässerung (b, c und d) 44,20 M.

An der gleichen Bahnlinie ist bei Mohlsdorf ein 214 m langer eingleisiger Tunnel in Granulit und Gneisgranit hergestellt worden, der gleichfalls in voller Länge mit Bruchsteinmauerwerk in Zementmörtel 1:4, hier aber aus im Tunnel gewonnenen Steinen ausgekleidet wurde.

Für Herstellung eines Vollaushruches von 50,50 qm Fläche sind hier 625,00 M., für einen Vollaushbruch von 48,3 qm 605,00 M. gezahlt worden.

Die gesamten Baukosten ergaben sich zu:	Kosten			in % des Gesamt- betrages
	insgesamt M.	für das lfd. m Tunnel- länge M.	für das obm Licht- raum M.	
a) Ausbruch	134 792,37	629,87	24,04	56,20
b) Mauerung	85 019,98	397,28	15,16	35,50
c) Abdeckung und Auspattung	17 019,04	79,53	3,04	7,10
d) Entwässerung	2 855,04	13,34	0,51	1,20
zusammen:	239 686,43	1120,02	42,75	100,00
Hierüber:				
e) Portale, und zwar:				
1. Nordportal	10 330,83	128,98	4,92	—
2. Südportal einschl. 7 m Verlängerung für Überführung der Chemnitztalstraße	17 270,38			
zusammen:	267 287,64	1249,00	47,67	—
Hiervon ab:				
Erlös aus brauchbaren Steinen des Tunnelaus- bruches	15 457,24	72,23	2,76	—
Demnach verbleiben:	251 830,40	1176,77	44,91	—

24. Der zweigleisige Tunnel bei Niederschlema.

Der Tunnel (Linie Zwickau-Schwarzenberg der sächsischen Staatseisenbahn) ist in den Jahren 1898/99 erbaut worden, besitzt 347,45 m Länge und durchschneidet im Hauptteil der Länge — 235 m — festen, dichten Augit-Hornblendeschiefer, in kürzerer Strecke — 105 m — Tonchiefer. Der Tunnel ist durchgängig ausgemauert. Die Widerlager sind aus im Tunnel gewonnenen Steinen in Zementmörtel 1:4, die Gewölbe aus gleichen Steinen in Zementmörtel 1:3 hergestellt. Die Rückfläche des Gewölbes ist mit Zementmörtel 1:2 abgeglichen, an Stellen mit Wasserzudrang ist Asphaltfilz oder Dachpappe über die Gewölbe gelegt worden. Der tägliche Fortschritt betrug bei ununterbrochenem Betrieb in den Stollen durchschnittlich 1,0 m, im Vollaushbruch 0,4 m, bei der Mauerung 0,7 m.

Die Größe des Lichtprofils beträgt rund 54,0, des Widerlagerquerschnitts 10,26, des Gewölbequerschnitts 5,58, des Vollaushbruchs 70,8 qm.

Die Kosten des Tunnels belaufen sich auf:	Kosten			in % des Gesamt- betrages
	insgesamt M.	für das lfd. m Tunnel- länge (347,45 m) M.	für das cbm Licht- raum (54,0 qm) M.	
a) Ausbruch				
1 lfd. Meter Vollausbuch herstellen	890,00 M.			
1 qm Tunnelsohle einebnen	0,50 "			
1 cbm Steine aufladen, abtransportie- ren, abladen und auffächten	1,00—1,10 "			
insgesamt:	334 658,93	963,19	17,84	67,70
b) Mauerung.				
1 cbm Widerlagsmauerwerk herstellen	17,50 M.			
1 cbm Gewölbemaerwerk herstellen	30,00 "			
1 Tunnelnische, 1 m tief, 1,5 m breit, 2,0 m hoch, herstellen, ein Zuschlag	75,00 "			
insgesamt:	132 055,20	380,11	7,04	26,70
c) Abdeckung.				
1 qm Zementmörtelfurnier herstellen	2,35 M.			
1 qm Zementpuß auf dem Mörtelfur- nier aufbringen	1,50 "			
1 qm Gewölbefläche mit starken Asphalt- filzplatten bedecken	4,50 "			
1 qm Gewölbefläche mit Dachpappe be- decken	0,30 "			
insgesamt:	11 342,65	32,64	0,60	2,30
d) Entwässerung.				
1 m Entwässerungschlitze, 0,2/0,2 m weit, hinter der Tunnelausmauerung aussprengen und auspacken	3,00 M.			
1 qm Asphaltgoudronanstrich an den Ringstößen herstellen	0,50 "			
1 lfd. m Steinzeugrohre, 0,10 m weit, anliefern, verlegen und einmauern	1,50 "			
1 lfd. m Sickerkanal von der Laibung nach der Mittelschleuse trocken ein- setzen (als Zuschlag zum Badlager)	0,25 "			
1 m gemauerten Entwässerungskanal herstellen	15,00 "			
1 qm Granitplatten zur Abdeckung des Ent- wässerungskanal anliefern u. verlegen	8,30 "			
1 Entwässerungschrot, 0,75/0,75 m weit, 1,8 m tief, aus hartgebrannten Ziegeln in Zementmörtel herstellen	75,00 "			
insgesamt:	16 192,36	46,63	0,86	3,30
e) Insgemein	383,32	1,13	0,02	—
zusammen:	494 632,46	1423,70	26,36	100,00

Die Kosten des Tunnels belaufen sich auf:	Kosten			in % des Gesamt- betrages
	insgesamt M.	für das lfd. m Tunnel- länge M.	für das cbm Licht- raum M.	
Übertrag:	494 632,46	1423,70	26,36	100,00
Hierüber:				
f) Portale.				
1 cbm Grundgrabungsmassen (Felsen) gewinnen, abtransportieren und ab- laden 3,00 M.				
1 cbm Bruchsteinmauerwerk herstellen 30,75 „				
1 cbm Eckverkleidung der Widerlager aus Quadern herstellen (ein Zuschlag) . . 50,00 „				
1 cbm Quadergewölbe der Portale desgl. 75,00 „				
1 cbm Steinpackung zur Hinterfüllung einbringen 1,50 „				
insgesamt:	18 013,81	51,75	0,96	—
zusammen:	512 646,27	1475,45	27,32	—
Hievon ab:				
Erlös aus brauchbaren Steinen des Tunnelaus- bruches	13 507,44	38,88	0,77	—
Demnach verbleiben:	499 138,83	1384,82	26,55	—

1 cbm Vollaussbruch (a) kostet 13,60 M., 1 cbm Mauerwerk, einschl. Abdeckung und Entwässerung (b, c und d): 28,50 M.

25. Kosten der nachträglichcn Ausmauerung in dem zweigleisigen Buchholzer Tunnel bei Altena in Westfalen¹⁾.

Der 1857—1861 hergestellte und teilweise unverkleidet gelassene Tunnel wurde 1894 in einem 56,5 m langen Teile nachträglich mit lagerhaften Bruchsteinen in Kalkzementmörtel 1:4:10 in einer Stärke von 60 cm ausgemauert. Der Betrieb in dem zweigleisig angelegten Tunnel wurde auf einem in die Tunnelmitte verlegten Gleis aufrecht erhalten.

Die Kosten haben betragen:

1. Vorarbeiten, Heranschaffen einer Stationsbude, Signaleinrichtung, Gleisverschiebung, Weicheneinlegung = 2 091,26 M.

2. Felsarbeiten:

a) Dynamit, Zündschnur, Kapseln 491,76 M.

b) 566,9 Tagewerke der Felsarbeiter, welche

rund 55 cbm Felsen gelöst haben, zu 4 M. 2267,60 „ = 2 759,36 „

zu übertragen: 4 850,62 M.

¹⁾ Zentralblatt der Bauverwaltung 1895, S. 298.

Übertrag: 4 850,62 M.

3. Maurerarbeiten:

a) 709,26 cbm Bruchsteine	3714,08 M.
b) 210 000 kg Hochofenschlackensand	378,50 „
c) 95 t Zement	665,00 „
d) 64 000 kg Bedürmer Wasserkalk	905,67 „
e) 700 kg Petroleum	133,00 „
f) 350 kg Brennöl	168,00 „
g) Unterhaltung der Lampen und Geräte	134,93 „
h) 1029 Tagewerke der Maurer zu 4,20 M.	4321,80 „
i) 810,3 Tagewerke der Mörtelmacher zu 3,20 M.	2592,96 „
k) 652,7 Tagewerke der Kottenarbeiter zu 2,20 M.	1435,94 „ = 14 449,88 „

4. Gerüst:

a) Lehrgerüst (12 cbm Holz)	740,26 M.
b) Lehbogeninstandsetzen, Schallatten, Bohren, Geräte	1306,70 „
c) 7 maliges Verschieben des Lehrgerüsts	512,60 „ = 2 559,56 „
<u>Gesamtkosten: 21 860,06 M.</u>	

Die hergestellte Mauerwerksmenge der Widerlager und des Gewölbes

beträgt	543 cbm
Hierzu etwa 50 cbm Hinterpackung, in Mauerwerk umgerechnet	40 „
<u>Masse des Mauerwerks: 583 cbm</u>	

Somit kostete 1 cbm Mauerwerk:

a) an Arbeitslohn	14,32 M.
b) an Arbeitslohn und Material	24,48 „
c) einschließlich aller Ausgaben	37,49 „

Ferner kostete 1 m der im ganzen 66,5 m langen Tunnelausmauerung: 386,90 „

26. Abwassertunnel unter dem Bahnhof Altenburg¹⁾.

Zur Abführung städtischer Abwässer 1894 unter dem etwa 5 m hohen, aus tonigem und lehmigem Materiale bestehenden 16 Jahre alten Bahndamme, bei Aufrechterhaltung des Betriebes auf den Gleisen, mit kreisrundem, 3 m im Lichten weitem Querschnitt, mittels Getriebezimmerung, aber ohne Mittelrahmen, unter Verwendung eiserner, aus Eisenbahnschienen gebogenen Rahmen in 165 m Länge vorgetrieben.

Die Rahmen standen in 1 m Entfernung.

¹⁾ Zivilingenieur 1894, S. 297.

Die Herstellung der aus drei Ringen Ziegelmauerwerk von je 0,12 m Stärke in Zementmörtel 1:3 gebildeten Mauerung folgte dem Ort in 5 m Entfernung, der zwischen dem Mauerwerk und der Verkleidung verbleibende 35 cm hohe Zwischenraum wurde durch Kalkzementbeton im Mischungsverhältnis 1:2:6:10 ausgefüllt.

Die Kosten der Anlage stellen sich für das lfd. Meter zu:

a) Stollenvortrieb.

Anteilige Beschaffungskosten der 10 eisernen Rahmen zu je 90,00 M., auf 160 Rahmenstellungen verteilt	5,63 M.
2 cbm fichtenes Ausbaumholz für die Pfähle, Stempel, Säulen usw., die hinter der Mauerung verbleiben, je 35,00 M.	70,00 "
5,6 Bergarbeiterschichten, Schichtlohn 8,00 M.	44,80 "
22,4 Handlanger-schichten, " 3,00 "	67,20 "
(Für jedes Meter Vortrieb waren 2,8 Schichten erforderlich.)	
Beleuchtung	4,20 "
Meistergebühren, Darlehung der Geräte	8,27 "
<u>1 m Stollenvortrieb: 200,10 M.</u>	

b) Mauerung.

6,5 Maurerschichten, Schichtlohn 3,50 M.	22,75 M.
1,3 Handlanger-schichten, " 3,00 "	3,90 "
(1 m Mauerung erforderte 1,3 Schichten.)	
1600 Stück Ziegel für 4 cbm Mauerwerk anliefern, das Tausend 22,00 M.	35,20 "
Für 4 cbm Ziegelmauerwerk:	
0,36 cbm Zement, je 60,00 M.	21,60 "
1,08 " Sand, " 3,50 "	3,78 "
Für 4,5 cbm Beton im Mischungsverhältnis 1:2:6:10:	
0,30 cbm Zement, je 60,00 M.	18,00 "
0,60 " Kalk, " 13,00 "	7,80 "
1,80 " Sand, " 3,50 "	6,30 "
3,00 " Karschlag, " 4,10 "	12,30 "
Beleuchtung	3,90 "
Tonrohre	4,00 "
Meistergebühren, Darlehung der Geräte	2,47 "
<u>1 m Mauerung: 142,00 M.</u>	

Somit stellen sich die Kosten für 1 m fertigen Kanaltunnel auf 342,00 M., für das Kubikmeter Lichtraum (7,07 qm Lichtquerschnitt) auf 48,40 M. Weiter haben die Ausgaben für die Sicherung der sich stark senkenden Gleise noch 21,00 M. für 1 m Tunnel erfordert, und zwar 8,00 M. Arbeitslöhne und 13,00 M. Bettungsmaterial, so daß die gesamten Aufwendungen sich zu 363,00 M. für 1 m Tunnelänge berechnen, entsprechend 51,30 M. für das Kubikmeter Lichtraum oder 21,00 M. für 1 cbm Aushubmasse (bei 18 qm Querschnittsfläche des Aushubs).

Für den Aushub allein ergeben sich 11,00 M. für 1 cbm, einschließlich der Gleissicherung.

27. Sammelkanal in der Johannisstraße in Köln¹⁾.

Kanalquerschnitt $\frac{1,8 \text{ hoch}}{1,2 \text{ breit}}$ im Lichten, mit 38 cm starkem Widerlager.

Getriebezimmerung mit eisernen Türstöcken, deren äußere Abmessungen $\frac{2,47 \text{ hoch}}{1,96 \text{ breit}}$.

Untergrund: bis 1,30 m Tiefe: aufgefüllter Boden, bis 2,50 m: Lehmschicht mit Muschelsand, darunter: scharfer Flußsand und Kies.

Sohltiefe: 7,5—9,1 m; Kanallänge: 285 m.

Ein eiserner Rahmen kostete 15,00 M., 1 qm Schwartenholz 1,75 M.; die Stadt lieferte die Sohlstücke, die Verblend- und Hintermauerungsziegel, den Zement, den Traß und das nötige Eisenwerk.

Die Herstellung des Stollens und die Maurerarbeiten im Stollen kosteten 125,00 M./m; einschließlich Materiallieferung, Aufsicht usw., sowie einschließlich der Schächte können 190,00 M./m gerechnet werden.

28. Kanal unter der Donau für das Budapestter Wasserwerk.²⁾

Eiförmiger Querschnitt $\frac{1,8 \text{ hoch}}{1,2 \text{ breit}}$ im Lichten; 25 cm starker Beton 1:5 in der Sohle, 15 cm stark in der Wand.

Grundverhältnisse: harter, blauer Tegel, unter dessen Oberfläche der Kanal in 9—10 m Tiefe liegt.

Länge 497 m.

Kosten: 220,00 M./m einschließlich aller Materialien, ausschließlich der beiden kreisförmigen Kopfschächte von 2,83 m Durchmesser, deren Preis sich auf 580,00 M. für das fallende Meter stellte.

29. Sammelkanäle in Hamburg.³⁾

In Geschiebemergel, Glacialton, Kies und reichlich wasserführenden Sandschichten in Tiefen bis zu 20,7 m 1899—1904 vorgetrieben und ausgemauert.

Es kostete:

1 m im offenen Einschnitt hergestellter Schleusenteil (265 m)	700 M.
1 m Tunnelstrecke, kreisrund, 2,4 m im Lichten weit, vorgetrieben	
a) bergmännisch, ohne Verwendung von Preßluft (270 m)	420 „
b) bergmännisch, unter Verwendung von Preßluft (507 m)	670 „
c) mit Schild, unter Verwendung von Preßluft (2210 m)	890 „

¹⁾ Zentralblatt der Bauverwaltung 1893, S. 365.

²⁾ Deutsche Bauzeitung 1896, S. 539.

³⁾ Deutsche Bauzeitung 1907, S. 254.

1 m Tunnelstrecke, freisrund, 3,0 m im Lichten weit, mit Schild ohne Verwendung von Preßluft vorgetrieben (1058 m). 1100 M.
 Fortschritt in 24 Stunden durchschnittlich 1,3 m, im Höchstfalle 3,8 m; Luftüberdruck 0,6—1,45 Atm.

30. Stollen durch den Eisenbahndamm bei Station Eichkamp.

(Linie Berlin-Weßlar.)

Zur Durchlegung eines 800 mm weiten Wasserleitungsrohres in 54 m Länge unter den Hauptgleisen der Berlin-Weßlarer Bahn und mehreren Gleisen der Zugbildungsstation Eichkamp bei Aufrechterhaltung des Eisenbahnbetriebes, in einem etwa 8 m hohen Damme aus feinem Sand mittels Getriebezimmerung vorgetrieben.

Stollenquerschnitt: $\frac{1,5 \text{ hoch}}{1,2 \text{ breit}}$ im Lichten; Türstodentfernung: 0,75 m.

Als Türstodhölzer dienten alte Eisenbahnschwellen, für die Verpfählung der Stirn- und der Seitenwände standen alte Rüstbohlen zur Verfügung.

Der Arbeitsfortschritt betrug in 10 stündiger Schicht 2,5 m; die Arbeitslöhne für die Zurichtung der Hölzer und für den Stollenvortrieb stellten sich für diese Länge auf:

1 Borarbeiterschicht	9,00 M.	} zusammen 42,50 M.
2 Zimmermannschichten je 7,50 M.	15,00 „	
4 Handlangerschichten (1 zu 5,00; 3 zu 4,50 M.)	18,50 „	

d. i.

für das lfd. Meter Stollen	17,00 „
„ ein obm Lichtraum des Stollens	9,44 „
„ „ „ insgesamt ausgeschachtetes Profil	4,96 „

31. Sammelkanal in Stampfbeton unter dem Güterbahnhof Cöln-Rippes¹⁾.

Parabelförmiger Querschnitt 3,20 hoch, 3,25 breit im Lichten, unten durch Seitenbanketts und die Mittelrinne abgeschlossen; Beton im Scheitel 0,38, unten an den Seiten 0,88, in der Sohle im Mittel 0,8 stark; in der Sohle und auf 0,4 m Höhe der Widerlager mit Klinkern verblendet. Tiefelage des Scheitels unter den Gleisen 3,54 m; Länge des Tunnels: 75 m.

Lichter Querschnitt des in Sand und Kies vorzutreibenden Tunnels 5,00 m breit, 3,54 m hoch; Vortrieb im Getriebebau mit Stollengerinnen aus gebogenen Hauptbahnschienen, die mit einbetoniert wurden.

Beton im Mischungsverhältnis von 2 Zement, 1 Tragh, 5 Rheinsand, 7 Rheinsies, an den Innenflächen verputzt. Kosten: 670 M. für das lfd. m Tunnel.

¹⁾ Bericht der IX. Hauptversammlung des Deutschen Betonvereins 1906.

15. Elektrotechnik.

Bearbeitet von Oberingenieur Kühle-Friedenau.

I. Starkstromtechnik.

1. Generatoren, Transformator, Akkumulatoren.

Gleichstrom-Nebenschlußmaschine.

Raumbedarf ohne Riemenpanner			Riemen-länge		Riemen-länge		Riemen-länge		Preis der Maschine		Als Dynamo				Als Motor				Preis			
Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Durchmesser		Breite		Gewicht kg		Preis der Maschine Mark	Seilung in KW	Arbeitsbedarf PS	Umdrehungen pro Minute	Regulator		Seilung in PS	Eisenerbrauch in KW	Umdrehungen pro Minute	Anlasser		Preis der Riemen-länge	Preis des Riemen-längers	
			mm	mm	mm	mm	mm	mm					mm	mm				mm	mm			mm
440	226	285	100	40	35	60	1,15	180,00	0,50	0,96	2200	6,7	32,00	0,5	0,50	1700	4,2	30,00	6,5	55,00	3,00	15,00
525	260	322	120	60	48	75	1,50	250,00	0,90	1,60	1800	6,8	32,00	1,0	0,94	1480	4,2	30,00	7,0	65,00	3,50	15,00
500	345	400	120	70	80	110	2,00	400,00	1,85	3,25	1750	7,0	35,00	2,0	1,90	1300	4,2	30,00	7,5	70,00	4,00	16,00
605	400	455	150	100	120	165	4,50	500,00	2,75	4,80	1700	7,0	35,00	3,0	2,85	1250	5,8	35,00	12,0	85,00	6,00	16,00
715	410	465	150	130	165	230	6,00	600,00	4,60	7,50	1530	7,0	35,00	5,0	4,40	1180	5,8	35,00	12,0	85,00	9,00	16,00
770	540	603	200	120	275	375	11,00	750,00	6,70	10,50	1420	7,3	40,00	7,5	6,40	960	11,5	50,00	24,5	110,00	10,00	25,00
840	550	613	245	150	330	450	14,00	850,00	8,00	12,50	1200	7,3	40,00	10,0	8,50	900	11,5	50,00	24,5	110,00	15,00	25,00
975	670	753	305	150	480	590	16,00	1000,00	11,00	17,50	1200	7,6	45,00	12,5	10,60	910	23,5	100,00	25,0	130,00	25,00	35,00
1010	710	793	335	150	550	675	17,00	1200,00	14,00	22,00	1100	14,3	60,00	16,0	13,50	840	23,5	100,00	25,0	130,00	25,00	35,00
1145	720	798	335	180	730	930	19,00	1600,00	20,00	30,50	930	14,3	60,00	23,0	19,00	735	23,5	100,00	52,0	165,00	35,00	60,00
1235	880	970	460	250	1230	1450	33,00	2200,00	30,00	45,00	850	15,0	60,00	35,0	28,60	685	55,0	160,00	52,0	210,00	40,00	60,00
1370	900	990	460	320	1420	1720	50,00	2700,00	40,00	60,00	780	18,5	70,00	47,0	38,50	620	70,0	200,00	—	—	40,00	60,00
1245	992	1130	540	300	1660	2000	55,00	3200,00	50,00	75,00	710	19,5	80,00	60,0	48,50	590	100,0	230,00	—	—	70,00	110,00
1380	1010	1140	600	360	2050	2450	90,00	3800,00	65,00	97,00	620	19,5	80,00	78,0	63,00	530	100,0	230,00	—	—	110,00	110,00
1445	1240	1420	660	500	2950	3550	150,00	5300,00	80,00	119,00	560	40,0	150,00	95,0	76,50	500	135,0	350,00	—	—	145,00	120,00
1745	1260	1430	760	550	3500	4300	200,00	6700,00	100,00	145,00	500	40,0	150,00	120,0	96,05	430	195,0	410,00	—	—	190,00	120,00

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. — Siemens-Gesellschaft, Berlin.

**Drehstrommaschinen für 50 Perioden.
1000 Umbrehungen pro Minute.**

Stellung	Strombedarf m. Erregung		wird gebaut bis Volt	Max. Gleichstromerregung bet $\cos \varphi = 0,8$	Schwungmoment m ² kg	Dimensionen mm				Gewicht kg				Breite Markt									
	Stilo Volt × Imp.	Stilo Volt bet $\cos \varphi = 0,8$				bet $\cos \varphi = 1$ PS		bet $\cos \varphi = 0,8$ PS		bet Dynamo- maschine netto brutto		bet Erreger- maschine		bet Riemenfelde der Dynamo- maschine ohne Stromfelde		bet Riemenfelde des Magnets des Stellblei		bet Erreger- maschine		bet Riemenfelde des Magnets des Stellblei			
						bet $\cos \varphi = 0,8$	bet $\cos \varphi = 1$ PS	bet $\cos \varphi = 0,8$ PS	bet $\cos \varphi = 0,8$ PS	bet ohne Erreger- maschine	mit Erreger- maschine	Breite	Höhe	Durch- messer	Breite	der Dynamo- maschine	der Erreger- maschine	der Riemenfelde	des Magnets	des Stellblei	der Dynamo- maschine ohne Stromfelde	der Erreger- maschine	der Riemenfelde	des Magnets	des Stellblei
10	8	16,0	13,5	1000	0,55	8,0	750	1150	735	745	380	120	610	740	120	17	14	75	1600,00	625,00	20,00	60,00	60,00
15	12	24,0	20,0	2000	0,65	10,0	805	1205	735	745	380	120	660	800	120	17	14	75	1750,00	625,00	20,00	60,00	60,00
20	16	31,0	26,0	2000	0,78	13,5	860	1260	735	745	380	150	730	880	120	20	15	75	1900,00	625,00	25,00	62,00	60,00
30	24	46,5	38,5	3000	0,85	28,0	870	1270	950	940	450	160	825	995	120	26	15	140	2200,00	625,00	30,00	62,00	90,00
40	32	61,0	50,5	3000	1,00	34,0	910	1310	950	940	480	180	940	1140	120	30	16	140	2400,00	625,00	36,00	65,00	90,00
50	40	75,5	62,0	4000	1,10	36,0	932	1392	950	940	480	220	1050	1275	120	36	16	140	2700,00	625,00	40,00	65,00	90,00
75	60	112,0	92,0	5000	1,45	52,0	1147	1547	950	940	480	325	1320	1570	120	56	20	140	3300,00	625,00	65,00	80,00	90,00
100	80	148,0	121,0	5000	1,60	120,0	1120	1510	1160	1180	—	—	1620	1920	130	—	20	—	3800,00	725,00	—	80,00	—
125	100	184,0	150,0	6000	1,80	140,0	1238	1628	1160	1180	—	—	1860	2185	130	—	22	—	4250,00	725,00	—	80,00	—

750 Umbrehungen pro Minute.

20	16	31,0	26,0	2000	0,70	30,0	855	1245	870	865	520	170	920	1120	130	30	15	140	2200,00	725,00	35,00	62,00	90,00
30	24	46,0	38,0	3000	1,00	45,0	890	1280	950	940	540	210	1040	1290	130	40	16	140	2500,00	725,00	45,00	65,00	90,00
40	32	61,0	50,0	3000	1,20	70,0	965	1355	950	940	560	280	1150	1450	130	60	20	140	2700,00	725,00	70,00	80,00	90,00
50	40	75,0	62,0	4000	1,30	80,0	1190	1580	1110	1080	560	350	1260	1585	130	70	20	215	3000,00	725,00	85,00	80,00	110,00
75	60	111,0	92,0	5000	1,50	100,0	1280	1670	1110	1080	640	320	1560	1935	130	82	20	215	3600,00	725,00	95,00	80,00	110,00
100	80	148,0	120,0	5000	1,75	135,0	1400	1790	1110	1080	640	420	1840	2240	130	100	22	215	4200,00	725,00	110,00	90,00	110,00
125	100	184,0	150,0	6000	2,15	220,0	1350	1745	1390	1185	640	480	2360	2810	130	120	22	350	5000,00	725,00	130,00	90,00	175,00

600 Umbrehungen pro Minute.

50	40	76,0	62,0	4000	1,60	125,0	1035	1425	1150	1160	800	210	1460	1835	130	80	20	215	4000,00	725,00	70,00	80,00	110,00
75	60	111,0	92,0	5000	2,10	170,0	1135	1585	1150	1160	800	310	1800	2250	225	120	22	215	4450,00	1000,00	110,00	90,00	110,00
100	80	148,0	121,0	6000	2,30	220,0	1310	1760	1150	1160	800	400	2080	2735	225	140	42	215	4900,00	1000,00	130,00	155,00	110,00
125	100	184,0	150,0	6000	2,45	330,0	1430	1880	1390	1195	800	440	2640	3340	225	160	42	350	5500,00	1000,00	150,00	155,00	175,00

Dampfdynamos.

Gleichstrom.

Leistung KW		Kraftbedarf PS		Umdrehungen pro Minute		Kilogr. Dampf- verbrauch pro Stunde und PS		Anzahl der Zylinder	Gewicht kg		Preis in Mark	
Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	ohne Kondensation	mit Kondensation		netto	brutto	der Maschine	des Re- gulators
3,8	1,67	6,0	3,2	920	440	17,0	13,5	1	600	850	2200,00	40,00
5,5	2,75	9,0	4,8	620	320	17,0	13,5	1	1125	1450	2900,00	45,00
10,0	5,00	16,5	8,5	480	275	16,3	12,8	1	1950	2300	3900,00	60,00
20,0	10,00	32,0	16,5	410	200	15,0	12,0	1	3100	3500	5200,00	70,00
32,5	16,10	50,0	26,5	320	170	14,5	11,5	1	4690	5240	8100,00	80,00
10,0	5,00	15,4	8,2	470	275	13,8	10,0	2	2150	2550	5300,00	60,00
15,0	7,50	23,0	12,0	420	230	13,2	9,6	2	2900	3250	6400,00	60,00
20,6	10,00	31,0	15,8	380	200	12,8	9,3	2	3700	4200	7000,00	70,00
25,0	12,60	39,0	21,0	370	190	12,5	9,0	2	4610	5210	8100,00	80,00
32,5	16,10	50,0	26,5	320	170	12,5	9,0	2	5690	6390	10 500,00	80,00

A. E.-G., Berlin.

Turbodynamos.

1. Gleichstrom.

Normale Leistung KW	Um- drehungen pro Minute	Dimensionen			Gewicht mit allem Zubehör ca. kg	Dampf- verbrauch bei 12 kg/cm ² 300° C kg pro KW	Preis pro KW ca. M.
		Größe Länge mm	Größe Breite mm	Höhe der Achse über Flur mm			
50	2600	} 2700 bis 3600 4100 4300	} 1200 bis 1500 1700 1700	} 800 bis 900 1000 1000	} 5000 bis 7200 10 000 12 500	} 12,5 bis 9,5 bis 9,0	} 500,00 bis 290,00 280,00 bis 260,00
75	2400						
100	2200						
150	2000						
200	1800						

2. Drehstrom.

150	3000	4000	2000	1000	13 000	9,8	215,00
200	3000	4430	2090	1000	17 000	9,0	218,00

A. E.-G., Berlin.

Drehstrom-Transformatoren mit natürlicher Luftführung.

Primär max. 6000 Volt.

Dauer-Leistung KW bei $\cos \varphi = 1$	Wirkungsgrad bei Vollast und $\cos \varphi = 1$		Spannungs- abfall bei Vollast und $\cos \varphi = 1$		Dimensionen in mm			Gewicht in kg		Preis in Mark	
	Primärspannung		Primärspannung		Länge	Breite	Höhe	netto	brutto	Primärspannung	
	600	6000	600	6000						600	6000
1	94,4	93,4	2,8	2,8	325	250	560	65—85	115—140	252,00	390,00
2	95,5	94,9	2,3	2,2	415	250	560	86—95	140—155	295,00	420,00
3	96,2	95,2	2,1	2,1	480	250	560	95—110	155—180	335,00	450,00
5	96	95,5	2,2	2,4	380	300	655	110	180	440,00	515,00
7,5	96,4	95,9	2,2	2,4	470	300	655	150	230	525,00	600,00
10	96,6	96,2	2,0	2,2	450	350	755	180	270	630,00	700,00
15	97,0	96,8	1,8	1,9	540	350	755	240	340	800,00	860,00
20	97,3	97,0	1,6	1,7	550	400	910	300	410	950,00	1015,00
30	97,4	97,2	1,5	1,6	610	400	910	360	490	1190,00	1320,00
50	97,6	97,5	1,5	1,5	700	450	985	500	650	1700,00	1850,00
70	97,8	97,8	1,35	1,35	745	500	1090	690	860	2250,00	2400,00
100	98,05	98,05	1,2	1,2	945	500	1090	870	1100	2975,00	3175,00

Drehstrom-Transformatoren.

Öltransformatoren.

Primär max. 6000 Volt.

Leistung KW bei $\cos \varphi = 1$	Wirkungs- grad bei Vollast und $\cos \varphi = 1$	Span- nungs- abfall bei Vollast und $\cos \varphi = 1$	Dimensionen in mm			Gewicht in kg			Preis in Mark		
			Länge	Breite	Höhe	des Trans- formators		des Öles	des Trans- formators		des Öles
						netto	brutto		500 Volt	6000 Volt	
1	93,5	3,7	450	425	555	115	190	25	240,00	345,00	7,50
2	94,5	3,25	450	425	555	125	200	25	270,00	370,00	7,50
3	95,2	3,0	470	485	615	150	235	40	300,00	405,00	12,00
5	95,7	2,7	470	485	615	160	245	40	360,00	460,00	12,00
7,5	96,2	2,4	640	582	715	220	320	75	430,00	530,00	22,50
10	96,5	2,2	640	582	715	235	335	75	500,00	610,00	22,50
15	96,7	2,1	640	582	815	265	385	90	640,00	750,00	27,00
20	96,95	2,1	671	612	915	310	445	120	770,00	875,00	36,00
30	97,2	1,95	671	612	1115	360	520	155	1010,00	1110,00	46,5
50	97,4	1,9	644	807	1115	515	695	190	1410,00	1520,00	57,00
70	97,7	1,7	674	867	1320	665	860	260	1750,00	1850,00	78,00
100	97,95	1,5	674	867	1520	765	975	330	2175,00	2310,00	100,00

Akkumulatoren.

Kapazität in Amp. in 3stündiger Entladung		Entlade- stromstärke in Amp. in 3stündiger Entladung		Des Elementes			60 Elemente						120 Elemente								
				Raumbedarf mm			Gewicht kg			Preis † der auf- gestellten Batterie Markt			Raumbedarf mm			Gewicht kg			Preis † der auf- gestellten Batterie Markt		
3stündige Entladung	10stündige Entladung	3stündige Entladung	10stündige Entladung	Länge	Breite	Höhe	der Batterie mit Säure	der Verpackung	mit Säure	ohne Säure	Ballons mit Säure	Ballons ohne Säure	Länge	Breite	Höhe	der Batterie mit Säure	der Verpackung	mit Säure	ohne Säure	Ballons mit Säure	Ballons ohne Säure
27	36	9	3,6	80	215	295	8,5	2600	1900	2200	900	270	310	250	5600	2000	1 640	540	630	490	1 586,10
54	73	18	7,3	130	215	295	13,5	3300	1900	2200	1 390	420	480	390	5600	2000	2 540	840	920	740	2 186,10
81	109	27	10,9	180	215	295	18,5	4100	1900	2200	1 930	540	690	570	5600	2000	3 780	1 080	1 570	1 330	2 792,90
108	145	36	14,5	215	230	295	23,0	5100	1800	2200	2 370	690	860	710	5300	2000	4 510	1 380	1 740	1 440	3 458,90
135	181	45	18,1	215	230	295	26,0	5100	1800	2200	2 620	810	930	780	5300	2000	5 110	1 620	1 980	1 680	3 992,90
162	218	54	21,8	215	165	530	32,5	5200	1600	2500	3 250	990	1 120	920	4900	2000	6 140	1 980	2 240	1 850	4 472,90
216	290	72	29,0	215	200	530	41,0	5200	1700	2500	3 920	1 140	1 290	1 060	5100	2000	7 440	2 280	2 570	2 120	5 480,90
324	435	81	43,5	215	280	545	56,0	5200	1900	2500	5 290	1 500	1 710	1 390	5800	2000	10 350	3 000	3 610	2 980	7 774,50
432	580	144	58,0	215	410	530	82,0	5200	3400	2500	7 450	2 280	2 580	2 130	6800	2000	15 010	4 560	5 220	4 320	10 699,70
* 594	798	198	79,8	215	530	545	108,0	5200	3900	2000	9 660	2 880	3 350	2 760	7800	2000	19 460	5 760	6 790	5 620	14 175,10
972	1305	324	130,5	455	435	635	193,0	8400	3500	2200	16 750	2 400	5 670	4 680	6900	2200	33 710	4 800	11 330	9 350	22 851,10
1836	2466	612	246,6	465	740	640	344,0	8400	4700	2200	29 230	4080	9 700	8 000	9400	2200	58 850	8 160	19 400	16 000	39 600,90
3884	4496	1116	449,6	465	1255	645	608,0	8400	8100	2200	51 510	6900	16 830	13 880	15 800	2200	103 590	13 800	33 650	27 750	68 536,10

Bis * Glasgefäße, dann Holzgefäße. † Ohne Transport.

Verl. Gebirg u. G., Berlin.

2. Schaltanlagen.
Schaltanlagen für Gleichstrom.

Die Schaltanlage ist bestimmt für	Die Schaltanlage enthält folgende Apparate	Preis in Mark für													
		30 Amp.		60 Amp.		120 Amp.		300 Amp.		600 Amp.					
		der Schalttafel 6 m 10 m	der Schalttafel 6 m 10 m	der Schalttafel 6 m 10 m	der Schalttafel 6 m 10 m	der Schalttafel 6 m 10 m	der Schalttafel 6 m 10 m	der Schalttafel 6 m 10 m	der Schalttafel 6 m 10 m	der Schalttafel 6 m 10 m	der Schalttafel 6 m 10 m	der Schalttafel 6 m 10 m			
1 Dynamo	1 Voltmeter, 1 Amperemeter, 2 Sicherungen, 1 doppelpoliger Ausschalter, 1 Wärmorplatte, Kupferverbindungen, Montage	110	24	36	120	28	46	145	60	90	180	130	195	250	370
2 Dynamos	1 Voltmeter, 1 Umschalter, 2 Amperemeter, 4 Sicherungen, 2 doppelpolige Ausschalter, 1 Wärmortafel, Kupferverbindungen, Montage	190	47	70	205	55	90	270	118	178	330	260	390	470	750
3 Dynamos	Wie oben, nur 3 Amperemeter, 6 Sicherungen, 3 doppelpolige Ausschalter	260	68	104	290	80	134	370	175	265	470	400	590	680	1120
1 Akkumulatorenbatterie Einfachsellen- schalter	Dynamommschalter, Voltmeterumschalter, 1 einpoliger Schalter, 1 Umschalter, 2 Sicherungen, 1 Amperemeter, Stala nach zwei Seiten, 1 Zellen-schalter für 21 Kontakte, Wärmortafel, Kupferverbindungen, Montage	155	220	340	190	295	462	260	610	890	355	1370	2050	570	2600
1 Akkumulatorenbatterie Doppelsellen- schalter	1 Dynamommschalter, Voltmeterumschalter, 3 einpolige Schalter, 3 Sicherungen, 1 Amperemeter, Stala nach 2 Seiten, 1 Doppelzellenumschalter für 21 Kontakte, sonst wie vorher	200	245	375	240	325	510	350	670	980	660	1500	2250	1100	2850

Für jeden Anschluß an die Schaltanlage in der Stromstärke von 6 10 20—30 60 100 Amp.
15 20 30 60 80 Watt.

Für das Ufengerrüst ist zu rechnen 10—20%.

Schaltanlagen für Drehstrom.

Die Schaltanlage enthält folgende Apparate	Preis in Mart					
	bis 500 Volt		bis 3000 Volt		Zuleitung	
	Schaltanlage	Zuleitung	Schaltanlage	Zuleitung	6 m	10 m
Die Schaltanlage ist bestimmt für	50 Amp.	100 Amp.	50 Amp.	100 Amp.	6 m	10 m
1 Dynamo	320	110	160	170	750	145
2 Dynamos	650	200	300	310	1500	270
3 Dynamos	1000	290	440	450	2250	400

Für jeden Anschluß an die Schaltanlage bei 500 Volt.
40—100 200 Mart.

Für das Werkgerüst ist zu rechnen 7,5—15%.

Messinstrumente.

220 mm Durchmesser mit Dämpfung.

Konstruktion	Gleichstrom				Drehstrom										
	Voltmeter		Amperem.		Voltmeter			Amperem.		Wattmeter					
	120	550	30	800	120	550	3000	30	800	15 Amp.			500 Amp.		
										120 Volt	600 Volt	3000 Volt	120 Volt	600 Volt	3000 Volt
Induktion	30	40	28	49	30	41	141	28	49	—	—	—	—	—	—
Präzision	60	65	54	80	130	165	265	160	210	90	112	325	140	160	375

Schaltkästen für 3000 Volt Drehstrom M. 350,00, mit Amperemeter M. 500,00, mit Amperemeter und Voltmeter M. 650,00, mit Amperemeter, Voltmeter und Wattmeter M. 960,00.

In **Akkumulatorenräumen** wird der Fußboden mit säurefesten Fliesen belegt und die Fugen mit Asphalt ausgegossen, je qm M. 11,00.

Wände und Metallteile werden mit säurebeständiger Farbe gestrichen, je qm M. 1,20—1,50, Eisenkonstruktion Anichtsfläche.

Transformatorstationen von M. 600,00 an für einen Transformator, ohne innere Ausrüstung, durchschnittlich M. 1000,00 für zwei Transformatoren. Die innere Ausrüstung von M. 600,00 an für einen und M. 800,00 für zwei Transformatoren.

Schuvorrichtungen an elektrischen Anlagen gegen Blitz und Überspannungen.

1. Gleichstrom bis 550 Volt 9,50 M.

2. Wechsel- (Dreh-) Strom bis 3000 Volt.

Durchschlagsicherung zur Erdung des neutralen Punktes der Niederspannungswicklung von Transformatoren 3,50 „

Funkenstrecken. Einpolig mit Rollen × Widerständen 11—19 „
für Innen-, 29—36 M. für Außen-Räume.

Einpoliger Blitzbügel 20 „

Einpolige Karborundumwiderstände für: 1000 Volt 8 „

2000 „ 13 „

3000 „ 19 „

Einpolige Drosselspule 29—70 „

Dreipoliger Wasserstrahlender 360 „

Zentralstationen.

Das Anlagekapital von Zentralstationen wird annähernd berechnet, wenn man pro Kilowatt Gesamtleistung setzt bei einer Größe von

bis 100 Kilowatt	2500 M.	1—2000 Kilowatt	1575 M.
100—250	2100 „	2—5000	1360 „
250—500	1900 „	über 5000	1250 „
500—1000	1700 „		

wovon 21,5% für Grundstücke, Gebäude, Schornstein und Fundamente,
 28% für Kessel, Kessleinmauerung, Speisepumpen, Kondensation und Kühl-
 vorrichtungen,
 8% für Akkumulatoren und Transformatoren,
 33,5% für Leitungsneze einschl. Hausanschlüsse,
 5% für Zähler,
 4% für Beleuchtung, Lauftran, Heizung, Werkzeug, Kohlentransportvor-
 richtung, Straßen, Wege, Einfriedigungen und sonstiges entfallen.

Für große Zentralstationen rechnet man in Amerika auf das Kilowatt bezogen für			
Gebäude für Zentralen bis 5000 Kilowatt	65,00 bis	105,00	M.
" " " über 5000 "	42,50 "	85,00	"
Schornstein aus Ziegeln	7,20 "	9,80	"
" aus Betoneisen oder Stahl	6,40 "	8,50	"
Kohlen- und Aschenförderung	6,40 "	12,50	"
Wasserrohrkessel	34,00 "	42,50	"
Mechanische Heizvorrichtung	8,50 "	12,50	"
Ventilation für künstlichen Zug	4,25		
Vorwärmer	8,50		
Speisepumpen	2,10		
Dampfrohrleitung bis 10 000 Kilowatt	12,50 "	25,00	"
" 10—20 000 Kilowatt	8,50 "	17,00	"
Turbogeneratoren, 5000 Kilowatt-Einheiten	85,00 "	95,00	"
Dampfmaschinen und Generatoren, 5000 Kilowatt-Einheiten	127,50		
" 600—3000 Kilowatt-Einheiten	85,00 "	105,00	"
Einspritzkondensatoren	12,50 "	21,50	"
Oberflächenkondensation	21,50 "	34,00	"
Erregung mit eigener Antriebsmaschine	1,70		
Schalttafeln für Hochspannungsanlagen	8,50 "	13,00	"
" " Niederspannungsanlagen über 23 000 Volt	4,00 "	9,00	"
Lauftran im Maschinenhaus	1,00 "	2,20	"
Gesamtkosten für Dampfturbinenanlagen	275/440/530		"
" " Dampfmaschinenanlagen	300/440/640		"

B. Leitungen.

Zur Bestimmung der Leitungen bedient man sich folgender Gesetze:

1. Das Joulesche Gesetz.

$Q = c \cdot J^2 \cdot w \cdot t = \text{Grammkalorien} = 0,24 \cdot J^2 \cdot w \cdot t$, wo J die Stromstärke in Ampere und w der Widerstand der Leitung in Ohm bedeutet.

2. Das Ohmsche Gesetz.

$J = \frac{E}{w}$, wo J und w wie oben und E die elektromotorische Kraft in Volt bedeutet.

Ist q der Querschnitt der Leitung in Quadratmillimeter, l die einfache Länge in Meter, p der Prozentsatz des Spannungsverlustes, $\frac{p E}{100}$ der Spannungsverlust, W die

Watts am Anfang der Leitung, φ der Phasenverschiebungswinkel, dann bekommt das Ohmsche Gesetz folgende Form für Kupferleitungen:

- a) für Zweileiter $q = \frac{21 \cdot J \cdot 100}{E \cdot p \cdot 57} = \frac{21 \cdot W \cdot 100}{E^2 \cdot p \cdot 57}$
- b) für Dreileiter $q = \frac{21 \cdot W \cdot 100}{4 E^2 \cdot p \cdot 57}$
- c) für Einphasenwechselstrom $q = \frac{21 \cdot W \cdot 100}{E^2 \cdot p \cdot \cos \varphi \cdot 57}$
- d) für Drehstrom $q = \frac{1 \cdot W \cdot 100}{E^2 \cdot p \cdot \cos^2 \varphi \cdot 57}$

Für Aluminiumleitungen ist an Stelle von 57 34 zu setzen.

3. Die Kirchhoffschen Gesetze.

a) An jeder Abzweigstelle ist die algebraische Summe der Ströme gleich Null $\Sigma J = 0$.

b) In einem geschlossenen Polygon von Leitern ist die algebraische Summe aller in ihm enthaltenen elektromotorischen Kräfte gleich der Summe der Produkte der Stromstärken der einzelnen Seiten und den zugehörigen Widerständen $\Sigma E = \Sigma J w$.

Freileitungen.

(Auszug aus den Normalien des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.)

Für Freileitungen darf weicher Kupferdraht nur mit 5 kg/qmm, harter¹⁾ Kupferdraht mit 12 kg/qmm, für Aluminiumdraht bis zu 9 kg/qmm beansprucht werden. Es ist zu rechnen sowohl eine Temperatur von -20°C ohne zusätzliche Belastung, als auch -5°C und eine Eisbelastung, wobei das Gewicht des Eises $0,015 \times q$ kg pro Meter zu setzen ist. q ist der Querschnitt des Drahtes in Quadratmillimeter.

Zur Berechnung für die mechanische Belastung dienen folgende Formeln:

$$d = \frac{g a^2}{8 S} = \sqrt{\frac{3 a (1-a)}{8}}$$

$$l = l_0 (1 + \alpha t),$$

- wo a die Spannweite in Meter,
- S die Spannung in Kilogramm,
- d der Durchhang in Meter,
- g das Gewicht des Drahtes von 1 m in Kilogramm,
- l die Länge des Drahtes in Meter,
- l_0 die Länge des Drahtes bei 0°C in Meter,
- α der Ausdehnungskoeffizient der Temperatur des Drahtmaterials,
- t der Temperaturunterschied von 0°C in Zentigraden.

Höchste zulässige dauernde Strombelastung in Ampere für blanken Draht:

Querschnitt in qmm	6	10	16	25	35	50	70	95
Höchste zulässige Stromstärke in Amp.	31	43	75	100	125	160	200	240
Nennstromstärke für die Abschmelz- sicherung in Amp.	25	35	60	80	100	125	160	190

¹⁾ Aber die Bestimmung des „harten“ Kupfers siehe Abschnitt IV 2.

Holzmaße sind zu berechnen nach:

$$Z = 1,2\sqrt{D \cdot H},$$

wo Z die Zopfstärke in Zentimeter, D die Summe der Durchmesser der an dem Mast befestigten Drähte in Millimeter und H die mittlere Höhe der Leitungen von der Erde in Meter ist.

Masten unter 13 cm Zopf dürfen nicht verwendet werden.

Für Hochspannungen¹⁾ bis 1000 Volt müssen die Stangen mindestens 15 cm, für höhere Spannungen mindestens 18 cm Zopfstärke haben.

Dabei ist gerechnet, daß die Entfernung der Stangen in gerader Strecke folgende Maximalabstände nicht überschreitet:

Für Linien mit einem Gesamtquerschnitt der Leitungsdrähte und Schutzdrähte

bis 105 qmm	80 m,
über 105 bis 210 qmm	60 m,
über 210 bis 300 qmm	50 m,
über 300 qmm	40 m.

Holzgestänge können beansprucht werden mit 70 kg/qcm, Windbelastung 125 kg pro Quadratmeter senkrecht getroffener Fläche, bei zylindrischen Körpern das 0,7fache des Durchmessers \times Länge, Flußeisen mit 1500 kg/qcm, Gußeisen mit 300 kg/qcm, andere Materialien mit ein Drittel der vom Lieferanten garantierten Bruchfestigkeit.

Porzellanisolatoren für Niederspannung bis zu Drähten von 16 qmm für 100 Stück 22—35 M. Für Drähte bis 70 qmm für 100 Stück 38 M.

Für Hochspannung 3000 Volt für 100 Stück 60 M.

Ambroinisolatoren 3000 Volt für 100 Stück 50 M.

Bezugsquellen: Porzellanfabrik Hermsdorf, Niederlaufitz. Schomburg Söhne, Rosenthal. A.-G. Selb, Bayern.

Gestänge, Stützen je kg 0,50—0,80 M.

Blanker Kupferdraht, elektrolyt. rein, je kg 2 M.²⁾

Blanker Aluminiumdraht, je kg 2,50 M.²⁾

Holzmasten, imprägniert.

Zopfstärke	13—14 cm	15—16 cm	17—18 cm
Preise in Mf. $\left\{ \begin{array}{l} 8 \\ 10 \\ 12 \\ 14 \end{array} \right.$	8,00	10,00	13,00
für Masten	11,00	14,40	18,50
von einer	15,40	20,00	25,00
Länge von m	21,50	28,00	35,00

Erdschuhe für Holzmasten 18—22 M.

Eiserne Rohrenmaße.

Für horizont. Zug an der Spitze	150 kg		200 kg	
	glatt	verzinkt	glatt	verzinkt
Preise in Mart $\left\{ \begin{array}{l} 8 \\ 10 \\ 12 \\ 14 \end{array} \right.$	60	95	70	105
bei einer Länge der Masten	85	120	95	130
von Meter	105	140	125	160
	145	180	160	195

Bezugsquelle: Rheinische Stahlwerke, Duisburg.

¹⁾ Als Hochspannungsanlagen gelten alle, deren Gebrauchs-Spannung zwischen irgend einer Leitung und Erde mehr als 250 Volt betragen kann. Bei Akkumulatoren ist die Entladenspannung maßgebend.

²⁾ Die Preise wechseln und müssen für genaue Kostenanschläge von Fall zu Fall eingeholt werden.

Betonmaste.

Beim Bau der Linie Albulazürich wurden Betonmaste vom Querschnitt I, System Jäger & Cie., und o, System Siegwart verwendet. Es kam der fertig gestellte Mast für 162 kg Zug auf gerader Strecke einschließlich Kulturschaden

10,5 m hoch über dem Boden	192 M.
11 m " " " "	205 "
12 m " " " "	224 "
13 m " " " "	248 "

Werkzeuge, komplett.

Montagekästen für Freileitungsmonteur	150—250 M.
Sicherheitsgürtel mit Karabinerhaken und Tasche	11 "
Das Paar Steigeisen	10—20 "
Benzinlötlampe	12—20 "
1 Flaschenzug mit Seil, 2 Froschklemmen, 1 Kniehebelklemme mit Parallel-Bronzebecken, 1 Feilkloben	38 "

Bezugsquelle: W. Rüde & Co., Elberfeld.

Montage von:

Porzellanisolatoren, Gestängen und Leitungen 0,06—0,10 M. pro lauf. Meter bei durchschnittlich 25—28 Masten pro Kilometer gerader Linie.

Leitungsmaste in leichtem Boden	3—8 M.
in schwerem Boden	4,50—10 "
in festigem Boden	10—28 "

je nach Länge der Maste.

Preis von Schutznehen, flach, je lauf. Meter	1,20—1,80 M.
kastenförmig, je lauf. Meter	3,00—5,00 "

Man rechnet (Uppenborn, Kalender) für Freileitungen zu den Preisen des Leitungsmaterials pro Kilometer Strecke als Verlegung von:

Holzmasten und Wandkonsolen	800—1200 M.
Dachständern	1200—1500 "
Rohrmasten (glatt oder mit einfacher Garnitur)	2400—3500 "
Eisermasten	2500—5000 "

Diese Zuschläge enthalten die Kosten der Maste und deren Aufstellung einschließlich Erdarbeiten und eventuell erforderlichen Anfern und Streben, der Isolatoren nebst Stügen, Bindendraht und Zubehör.

In Ortschaften erhöhen sich die Preise um 100—200 M. Instandhaltung von Holzmasten je Stück und Jahr 0,30—0,60 M. bei jährlichem Anstrich mit Karbolineum 0,5 m unter und über dem Erdreich, ohne Pflaster- und Straßenregulierung. Bei Eisenmasten 1—2 M. bei jährlichem Leeren an dem Erdboden und frischem Anstrich alle 4 Jahre mit Rostschußfarbe.

Einfach Kabel
700 Volt, eisenarmiert ohne Prüfdraht.

Querschnitt des Kupfers 1 × qmm	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	310	400	500
Max. zulässige Belastung in Amp.	70	95	130	170	210	260	320	385	450	510	575	670	785	940	1035
Durchmesser des arm. Kabels mm	22	26	27	28	29	31	33	34	36	38	40	43	46	49	53
Gewicht für 100 m kg	120	175	200	215	240	280	330	380	430	490	560	650	800	940	1105
Isolationslänge m	500	500	500	500	450	400	350	350	250	250	200	200	150	150	125
Kabeltrimmel { Durchmesser mm { Gewicht kg	1000	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1500	1500	1500	1500
Preis für 100 m Mt.	71,50	85,50	118,50	150	192	244	315	395	482	587	702	883	1104	1381	1703
Wurfe { Preis Mt. { Gewicht kg { Montage ¹⁾ Mt.	5,00	8,00	8,00	8,00	8,00	10,00	10,00	10,00	14,00	14,00	14,00	17,00	17,00	20,00	20,00
Abzweig-Wurfe ohne Sicherung { Preis Mt. { Gewicht kg { Montage ¹⁾ Mt.	7,50	12,00	12,00	12,00	12,00	15,00	15,00	15,00	21,00	21,00	21,00	25,00	25,00	30,00	30,00
Endverfluß für Innenräume { Preis Mt. { Gewicht kg { Montage ¹⁾ Mt.	2,50	2,50	3,00	3,50	4,00	4,00	4,50	5,00	6,50	6,50	6,50	8,00	8,00	10,00	10,00
Endverfluß zum Übergang in Freileitung { Preis Mt. { Gewicht kg { Montage ¹⁾ Mt.	0,81	0,81	0,81	0,81	1,42	1,42	1,42	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15
Ohne Transport.	7,50	7,50	7,50	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00

¹⁾ Ohne Transport.

Verzinktes Dreileiter-Kabel
700 Volt, eisernarmiert ohne Prüfdraht.

	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
Querschnitt des Kupfers 3 × qmm	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
Max. zulässige Belastung in Amp.	47	65	85	110	135	165	200	240	280	315	360	420
Durchmesser des arm. Kabels mm	31	35	37	40	43	47	51	55	59	63	67	72
Gewicht für 100 m kg	270	335	395	480	565	705	840	1005	1155	1340	1540	1815
Fabrikationslänge m	710	710	710	550	530	390	370	305	280	260	240	160
Kabeltrommel	1500	1750	1750	1750	1750	1750	1750	2030	2030	2030	2030	2030
Preis für 100 m Mtr.	300	500	500	500	500	500	500	670	670	670	670	670
Preis für 100 m Mtr.	167	218	305	414	522	700	904	1163	1424	1739	2098	2346
Muffe	9,00	14,00	14,00	16,00	16,00	21,00	21,00	27,50	27,50	27,50	34,00	34,00
Abzweig-Muffe	29,00	29,00	29,00	29,50	29,50	44,00	44,00	45,00	45,00	55,00	55,00	65,00
Endbohrschluß für Innenräume	22,00	24,00	24,00	28,00	28,00	28,00	36,00	36,00	46,00	46,00	70,00	70,00
Endbohrschluß zum Übergang in Freileitung	0,44	0,44	1,00	1,00	1,42	1,42	1,80	1,80	3,00	4,30	4,30	5,20
Preis Mtr.	4,25	4,25	4,25	4,25	5,70	5,70	5,70	5,70	5,70	8,50	8,50	8,50
Gewicht kg	30,00	30,00	30,00	35,00	35,00	45,00	45,00	50,00	60,00	60,00	—	—
Montage ¹⁾ Mtr.	11,25	11,25	11,25	14,75	14,75	17,50	17,50	21,50	21,50	21,50	—	—
Preis Mtr.	7,00	7,00	7,00	7,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	—	—

¹⁾ Ohne Transport.

Verzaites Dreileiter-Kabel
3000 Volt eisenarmiert ohne Prüfdraht.

Querschnitt des Kupfers 3 × qmm . . .	6	10	16	25	35	50	70	95	120	
Max. zulässige Belastung in Amp. . . .	47	65	85	110	135	165	200	240	280	
Durchmesser des arm. Kabels mm	30	32	35	38	41	45	49	54	57	
Gewicht für 100 m kg	235	280	355	440	520	660	795	955	1100	
Fabrikationslänge m	850	710	710	680	550	420	370	280	280	
Kabeltrommel . . . {	Durchmesser mm	1500	1500	1750	1750	1750	1750	1750	2030	
	Gewicht kg . . .	300	300	500	500	500	500	500	670	
Preis für 100 m Wf.	241	299	391	501	613	794	1016	1281	1547	
Muffe {	Preis M.	14,00	14,00	19,00	21,00	21,00	27,50	27,50	27,50	32,00
	Gewicht kg	5,75	8,00	8,00	11,50	11,50	11,50	17,50	17,50	24,00
	Montage ¹⁾ M. . . .	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Endverschluß für Innenräume {	Preis M.	22,00	24,00	24,00	28,00	28,00	28,00	36,00	36,00	46,00
	Gewicht kg	8,20	10,20	10,20	10,20	12,70	12,70	12,70	12,70	20,10
	Montage ¹⁾ M. . . .	5,70	5,70	5,70	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50
Endverschluß zum Übergang in Freileitung {	Preis M.	35,00	35,00	35,00	45,00	45,00	50,00	60,00	60,00	60,00
	Gewicht kg	20,00	20,00	20,00	28,00	28,00	28,00	28,00	40,00	40,00
	Montage ¹⁾ M. . . .	7,50	7,50	7,50	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00

Kosten der Kabelverlegung je Meter.

Anzahl der Kabel	Aufheben und Wiedereinfällen eines Grabens mit Einschleppen d. Bodens, Abfahren d. überflüssigen u. Zufahren d. fehlenden Materials, sowie Herstellung von Probeldrehern für eine Grabentiefe von			Herstellung der Wege mit Erdfüllmaterial								Kabelpanzer mit Betonfäden und Beton 1:7 bei Kabeldurchmesser von 70 mm
				Promenadenweg		Chaussee	Kopfstreupfl.	Reißstreichpfl.	Mojait	Gukosphalt mit Unterbetung	Stamposphalt mit Unterbetung		Granitplatten
	1,25 M.	1,00 M.	0,75 M.	M.	M.							
1	0,58	0,50	0,40	0,42	0,50	0,70	0,78	1,05	2,80	11,00	1,50	1,00
2	0,68	0,60	0,45	0,50	0,60	0,70	0,78	1,05	3,20	12,00	1,50	1,00
3	0,82	0,69	0,51	0,52	0,70	0,83	0,90	1,20	3,65	13,50	1,50	1,45
4	0,98	0,79	0,60	0,58	0,80	0,92	1,08	1,45	4,10	15,50	1,50	1,85
5	1,20	0,97	0,72	0,65	0,90	1,10	1,20	1,70	5,00	20,00	1,50	2,30
6	1,33	1,10	0,82	0,70	1,00	1,20	1,38	1,90	5,50	22,00	2,50	2,70

Verlegen der Kabel, Anbringen von Kabelzeichen je Meter 0,10—0,20 M.

Abdecken der Kabel mit Tonfäden je Meter 0,05 M.

¹⁾ Ohne Transport.

Kabel-Werkzeug.

Werkzeugkasten für Kabelmonteure 220—440 M.

Umlaufwinden:

niedrigster Stand	560	590	610 mm,
Hubhöhe	310	310	310 mm,
Tragkraft	8000	10 000	15 000 kg,
Preis d. Paares	108	114	142,00 M.
2,5 m Stahlwelle, 60 mm Durchm.			27,00 „
Feldschmiede mit Ventilator für Handantrieb			52,50 „
Petroleum-Gas-Lötgebläse			56,50 „
Finger-Gummi-Handschuhe, 330 mm lang.			16,00 „
Lötter-Zelte, 2 m lang, 1,75 breit, 1,75 hoch			90,00 „
2,50 m lang, 2,15 breit, 2 hoch			150,00 „

Leitungen für Innenräume.

Für Leitungen mit Gummiaderdraht erhält man für Querschnitt von 1 bis 95 qmm gute Annäherungswerte, wenn man $a + b q = M.$ setzt, wo q der Querschnitt in Quadratmillimeter und $M.$ der Preis in Mark für das Meter Länge ist und für a und b folgende Werte eingeführt werden:

1. Für Gummiaderdraht a = 12 b = 3,4
2. Gummiaderdraht auf Rollen a = 17,5 b = 5,0
3. " " Tropfrollen a = 26 b = 5,0
4. " " in Isolierrohre:
 - a) eine Ader in einem Rohr a = 15 b = 5,8
 - b) zwei Adern in einem Rohr a = 66 b = 13
 - c) drei " " " " a = 98 b = 18
5. Gummiaderdraht in Panzerrohr:
 - a) eine Ader in einem Rohr a = 160 b = 8,3
 - b) zwei Adern in einem Rohr a = 200 b = 24
 - c) drei " " " " a = 270 b = 32

4. Beleuchtung.

Glühlampen.

Metallfadenlampen und metallisierte Kohlenfadenlampen sind empfindlicher für mechanische Erschütterungen als die Kohlenfadenlampen, dagegen weniger empfindlich gegen Spannungsschwankungen. Die Nernstlampe kann Spannungsschwankungen nicht vertragen.

Die installierte Lampe in trockenen Räumen, mit Schaltern und Sicherungen und einfachem Pendel kostet fertig installiert 15,00—20,00 M., in feuchten Räumen 20,00—25,00 M., für Werkstätten, verschiebbar, 20,00—25,00 M., im Freien ohne Randleiter 20,00—25,00 M., Handlampen mit Steckkontakt 25,00 bis 30,00 M., geerdet 30,00—40,00 M., Handlampen für Gruben (Taucherlampen) 100,00—160,00 M.

Art der Lampe	Bezugsquelle	120 Volt				220 Volt				Bemerkungen
		HK	Watt je HK	Lebensdauer in Stunden	Preis je Lampe in M.	HK	Watt je HK	Lebensdauer in Stunden	Preis je Lampe in M.	
Kohlenfaden	Verkaufsstelle vereinigt	5, 10, 16, 25, 32	3,5	800	0,50	10, 16, 25, 32	3,50	800	0,65	
	Glühlampenfabriken	50	3,5	800	1,25	50	3,50	800	1,75	
		100	3,5	800	2,75	100	3,50	800	3,50	
Metallfadenlampen	do.	10, 25, 32	2,5	500	0,75					
		50	2,5	500	1,35					
		100	2,5	500	2,00					
Metallfadenlampe	*	16—50	1,0	1000	1,50	25—50	1,00 bis 1,25	800 bis 1000	2,50	für jede Stellung
	*	100	1,0	1000	3,50	100	1,00	1000	3,50	
	*	400	1,0	1000	12,00	400	1,00	1000	12,00	
	*	1000	1,0	1000	20,00	1000	1,00	1000	20,00	

*) Bezugsquellen: A. E. G., Deutsche Gasglühlicht-A.-G., Julius Pintsch, A.-G., Zirkon-Glühlampenfabrik Dr. Sollefrennd & Cie., Bergmann Elektr. Werk.

Bogenlampen.

Absorptionsverlust der Glöden ist für solche von Klarglas 3—10%, gewöhnliche Überfangglöden 15—25% und Mabatserglöden 30—50% zu rechnen.

Die Installation der Leitungen, Auschalter, Sicherungen, gewöhnliche Aufzugvorrichtung ohne Maste, Ausleger und Lampe 60—100 M. je nach Entfernung das Stück.

Ausleger von 12,00 M. an, Winde 12,00 M., eiserne Randleiter, 10 m hoch, 140,00 M.

A. Gleichstrom.

Art der Lampe	wird gebaut für Amp.	Lichtausbeute ¹⁾ mittl. hemisphär. Licht. HK	Brenndauer Stund.	Länge jeder Kohle mm	Preis in Mark								Kohlenertrag je Brennperiode		Bemerkungen			
					der Laterne für		Widerstand				für die Stromstärke	Preis M.						
					Innen	Außen	110 Volt		220 Volt									
							Zahl d. brenn. Lamp.	Preis	Zahl d. brenn. Lamp.	Preis	der Lampe	der Lampe						
Kleine Neben-schluß-lampe	3 4 5	575	12 bis 14	250	39	7,50	8,50	2	5,50	4	10,50	4	0,11					
Große Neben-schluß-lampe	6, 8 10, 12 15	380 820 1400	16	290	38	13,50	25,50	2	6,00 bis 10,00	4	11,00 bis 18,50	10	0,28					
Differen-tiallampe	6, 8 10, 12 15		16	290	43	13,50	25,50	2	6,00 bis 10,00	4	11,00 bis 18,50	10	0,28					
Für Serien-schaltung u. autom. Erlos	6, 8 10, 12 15		16	290	61	13,50	25,50	Anlaßwiderstand für				3	20,00	6	25,00	10	0,28	
Dauer-brand-lampe	4 5 6	430	130	300 150	53	mit Laterne		1	15,00	2	30,00	5	0,15					
Intensiv-Kohlen im spitzen Winkel	6, 8 10, 12	1000 2750	16	650	75	25,00		2	8,00 bis 14,50	4	12,00 bis 16,00	10	0,46 0,50	gelbes Licht weißes „				

B. Wechselstrom.

								Bogenlampen-transformatoren						
								110 Volt für		220 Volt für				
								1	2	2	4			
Differen-tiallampe	10, 12 15, 20	300 720	15	325	49	18	26	54,00	61	84	115	10 20	0,22 0,33	
Dauer-brand-lampe	6 7 8	250	60 50 40	300 150	70	mit Laterne		57,00		63		7	0,16	
Intensiv-Kohlen im spitzen Winkel	6, 8 10, 12	1200 2500	16	650	75	25		48,50	56	70	115	10	0,44 0,50	gelbes Licht weißes „

¹⁾ Nach Uppenborn, Kalender für Elektrotechniker.

Quecksilberlampen nur für Gleichstrom.

Die Quecksilberlampen sind sehr empfindlich gegen falschen Anschluß der Pole.

1. Cooper = Hewitt = Lampe der Westinghouse = El. = W. = G., Berlin.

Anzahl der Röhren in Serie bei		der Röhren		Lebensdauer Stunden	Stromverbrauch Watt je HK	Preis Mark	
120 Volt	220 Volt	Länge mm	Lichtstärke HK			der kompl. Lampe	der Ersatzröhre
2	4	550	300—400	1000/2000	0,45	120	35
1	2	1150	700—800	1000/2000	0,45	160	52

2. Die Quarzlampe der Quarzlampengesellschaft m. b. H., Hanau.

Amp.	Volt	Lichtausbeute HK	Lebensdauer Stunden	Watt je HK	Preis Mark		
					der kompl. Lampe	des Brenners	d. Brenners ¹⁾ bei Rückgabe
4,00	110	1200	1000/2000	0,37	120	110	20
2,50	220	1500	1000/2000	0,37	180	110	20
3,50	220	3000	1000/2000	0,25	210	130	20

Installation wie bei den Bogenlampen.

Nach Bloch²⁾ ist die Aufhängehöhe vom Fußboden in Straßen, Plätzen und Höfen für Glühlampen 3—4 m bei einem Abstand von 25—50 m, für gewöhnliche Bogenlampen 6—8 m bei einem Abstand von 30—80 m und für Intensivbogenlampen 8—14 m.

Bei Innenräumen gewöhnlicher Höhe wählt man oft zwei Drittel als Aufhängehöhe.

Praktische Zahlenwerte:

Es soll beleuchtet werden:	Lux ³⁾	Es soll beleuchtet werden:	Lux ³⁾
Straßen mit schwachem Verkehr . .	0,50—1,00	Werkstätten für einfache Handarbeit	20,00—30,00
„ „ mittlerem „	1,50—3,00	„ „ Masch. u. Schlosser	25,00—35,00
„ „ starkem „	3,00—6,00	„ „ Feinmechanik . .	35,00—50,00
Nebenträume	5,00—10,00	Bureaus	35,00—50,00
Lagerräume	10,00—15,00	Zeichensäle	60,00—80,00

Die Beleuchtung erfolgt durch:	Verbrauch je Lux ³⁾ und qm	
	Straßenbeleucht.	Innenbeleucht.
Kohlenfaden-Glühlampen . . .	0,80—1,20 Watt	0,50—1,20 Watt
Metalfaden „	0,25—0,40 „	0,15—0,40 „
Gew. Gleichstrom-Bogenlampen	0,15—0,25 „	0,15—0,30 „
Gleichstrom-Intensivlampen . .	0,05—0,12 „	—

¹⁾ Bei Einwendung des alten Brenners.

²⁾ Bloch, Grundzüge der Beleuchtungstechnik.

³⁾ Erklärung umstehend.

Man bezeichnet mit 1 Lux (Lx) die Einheit der Beleuchtung, die durch die Lichtquelle von der Lichtstärke einer Kerze-Einheit im Abstände von 1 m auf einem zur Strahlungsrichtung senkrechten Flächenelement hervorgebracht wird.

5. Kraftübertragung.

Vor- und Nachteile von Gleich- und Drehstrommotoren.

a) Gleichstrommotoren.

Vorteile:

1. Bequeme und rationelle Regulierung der Umdrehungszahl.
2. Ausführbarkeit jeder Umdrehungszahl.
3. Hohe Anzugskraft.
4. Verwendung von Akkumulatoren.
5. Leichte Abbremsung ev. unter Rückgewinnung der in Schwungmassen aufgespeicherten Arbeit.
6. Bequeme Anlaßmethode.
7. Hohe Überlastungsfähigkeit.
8. Unempfindlichkeit gegen starke Spannungsschwankungen.

Nachteile:

1. Der Kommutator.
2. Die Begrenzung in der Verwendbarkeit der Spannung.

b) Drehstrommotoren.

Vorteile:

1. Einfache Bauart.
2. Fehlen des Kommutators.
3. Anwendung hoher Spannung.
4. Abbremsung unter ev. Rückgewinnung der in Schwungmassen aufgespeicherten Arbeit.
5. Bequeme Anlaßmethode.
6. Hohe Überlastungsfähigkeit.

Nachteile:

1. Beschränkung in der Regulierung der Umdrehungszahl.
2. Beschränkung in der Ausführbarkeit der Umdrehungszahl.
3. Unmöglichkeit der direkten Akkumulierung.
4. Abhängigkeit der Umdrehungszahl vom Netz.
5. Verminderung des Anzugmomentes mit Fallen der Spannung.

Kleine Drehstrommotoren mit Kurzschlußanker.

50 Perioden.

Leistung des offenen Motors in PS mit Nutzeffekt 0,85—0,6 und Umdrehungen je Minute					Abmessungen mm					Gewicht kg				Preis Mark			
					des Motors			d. Riemen-scheibe		des Motors net., brut.	der Riemen-scheibe	der Stellscheibe	der Wippe	des Motors	der Riemen-scheibe	der Stellscheibe	der Wippe
1430	935	700	460	340	Länge der Welle	Breite	Höhe	Durchmesser	Breite								
1	0,60	0,50	—	—	372	295	285	120	60	42/70	1,50	15	12	190	3,50	15	16
2	1,50	1,00	0,45	—	417	315	353	130	80	60/92	2,50	15	12	290	4,50	15	16
3	2,50	1,80	0,80	0,45	476	337	372	150	100	85/118	4,50	15	20	340	6,00	15	20
5	4,00	2,80	1,50	0,80	527	360	400	150	100	112/165	4,50	15	20	420	6,00	15	20

Drehstrommotoren.
1500 Umbrehungen in der Minute. 50 Period. cos je Sekunde.

Leistung PS bis 500 Volt	KW Stromverbrauch bis 500 Volt	cos φ bis 500 Volt	Umbrehungen per Minute bei Vollast	Abmessungen mm				Gewicht kg			Preis Mark				damit ist							
				des Motors		Riemenflöhebe		des Motors netto/brutto		Stufen	Umlaffer	Gleisflöhebe	Umlaffer	des Motors		Stromflöhebe	Gleisflöhebe	Umlaffer	die Leistung KW	cos φ	der Mehrpreis M.	
				Länge	Breite	Höhe	Durchmesser	Breite	Flöhebe					Flöhebe	Flöhebe							Flöhebe
7,5	6,40	0,87	1450	835	430	430	185	120	230/290	270/330	9	25	12	750	950	11	25	65	1000	5,0	0,86	100
10,0	8,50	0,87	1450	915	430	430	215	120	266/346	305/385	10	25	12	850	1100	12	25	80	1000	7,5	0,86	100
15,0	12,50	0,88	1450	945	525	530	215	150	330/410	380/460	11	45	23	1100	1500	15	35	110	1000	15,0	0,88	150
20,0	16,50	0,89	1450	1045	525	530	245	150	410/510	460/560	12	45	23	1200	1600	17	35	140	2000	20,0	0,88	200
30,0	24,50	0,89	1450	1060	675	680	275	190	520/645	580/705	16	45	23	1500	2000	22	35	140	3000	30,0	0,88	300
50,0	40,00	0,90	1460	1120	735	745	335	220	720/930	790/1000	21	75	129	2000	2500	30	60	350	3000	50,0	0,90	500
75,0	60,00	0,91	1460	1340	795	800	335	280	945/1195	—	30	75	203	2600	—	40	60	475	3000	75,0	0,91	300
100,0	80,00	0,91	1470	1370	795	800	335	280	1100/1370	—	—	—	—	—	—	—	—	535	3000	100,0	0,91	300

1000 Umbrehungen in der Minute.

5,0	4,44	0,84	950	835	430	430	245	120	230/290	270/340	10	25	22	750	950	13	25	130	—	—	—	—	—
7,5	6,50	0,85	950	880	525	530	245	120	295/365	345/415	10	45	22	900	1300	13	35	130	—	—	—	—	—
10,0	8,60	0,87	965	920	525	530	260	150	335/415	385/465	13	45	24	1000	1400	17	35	160	1000	7,5	0,86	150	
15,0	12,70	0,87	965	1020	525	530	320	160	405/505	455/555	16	45	24	1200	1600	20	35	160	1000	15,0	0,87	200	
20,0	16,50	0,88	965	995	675	680	320	160	475/600	535/760	17	45	26	1300	1800	22	35	220	2000	20,0	0,87	200	
30,0	24,60	0,88	965	1095	675	680	400	200	605/755	665/815	24	45	29	1600	2100	30	35	220	3000	30,0	0,87	300	
50,0	40,50	0,89	975	1175	735	745	480	230	845/1065	915/1135	35	75	151	2300	2800	40	60	370	3000	50,0	0,89	300	
75,0	60,00	0,90	975	1370	795	800	560	200	1110/1380	1185/1455	37	75	205	2900	3500	49	60	475	3000	75,0	0,90	300	
100,0	80,00	0,90	975	1415	920	900	560	260	1330/1630	1420/1720	43	140	243	3500	4200	55	90	535	3000	100,0	0,90	400	

600 Umbrehungen in der Minute.

5,0	4,50	0,78	570	820	590	585	245	120	450/530	500/580	10	45	23	1300	1700	13	35	110	—	—	—	—	—
7,5	6,70	0,79	570	895	600	590	305	150	535/625	585/675	16	45	23	1500	1900	20	35	140	1000	10,0	0,79	200	
10,0	9,20	0,82	570	985	600	590	365	170	620/740	670/790	20	45	23	1700	2100	25	35	200	1000	15,0	0,82	200	
15,0	12,70	0,84	570	1040	735	742	420	180	710/835	770/895	24	75	20	1900	2400	30	60	200	2000	20,0	0,84	200	
20,0	16,70	0,85	570	1170	735	742	460	220	850/1050	910/1110	31	75	122	2300	2800	37	60	325	2000	30,0	0,85	300	
30,0	24,80	0,85	570	1170	794	794	540	280	1170/1420	1240/1490	51	75	131	3000	3500	58	60	370	3000	50,0	0,87	500	
50,0	41,00	0,87	585	1410	1010	1000	600	400	1550/1950	1640/2040	88	140	214	3700	4400	100	90	535	5000	75,0	0,87	500	
75,0	60,80	0,88	585	1575	1010	1000	600	400	1880/2280	1975/2375	132	140	214	4400	5100	130	90	535	5000	100,0	0,87	500	
100,0	80,00	0,88	585	1645	1010	1000	800	400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75,0	0,87	600	

Gleichstrom-Hauptstrommotoren für intermittierende Betriebe.

110—440 Volt.

Bei normaler Belastung 60 Minuten Vollast				Abmessungen				Gewicht kg		bei 50% des normalen Drehmomentes				bei maximalem Drehmoment								
Drehmoment m/kg	Umschwengen pro Minut.	Stärke des Motors des freilen Gehäuses	Höhe	Breite	netto	brutto	Preis	Drehmoment m/kg	Umschwengen pro Minut.	Leistung PS	Drehmoment m/kg	Umschwengen pro Minut.	Leistung PS	Drehmoment m/kg	Umschwengen pro Minut.	Leistung PS	Drehmoment m/kg	Umschwengen pro Minut.				
																			Leistung PS	Umschwengen pro Minut.	Leistung PS	Umschwengen pro Minut.
1,14	68,0	495						0,28	62,3	1215	d	0,79	0,925	75,5	690	d	1,35	2,475	60,0	390	35	
1,70	1,50	810			90	120	445	0,40	0,150	64,0	1930	d	1,15	0,750	77,2	1100	230	2,12	2,250	66,8	675	32
2,32	1,36	77,6	1220	84				0,65	0,204	65,0	2290	d	1,48	0,680	77,6	1560	142	3,02	2,040	76,0	1060	29
2,82	1,27	80,6	1590					0,96	0,254	65,5	2710	d	1,77	0,635	77,8	2000	160	3,72	1,905	79,7	1400	36
1,70	2,46	68,4	495					0,37	0,246	59,0	1100	d	1,19	1,230	77,6	695	d	1,91	3,200	63,8	430	31
2,51	2,25	72,0	800	610	140	185	550	0,85	0,338	75,0	1800	d	1,68	1,125	78,6	1075	d	3,16	3,375	65,4	670	30
3,45	2,00	80,7	1235	109				1,25	0,400	75,0	2230	d	2,24	1,000	79,8	1610	d	4,47	3,000	79,0	1070	36
4,25	1,85	81,0	1650					1,56	0,370	66,0	3020	d	2,75	0,925	76,6	2120	220	5,52	2,775	80,5	1425	38
2,97	4,60	75,8	465					0,88	0,640	78,0	1380	d	2,04	2,300	82,1	635	270	3,60	6,900	69,5	373	34
4,56	4,25	81,1	770	705	175	240	675	1,58	0,640	81,4	1780	d	3,12	2,120	84,0	1050	200	5,78	6,380	74,0	650	33
5,83	3,90	84,1	1070	119				2,24	0,780	80,0	2050	d	3,82	1,950	84,0	1400	133	7,60	5,850	83,5	930	31
6,58	3,60	87,1	1310					2,40	0,720	75,4	2390	d	4,21	1,800	85,6	1675	200	8,59	5,400	85,5	1140	33
3,50	8,36	76,2	300					0,86	0,840	75,0	730	d	2,28	4,180	81,8	390	d	4,61	12,530	68,1	263	30
5,20	7,84	79,3	475	670	240	320	1000	1,13	0,780	76,0	1035	d	3,26	3,920	82,8	596	d	6,34	10,930	75,3	414	30
8,00	7,90	84,0	725	85				2,82	1,560	79,5	1280	d	4,96	3,950	84,2	900	d	10,55	11,850	81,6	638	30
10,00	6,25	86,8	1150					3,36	1,250	75,0	1930	d	6,17	3,130	84,9	1420	d	12,78	8,750	86,2	1050	30
8,40	15,04	81,8	400	773	385	475	1300	1,90	1,500	75,0	910	d	5,30	7,520	84,5	705	d	10,90	22,550	77,4	345	32
12,50	14,20	85,0	630	110				5,20	1,420	80,0	1430	d	7,60	7,100	85,9	770	240	16,70	21,300	82,6	560	30
17,70	14,70	87,5	860					5,20	2,800	80,0	1340	120	10,40	7,400	84,5	1040	95	22,00	22,100	79,5	725	30
11,50	20,99	84,0	400	859	510	610	1600	2,10	2,060	80,0	720	d	7,00	10,300	84,7	487	d	15,00	30,890	81,7	349	33
17,00	20,29	86,5	600	120				6,20	4,060	83,0	1095	d	10,60	10,150	86,9	747	d	22,40	30,440	84,0	531	30
23,60	20,00	87,5	850	120				10,50	6,000	81,0	1250	125	15,00	10,000	84,3	1050	100	32,00	30,000	87,0	760	40
16,50	31,10	86,5	380	990	670	780	2000	4,20	3,110	86,2	965	d	10,30	15,550	88,0	470	d	23,40	49,760	82,9	336	30
24,00	29,13	88,5	590	140				8,20	5,830	85,0	1025	d	14,40	14,570	88,7	705	d	32,00	43,700	86,7	525	31
34,00	30,40	88,5	800	140				14,00	9,100	82,0	1100	80	20,50	15,200	86,0	950	74	46,00	45,600	86,0	725	20
23,50	48,09	85,8	350	1050	845	965	2400	5,00	4,810	80,0	750	d	14,40	24,040	88,9	430	158	32,90	76,940	79,2	306	30
36,00	47,75	89,7	540	165				9,60	7,160	86,0	960	d	21,40	23,870	90,7	640	146	48,40	71,620	87,5	484	32
48,80	46,70	89,0	750	165				19,60	13,900	84,0	1010	160	29,00	23,100	89,0	910	130	65,50	69,500	88,2	670	25
36,50	81,70	88,8	320	1105	1140	1270	2900	7,10	8,200	86,0	620	d	22,00	40,800	90,5	386	170	50,20	130,700	85,0	275	30
55,00	82,10	90,2	480	160				16,40	12,300	88,3	950	d	33,70	41,000	91,4	590	159	73,80	123,100	88,3	429	30

Drehstrommotoren für intermittierende Betriebe.
1500 Umdrehungen je Minute, 50 Per. je Sekunde.

Leistung PS	Ausaugmoment m/kg		Drehmoment m/kg		Stromverbrauch KW bis 500 Volt		cos φ		Abmessungen mm			Gewicht kg		Preis Mart		
	offen	ge- tapfelt	offen	ge- tapfelt	offen	ge- tapfelt	offen	ge- tapfelt	Länge	freies Wellen- ende	Breite	Höhe	offen netto	ge- tapfelt brutto	offen	ge- tapfelt
4,5	3,6	6,0	2,3	1,8	4,1	3,3	0,82	0,79	548	95	324	372	85	130	450	500
7,5	6,0	10,0	3,8	3,0	6,6	5,3	0,83	0,80	605	105	350	390	125	180	550	600
11,2	8,0	15,6	5,6	3,9	9,6	6,9	0,82	0,71	830	115	415	520	220	280	850	910
15,0	10,0	22,2	7,4	4,9	12,7	8,6	0,82	0,72	910	115	418	520	255	335	950	1010
22,5	16,0	30,2	11,2	7,9	18,8	13,5	0,83	0,73	940	140	510	620	320	400	1200	1290
30,0	21,0	41,7	14,9	10,3	25,0	17,8	0,84	0,74	1040	140	510	643	390	490	1300	1380

1000 Umdrehungen je Minute, 50 Per. je Sekunde.

4,5	3,6	8,5	3,5	2,7	4,2	3,4	0,73	0,70	605	105	350	390	125	180	580	630
7,5	5,5	14,5	5,6	4,1	6,7	5,0	0,73	0,70	830	115	415	520	220	280	850	910
11,2	8,0	23,2	8,3	5,9	9,7	7,0	0,78	0,71	871	125	506	620	285	355	1000	1080
15,0	10,0	31,4	11,2	7,4	12,7	8,6	0,82	0,72	915	140	510	620	320	400	1100	1180
22,5	16,0	46,0	16,7	11,8	18,8	13,5	0,82	0,73	1015	140	510	643	390	490	1300	1380
30,0	21,0	67,0	22,3	15,5	25,0	17,8	0,83	0,74	965	150	660	802	455	580	1400	1490
45,0	30,0	99,0	33,0	22,0	36,8	24,8	0,83	0,75	1095	180	660	802	580	730	1700	1790
60,0	40,0	124,0	44,5	29,4	49,0	33,1	0,84	0,75	1090	190	725	864	700	900	2150	2250

600 Umdrehungen je Minute, 50 Per. je Sekunde.

7,5	5,0	25,2	9,3	6,2	6,9	4,7	0,75	0,65	835	165	570	675	440	520	1400	1490
15,0	10,0	50,5	18,7	12,4	13,0	8,8	0,76	0,66	895	145	570	703	520	610	1600	1690
22,5	16,0	75,0	27,8	19,6	19,0	13,7	0,77	0,67	975	145	570	712	600	720	1800	1890
30,0	21,0	104,0	37,9	25,7	25,0	17,8	0,81	0,70	1020	170	725	864	680	910	2000	2100
45,0	30,0	156,0	55,5	36,7	37,2	25,1	0,81	0,71	1140	190	725	864	820	1020	2450	2550
90,0	55,0	286,0	110,0	67,0	73,0	45,0	0,84	0,74	1400	240	880	1063	1160	1630	3450	3590
150,0	90,0	460,0	184,0	109,7	121,2	73,6	0,85	0,76	1585	285	1135	1343	1750	2150	4550	4700

Anlaßtransformatoren

für max. 3000 Volt.

Für Motoren von einer Leistung PS	Abmessungen mm				Gewicht kg			Preis Mark	
	Breite	Länge	Höhe		des Transformators		des Ölers	des Transformators	des Ölers
			ohne Hebel	mit Hebel	netto	brutto			
20	305	475	725	1020	140	230	40	620	14,0
60	305	475	725	1020	180	280	40	670	14,0
150	330	575	925	1330	260	370	70	850	24,5

Kontroller und Widerstände

für intermittierende Betriebe.

Motoren PS		Gleichstrom-Hauptstrom								Drehstrom										
		1	2,2	4,5	10	15	20	32	54	65	4,5	7,5	11,2	15	22,5	30	45	60	90	
Reversier-Kontroller ohne End-schaltung, ohne Brems-schaltung	Ge-wicht kg	netto	26	26	26	56	56	120	120	170	170	20	20	47	47	100	100	130	130	180
		brutto	24	24	24	73	73	160	160	220	220	28	28	64	64	140	140	180	180	180
	Preis M.	250	250	250	330	330	500	500	720	720	230	230	330	330	500	500	630	630	630	
Widerstände	Ge-wicht kg	netto	7	7	12	25	30	60	85	116	130	15	17	55	72	82	90	98	120	160
		brutto	29	29	34	60	70	130	150	191	205	24	26	90	130	140	150	160	180	240
	Preis M.	45	50	80	120	150	180	200	235	240	80	95	110	130	150	170	190	210	260	

Kraftbedarf einiger Maschinen.

Bezeichnung der Maschine	Arbeitsbedingungen resp. Leistungen	Kraftbedarf in PS
Bohrmaschine	pro 1 kg in der Minute bei weichem Stahl .	0,150—0,25
	bei Gußeisen .	0,075—0,135
Gesteinsbohrmaschine	die kleineren Zahlen gelten für Löcher von 50 mm Durchm., die größeren für kleinere.	
Betonmischmaschine	Näheres siehe unten	0,7—1,5
Drehbänke, kleine	6 cbm pro Stunde	12—15
" größere	—	1/3—3
Fräsmaschinen	—	3—15
Hobelmaschinen	—	1/2—6
	Spanndicke 1/32 engl. Zoll	18
	" 3/64 " "	25
	" 1/16 " "	28
	" 3/32 " "	34

Bezeichnung der Maschine	Arbeitsbedingungen resp. Leistungen	Kraftbedarf in PS
Holzhobelmaschinen	—	3—15
Kaltsägen	—	1—8
Kreissägen	—	5—12
Mörtelmischmaschine	3 cbm in einer Stunde	2—3
Mechanische Koste für Pflüge	Kessel Näheres siehe unten	1,0—1,5 30—70
Sandstrahlgebläse	—	3—15
Scheren	—	1—5
Schlichtmaschinen	—	3/4—1
Schmiedehämmer	—	5—10
Schmiedeventilatoren	je Esse	1—2,5
Lonschneider	stehend 6 cbm je Stunde liegend 6 cbm je Stunde	8 6—10
Lorfpresen	4000 Stück, 130 × 130 × 350 mm je Stunde, je nach Wassergehalt	20—35
Ziegelpresen	1700 Steine je Stunde	16—18

Elektrisch angetriebene Laufwagen.

Tragfähigkeit kg	Hubgeschwindigkeit je Min. m	Mit Ketten für 3 m Hub Gewicht kg	Preis Mark	Für je 1 m vergröß. Hub der Lastkette M.	der Handkette M.
1500	1,20	300	1050	4,50	3,00
3000	1,00	420	1275	6,00	3,00
5000	0,90	530	1500	8,00	3,75

Bezugsquelle: F. Piechuß, Berlin.

Gesteinsbohrmaschinen.

Bauart	Leistung	Stromart	Stromverbrauch KW	Gewicht kg	Preis M.
Stoßbohrmaschine	In einer Minute bei 35 mm Bohrerweite in hartem Granit 8—10 cm, in Sandstein 15—30 cm	für Tiefbau	Gleich. 0,8 Dreh. 1,1	480 485	3600 3900
		für Tagebau	Gleich. 0,8 Dreh. 1,1	920 925	3950 4200
			Antrieb mit biegsamer Welle, mit direkt angebautem Elektromotor	Gleich. 0,8 Dreh. 1,1	300 305	2760 2980
		Drehbohrmaschine		In Steinsalz bei 40 mm Bohrerweite 30—35 cm, in der mit Kalkschichten durchsetzten Minette Luxemburgs ca. 20 cm	Gleich. 0,8 Dreh. 1,1	220 220	2160 2170

Einbegriffen sind die Gestelle und Abspannvorrichtung für die Bohrer. Bei unterirdischem Betriebe ist eine Streckenbreite von 1,8 m wünschenswert. Bei 2,4—2,6 m Breite können zwei Maschinen gleichzeitig arbeiten. Bei Arbeiten mit Freigestell ist eine angenäherte horizontale Bodenfläche von 3 × 2,5 m erforderlich.

Bezugsquelle: Siemens-Schuckert-Werke, Allg. Elektrizitäts-Gesellschaft.

Für Diamantbohrer geben Hirsch-Wilking an:

Gestein	Bohrleistung in der Minute mm	Durchschnittliche Betriebskosten mit Krone für 1 m in Pfg.	Kraft- verbrauch in PS	Durchschnittliche Bohrleistung im Tag mit aller Nebenarbeit in m
Milder Schiefer	50—60	5	0,70	—
Harter Jurafalk	33—42	15	0,70	12—15
Grünstein, Diabas, Basalt	20—25	28	1,00	12—15
Spateisenstein	30—60	48	0,80	10—20
Ronglomerat (Quarztrifandstein)	70—115	58	0,70	20—25

Elektrischer Pflug.

Der Einmaschinenpflug, System Friß Brutschke, Zehlendorf, kostet ohne Primärstation und ohne Feldleitung 18—22 000 M. Die Feldleitung kann man mit 12—20 M. je Hektar annehmen. Erzielt wurden 0,5—0,8 Hektar je Stunde Leistung mit einem Gesamtaufwand von 12—22 M. (inkl. Bedienung, Stromkosten, Amortisation und Verzinsung).

Versuchsergebnisse mit einem Dreischarenpflug, 35 cm Tiefe.

Ort des Versuches	Boden- beschaffen- heit	Zug- kraft am Pfluge kg	Ge- schwindig- keit m/Sec.	Kraft- ver- brauch PS	Breite des Pflugs m	10 stünd. Tages- leistung Hektar	Kosten je Hektar ¹⁾ M.
Klein-Wanzleben, Kreis Wanz- leben	schwer	3250	1,50	65	1,20	5,63	100—220
	mittelschwer	1750	1,50	35	1,20	4,00	72

Der Baukran

von Boß & Wolter, Kranbaugesellschaft, Berlin, ist ein Mastkran mit drehbarem Ausleger von 2—6 m Ausladung, der an einer Bahn, die zugleich als Versteifung gegen Umkippen dient, die ganze Bauflucht bestreicht. Tragkraft mit loser Rolle 1500—6000 kg bei 4,5—10 m Hubgeschwindigkeit. Antrieb und Steuerung von einer Plattform 8 m über dem Erdboden. Verengung der Straße einschl. Maurerrüstung 2—3 m. Gesamtgewicht 7500 kg. Elektromotor 5—7 PS. Leistet das $2\frac{1}{4}$ — $4\frac{1}{2}$ fache mehr als eine Schiebebühne. In Berlin stellen sich die Kosten je Quadratmeter Baufront auf höchstens 3 M., an Stromverbrauch bei elektrischem Antrieb je Tag auf 0,70 M.

Transportabler Motor.

Einpferdig, 950 Watt Kraftverbrauch für Gleich- und Drehstrom bis 220 Volt, 220 Umdrehungen an der Anschlußwelle, 155 kg schwer	750 M.
Für Gegenspißen-Bohrapparate von einem Übersetzungsverhältnis von 1 : 1,25, 15 mm größter Bohrdurchm., 85 mm größte Bohrtiefe, 7 kg schwer	140 „
1 : 4,00, 50 mm „ „ 125 mm „ „ 23 kg „	240 „
2,6 m biegsame Welle	190 bis 260 „

¹⁾ Bei 10—15 Pfg. Stromkosten pro Kilowattstunde auf dem Felde.

Hand-Bohrmaschine.

Leistung $\frac{1}{10}$ PS, 130 Watt, 600 Umdrehungen, 9 mm in Eisen, 12 mm in Messing
 größter Lochdurchmesser, Gewicht für Gleichstromantrieb 10 kg, für Drehstrom 12 kg.

Preis für Gleichstromantrieb	195 M.
" " Drehstrom bei 220 Volt	185 "
" " das Bohrfutter	25 "

Ventilatoren.

Durch- messer mm	Bauart	Mit Gleichstrommotor					Mit Drehstrommotor				
		Der Ventilator befördert		Um- drehungen je Min.	Kraftver- brauch Watt	Preis mit Anlasser M.	Der Ventilator befördert		Um- drehungen je Min.	Kraftver- brauch Watt	Preis mit Anlasser M.
		Luft- menge obm	bei mittl. Pressung mm Wasser- höhe				Luft- menge obm	bei mittl. Pressung mm Wasser- höhe			
500	Schrauben	70—95	2,5—4,5	890—1280	175—370	285	75	3	970	145	180
1100	"	390—510	3—5,5	450—590	860—1580	590	300—400	2—3,5	350—460	410—800	480
254	Sirocco	29—17	45—62	1500—1750	500	600	30—45	40—6	1440—950	420—300	480
508	"	232—239	35—6	780—600	3050—2370	1450	235	20	700	2570	1300
450	Hochdruck	12—18	78—88	1770	460	490	12	40	1440	420	430
900	"	108—48	60—200	980—1250	3450—4800	1600 ¹⁾	120—48	60—250	1440	4250	1460 ¹⁾

6. Wärmeerzeugung.

Lötfolben

mit Lichtbogenheizung	16 M.
Vorschaltwiderstand für 110 Volt	7 "
" " " 220 "	11 "
Stromverbrauch 4,5 Ampere.	

Leimtücher

für 1 Liter in 20 Minuten, 550 Watt	29 M.
" 5 " " 20 " 1650 "	160 "
475 Watt zum Warmhalten.	

Härteöfen der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft.

	Ofen Größe I.	Ofen Größe IV.
Länge des Schmelzbadens	120 mm	300 mm
Breite " "	120 "	300 "
Tiefe " "	120 "	370 "
Kraftverbrauch in Kilowatt bei 750° C ca.	2,5	17,5
850° " "	3,0	20,0
1150° " "	5,5	36,0
1300° " "	7,5	48,0

Preis der kompletten Härteanlage zum Anschluß
 an Wechselstromneße von 50 Perioden zirka 3500 M. 6200 M.

¹⁾ Dient für fünf Schmiedefeuer. Es entsprechen einander die Zahlen gleicher Reihe.

Es werden 100 Fräser in den besten amerikanischen Gasöfen mit einem Kostenaufwand von 83,23 M. bei einem Gaspreis von 12,33 Pf. je cbm gehärtet, im elektrischen Härteofen mit einem solchen von 28,55 M. bei einem Preise von 10 Pf. je Kilowattstunde.

Elektrische Schweißmaschinen.

a) Das Lichtbogenschweißverfahren wird mit Gleichstrom betrieben und für Eisen- und Stahlgießereien, sowie für verschiedene Reparaturarbeiten angewendet.

Eine komplette Anlage mit Spezial-Gleichstromdynamo für 30 KW, 460 Amp., 65 Volt kostet etwa 5500 M.

b) Das Widerstandsschweißen ist nur mit Wechselstrom möglich und findet Anwendung

1. für Blechschweißen:

maximale Leistung der Apparate	3	7,5	15 KW
für Eisenbleche von maximaler Stärke	1	3	7 mm
Preise der Apparate etwa	3200	3700	4900 M.

2. für Stumpf- bzw. Querschnittsschweißung:

Leistung des Apparates	1,5	3	7,5	15	40	60 KW
für Eisen bis maximal runden oder quadratischen Querschnitt in offenen Längen ¹⁾	30	60	160	600	1000	2000 qmm
Preis des Apparates zirka	1200	1700	2500	3300	5000	10000 M.

Die Arbeitsdauer des Schweißens ist außerordentlich gering, daher kommt der Stromverbrauch nicht in Frage.

Es kann Wechselstrom bis 300 Volt verwendet werden.

²⁾ Bezugsquelle: Allgem. Electricitäts-Gesellschaft.

II. Schwachstromtechnik²⁾.

Elemente.

Name	Verwendung	Spannung in Volt	Höhe cm	Preis Mark
Leclanché	Arbeitsstrom	1,50	{ 16 25	1,35 2,00
Meidinger	Ruhestrom	0,95	{ 23 29	1,70 2,50
Bunsen	für besondere Zwecke	1,88	{ 16 20	2,80 3,80
Trodenelemente	Arbeitsstrom	1,50	{ 14 17,5	1,70 2,40

Transportable Akkumulatoren.

1,8—2 Volt pro Element.

Kapazität bei 10stündiger Entladung in Amperestunden	37	74	111
Gewicht je Element mit Säure	9	14	20 kg.
Preis	15	23	30 M.

¹⁾ Ring, Reifen usw. bis 50% des Querschnitts je nach Durchmesser derselben.

²⁾ Über Eisenbahnsignalleitungen, Telegraphenleitungen usw. sind ausführliche Angaben im Abschnitt VI, 11 VIII gemacht.

Freileitungen für Schwachstromzwecke.

kann man veranschlagen, wenn man in der Gleichung $z = a + b x$ für x die Anzahl der Drähte, für a bei 1—10 Drähten pro Gestänge 110 M., über 10 Drähte 190 M., für b bei Eisendraht von 4 mm Durchmesser 65 M., bei Bronzedraht von 1,5 mm Durchmesser 72 M. setzt. — Dachgestänge von 10 M. an.

Fernschreiber¹⁾.

Die komplette Endstation ohne Relais	250 M.,	mit Relais	320 M.
„ „ Zwischenstation	280 „	„ „	360 „
Die Einrichtung in der Station mit Erdplatte, Elementenschrank, 22 Elementen (Meidinger), Arbeitslohn			280 „

Fernsprecher²⁾.

1 Wandstation					70 M.
1 Tischstation					80 „
Klappenschränke mit Mithörerbetrieb für	4	8	12	20	Klappen
kosten	78	125	155	240	M.
Wandstation mit Selbstwähler für	4	8	12	20	Linien
kosten mehr	24	32	40	56	M.
Tischstationen mit Selbstwähler für	4	8	12	20	Linien
kosten mehr	8	20	34	60	M.

Die Leitungen in Gebäuden kosten 0,25 bis 0,30 M. je m. Die Montage des Apparates 10—15% ohne Linienwähler, 20—25% mit Linienwähler, des Klappenschrankes 15—25% vom Wert des Apparates.

Eine tragbare Telephonstation	110 M.
---	--------

Signalglöden³⁾.

Gewöhnliche, wasserdichte, mit 20 cm Glocke	30 M.
Mit besonders lautem Schlag für Gruben und 50 cm Glocke	175 „
Drücker dazu, wasserdicht	5 bis 20 „
Lautwerke für Bahnen ⁴⁾	100 „
Zu letzterem ein Magnetinduktor mit Umschalter und Zubehör, fertig montiert	300 „
Die Leitungen in einer Station zirka	70 bis 80 „
Elektrische Huppen ⁴⁾	30 „ 50 „

Fernzeiger⁴⁾ (Kommandoapparate).

Geberapparate für Außenmontage	350 M.,	für Innenräume	280 M.
Empfänger „ „	260 „	„ „	235 „
Mit Rückmeldung „ „	430 „	„ „	410 „

Bezugsquellen: ¹⁾ Siemens & Halske, Berlin. ²⁾ Siemens & Halske, Berlin, Mix & Genest, Berlin.

³⁾ Mix & Genest, Berlin. ⁴⁾ Siemens & Halske, Berlin.

Wasserstandsanzeiger^{1) 2)}.

Bezeichnung des Apparates	Endstation für einen Wasserstand bis		Zwischenstation für einen Wasserstand bis	
	3 m	6 m	3 m	6 m
Wasserstandsfernmelder	151	155	165	169
Wasserstandsanzeiger	150	135	160	145
Registrierender Wasserstandsanzeiger	225	210	235	220

1 Alarmwecker mit Klappe	20 M.
1 eiserne Bude für den Geber	115 „

Elektrischer Wächterkontrollapparat³⁾ „Monitor“ von Mix & Genest,

der an beliebigem Ort ein Alarm signal gibt, wenn der Wächter den Apparat nicht vor schriftsmäßig bedient oder Hilfe notwendig hat.

Für 2 Kontrolllinien mit halbstündigen Alarm	165 M.
„ 4 „ „ viertelstündigen „	190 „
Kontaktapparat (wird vom Wächter bedient und wird an den verschiedenen Punkten seines Rundganges aufgestellt)	26 „
Endkontaktapparat (letzter Apparat des Rundganges)	30 „

Temperaturmelder.

Für Temperaturen bis 150° C ⁴⁾	30 bis 40 M.
„ Feuerungsanlagen ⁵⁾ bis 1000° C, 1—1,5 m lang	190 „ 240 „
„ „ über 1000° C, 1—1,5 m lang	200 „ 250 „

Minenzündapparate⁵⁾.

Magnetelektrische, mit Kurbelantrieb und Ledertasche	
für 1 Schuß bei 1 Ohm Leitungswiderstand	42 M.
bis 5 „ „ 2 „ „	57 „
„ 10 „ „ 3 „ „	72 „
Dynamoelektrische mit Feder	
für 25 Schuß bei 17 Ohm Leitungswiderstand	168 „
„ 50 „ „ 17 „ „	218 „
Zündbatterie „ 5 „ „ 3 „ „	33 „
„ 20 „ „ 4 „ „	60 „
1 Leitungsprüfer	22 „
1 Universalmontagezange	20 „

Kabel für Zündzwecke:

Einfachkabel, 1000 m 13 Ohm, Widerstand je m	0,37 M.
daselbe mit Traglitze	0,54 „
Doppelkabel, 1000 m 26 Ohm, Widerstand je m	0,79 „
daselbe mit Traglitze	0,96 „
Asphaltierter Eisendraht, 1,5 mm Durchmesser, je kg	2,50 „
„ Kupferdraht, 1,5 „ „ „	3,60 „

Bezugsquellen: ¹⁾ Siemens & Halske, Berlin. ²⁾ Allg. Electricitäts-Gesellschaft, Berlin. ³⁾ Mix & Genest, Berlin.
⁴⁾ Töpffer & Schädel, Berlin. ⁵⁾ Siemens & Halske, Berlin.

Glühzylinder mit Platindraht:

1. Ohne Sprengkapsel mit konischer Papphülse ‰ mit 1 m Eisendraht 70,00 M.
 mit Messinghülse " " 1 " 75,00 "

Mit Kupferdraht 15 M. mehr. Pulverzylinder 15 M. mehr.

2. Mit adjustierter Sprengkapsel:

Nummer der Sprengkapsel	Ladung der Sprengkapsel	Preis ‰ mit 1,0 m Eisendraht
3	540 g	95,00 M.
4	650 "	97,00 "
5	800 "	100,50 "
6	1000 "	105,00 "
7	1500 "	114,50 "
8	2000 "	125,00 "
9	2500 "	135,00 "
10	3000 "	145,00 "

Mit 1 m Kupferdraht 15,00 M. mehr.

Zeitzündler mit 1 m langen Kupferdrähten und 10 cm Zündschnur ‰ 135,00 M.

Gebäudeblitzableiter ¹⁾.

Alle hervorragenden Stellen eines Gebäudes sind als Auffangestangen aus Metall auszubilden oder mit solchen zu versehen.

Die Gebäudeleitungen sind möglichst direkt und unter Vermeidung von Krümmungen an Erde zu führen und mit Wasser- und Abflußleitungen metallisch gut und oft zu verbinden. Die Erdleitungen sollen sich an möglichst feuchten Stellen weit ausbreiten.

Kupferspitze	2,60 M.
mit Platin	7,00 "
Stachelspitze, Messing vergoldet	22,00 "
Auffangestangen, 4 m hoch	8,25 "
" 5 " "	11,00 "
Befestigung derselben	5,00 bis 8,00 "
Leitungen. Erdleitung aus Kupfer pro m und Auffangestange	4,00 "
Gebäudeleitung aus Kupfer je m	4,00 "
aus Eisen	3,00 "
Erdplatten aus Eisen, 50 × 100 × 3 mm	5,50 "
" " Kupfer, 50 × 100 × 1,5 mm	20,00 "
Telephonmastbrücke zur Untersuchung von Blitzableitern	75,00 "
Erdleitungspflöck	9,00 "

Bezugsquellen: ¹⁾ Siemens & Halske, Berlin. Mix & Genest, Berlin.

Unhang.

I. Deutsche Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement und von Eisenportlandzement.

Aufgestellt vom Königlich preußischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

Runderlaß, betreffend Deutsche Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement und von Eisenportlandzement.

Berlin, den 16. März 1910.

An Stelle der „Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement“ vom 28. Juli 1887 (M.-Bl. f. d. g. i. B. 1887, S. 189 und Zentralblatt der Bauverwaltung 1887, S. 309) treten von jetzt ab die „Deutschen Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement und von Eisenportlandzement“ vom Dezember 1909.

Beide Normen, von denen je ... Abdrücke beigelegt sind, unterscheiden sich lediglich in den beiden Abschnitten:

I. Begriffserklärung und

II. Verpackung und Gewicht.

Bereits mehrere Jahre vor Aufstellung dieser neuen Normen waren in meinem Auftrage, und zwar auf Veranlassung des Vereins Deutscher Portlandzementfabrikanten und des Vereins Deutscher Eisenportlandzementwerke umfangreiche vergleichende Versuche mit Portland- und Eisenportlandzement vorgenommen worden; ich verweise deswegen auf das 5. und 6. Heft der „Mitteilungen aus dem Kgl. Materialprüfungsamt in Groß-Lichterfelde-West“, Jahrg. 1909.

Dasselbst ist auf S. 338—353 die Prüfung von Eisenportlandzement im Vergleich zu Portlandzement in den Versuchsreihen I, II a und b mitgeteilt (Tabelle 1 bis 23). Das Ergebnis der Prüfung befindet sich auf S. 353.

Ein Auszug aus dieser Veröffentlichung wird Euer ... demnächst zur Verteilung an die nachgeordneten Behörden und Beamten zugehen.

Die obengenannten Versuchsreihen können gegebenenfalls bereits vor der im Erlaß vom 6. März 1909 — III. 189 A. I. D. 4686 — erwähnten Untersuchung einen Anhalt geben, ob nach dem Gegenstande der Bauausführung die eine oder die andere Zementart vorzugsweise geeignet erscheint; dabei ist hinsichtlich des Eisenportlandzements, besonders wenn es sich um Lusterhärtung handelt, die Bewährung mit besonderer Sorgfalt durch Versuche festzustellen. Die in der Regel für beide Zementarten zu veranlassende Ausschreibung kann hiernach ausnahmsweise auch von vornherein auf eine Zementart beschränkt werden.

Im übrigen bemerke ich zu den neuen Normen folgendes:

zu I, Begriffserklärung von Portlandzement.

Die in der Begründung und Erläuterung erwähnten Naturzemente sind den Portlandzementen ähnliche, aus natürlichen Steinen durch einfaches Brennen hergestellte Erzeugnisse, die jedoch mangels inniger Mischung der Bestandteile nicht die erforderliche Gleichmäßigkeit gewährleisten. Solche Zemente dürfen nicht als Portlandzemente bezeichnet werden.

zu I, Begriffserklärung von Eisenportlandzement.

Um die Erfahrung bei Verwendung dieses Zements zu erweitern, ist von etwaigen Erscheinungen, die eine schädliche Zusammensetzung der Schlacke vermuten lassen, dem Materialprüfungsamt in Groß-Lichterfelde Mitteilung zu machen.

Inbesondere wird eine Nachprüfung durch das Materialprüfungsamt erforderlich sein, falls die Vermutung vorliegen sollte, daß die Mischung des gelieferten Zements der Probe nicht entspricht.

zu VII, Festigkeit.

Bei Vergebung von größeren Zementlieferungen empfiehlt es sich, vor der Zuschlagserteilung nicht nur Proben mit Normensand und in der Normalmischung 1 : 3 anzustellen, sondern, wie dies in der Begründung und Erläuterung hervorgehoben wird, auch mit denjenigen Mischungen und Sandsorten, die bei dem Bau wirklich verwandt werden sollen (z. B. 1 : 5 oder 1 : 7).

Es sei hier noch besonders darauf hingewiesen, daß die Druckprobe in Zukunft in erster Linie maßgebend sein soll, die Zugprobe jedoch daneben beibehalten ist, da sie als Vorprobe genügt und auf den Baustellen meist leichter auszuführen sein wird.

Ich erlaube, hiernach alle nachgeordneten Behörden und Beamten mit Anweisung zu versehen.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten.
v. Breitenbach.

An die Herren Oberpräsidenten in Danzig, Breslau, Magdeburg, Hannover, Koblenz und Münster (Strombau- bzw. Kanalverwaltung), die Herren Regierungspräsidenten (bei Potsdam auch Verwaltung der Märkischen Wasserstraßen), den Herrn Polizeipräsidenten in Berlin, den Herrn Präsidenten der königlichen Ministerial-, Militär- und Baukommission, die königlichen Kanalbaudirektionen in Hannover und Essen und das königliche Hauptbauamt in Potsdam; ferner die königlichen Eisenbahndirektionen und das königliche Eisenbahn-Zentralamt. III. 295. A/B. I. D. 4208.

II. Deutsche Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement.

Dezember 1909.

I. Begriffserklärung von Portlandzement.

Portlandzement ist ein hydraulisches Bindemittel mit nicht weniger als 1,7 Gewichtsteilen Kalk (CaO) auf 1 Gewichtsteil lösliche Kieselsäure (SiO_2) + Tonerde (Al_2O_3) + Eisenoxyd (Fe_2O_3), hergestellt durch feine Zerkleinerung und innige Mischung der Rohstoffe, Brennen bis mindestens zur Sinterung und Feinmahlen. Dem Portlandzement dürfen nicht mehr als 3 v. H. Zusätze zu besonderen Zwecken zugegeben sein.

Der Magnesiagehalt darf höchstens 5 v. H., der Gehalt an Schwefelsäure-Anhydrid nicht mehr als $2\frac{1}{2}$ v. H. im geglähten Portlandzement betragen.

Begründung und Erläuterung.

Portlandzement unterscheidet sich von allen anderen hydraulischen Bindemitteln durch seinen hohen Kalkgehalt, welcher eine innige Mischung der Rohstoffe in ganz bestimmtem Verhältnisse bedingt, wie sie (sehr wenige natürliche Vorkommen ausgenommen) mit Sicherheit nur auf künstliche Weise durch feinstes Mahlen oder Schlämmen und innigste Mischung unter chemischer Kontrolle zu erreichen ist.

Es muß im Interesse der Abnehmer verlangt werden, daß ähnliche, aus natürlichen Steinen durch einfaches Brennen hergestellte Erzeugnisse als „Naturzemente“ bezeichnet werden.

Durch das Brennen bis zur Sinterung (beginnende Schmelzung) erhält das Erzeugnis eine sehr große Dichte (Raumgewicht), welche eine wesentliche Eigenschaft des Portlandzements ist.

Ein Magnesiagehalt bis zu 5 v. H., wie er bei Verwendung dolomithaltigen Kalksteins im Portlandzement vorkommen kann, hat sich als unschädlich erwiesen, wenn bei Bemessung des Kalkgehalts der Magnesiagehalt berücksichtigt wurde.

Um den Portlandzement langsam bindend zu machen, ist es üblich, ihm beim Mahlen rohen Gips (wasserhaltiger schwefelsaurer Kalk) zuzusetzen, außerdem enthalten fast alle Portlandzemente schwefelsaure Verbindungen aus den Rohstoffen und Brennstoffen.

Zusätze zu besonderen Zwecken, namentlich zur Regelung der Bindezeit, sind nicht zu entbehren, jedoch in Höhe von 3 v. H. begrenzt, um die Möglichkeit von Zusätzen lediglich zur Gewichtvermehrung auszuschließen.

Ein Gehalt bis zu $2\frac{1}{2}$ v. H. Schwefelsäure-Anhydrid hat sich als unschädlich erwiesen.

II. Verpackung und Gewicht.

Portlandzement wird in der Regel in Säcken oder Fässern verpackt. Die Verpackung soll außer dem Bruttogewicht und der Bezeichnung „Portlandzement“ die Firma oder Marke des Werkes in deutlicher Schrift tragen.

Streuverlust sowie etwaige Schwankungen im Einzelgewicht können bis zu 2 v. H. nicht beanstandet werden.

Begründung und Erläuterung.

Da bei Verpackung sowohl in Säcken wie in Fässern verschiedene Gewichte im Gebrauch sind, so ist die Aufschrift des Bruttogewichts unbedingt nötig.

Durch die Bezeichnung „Portlandzement“ soll dem Käufer die Gewißheit gegeben werden, daß die Ware der diesen Normen vorgedruckten Begriffserklärung entspricht¹⁾.

III. Abbinden.

Der Erhärtungsbeginn von normal bindendem Portlandzement soll nicht früher als eine Stunde nach dem Anmachen eintreten. Für besondere Zwecke kann rascher bindender Portlandzement verlangt werden, welcher als solcher gekennzeichnet sein muß.

Begründung und Erläuterung.

Der Erhärtungsbeginn von normal bindendem Portlandzement wurde auf mindestens eine Stunde festgesetzt, weil der Beginn des Abbindens von Wichtigkeit ist; dagegen ist von der Festsetzung einer bestimmten Bindezeit Abstand genommen, weil es bei der Verwendung von Portlandzement von geringer Bedeutung ist, ob der Abbindeprozeß in kürzerer oder längerer Zeit beendet wird. Etwaige Vorschriften über die Bindezeit sollten daher nicht zu eng begrenzt werden.

Um ein Urteil über das Abbinden eines Portlandzements zu gewinnen, rühre man 100 g des reinen, langsam bindenden Portlandzements 3 Minuten, des rasch bindenden 1 Minute lang mit Wasser zu einem steifen Brei an und bilde auf einer Glasplatte einen etwa 1,5 cm dicken, nach dem Rande hin dünn auslaufenden Kuchen. Die zur Herstellung dieses Kuchens erforderliche Dickflüssigkeit des Portlandzementbreies soll so beschaffen sein, daß der mit einem Spatel auf die Glasplatte gebrachte Brei erst durch mehrmaliges Aufstoßen der Glasplatte nach dem Rande hin ausläuft, wozu in den meisten Fällen 27–30 v. H. Anmachwasser genügen. Man beobachte die beginnende Erstarrung.

Zur Feststellung des Erhärtungsbeginns und zur Ermittlung der Bindezeit bedient man sich der zylindrischen Normalnadel von 1 qmm Querschnitt und 300 g Gewicht, die senkrecht zur Achse abgeschnitten ist.

¹⁾ Der Verein deutscher Portlandzementfabrikanten verpflichtet und kontrolliert seine Mitglieder auf die Innehaltung der den Normen vorgedruckten Begriffserklärung und der darin festgelegten Eigenschaften des Portlandzements.

Diese Verpflichtung lautet:

„Die Vereinsmitglieder dürfen unter der Bezeichnung ‚Portlandzement‘ nur ein Erzeugnis in den Handel bringen, welches dadurch entsteht, daß eine innige Mischung von feinstzerkleinerten, kalk- und tonhaltigen Stoffen oder Kalk-Tonerde-Silikaten bis zur Sinterung gebrannt und bis zur Mehlfeinheit zerkleinert wird. Sie verpflichten sich, jedes Erzeugnis, welches auf andere Weise, als oben angegeben, entstanden ist oder welchem während oder nach dem Brennen fremde Körper beigemischt wurden, nicht als Portlandzement anzuerkennen und den Verkauf derartiger Erzeugnisse unter der Bezeichnung ‚Portlandzement‘ als eine Täuschung des Käufers anzusehen. Doch sollen von dieser Verpflichtung kleine Zusätze unbeeinträchtigt bleiben, welche zur Regelung der Abbindezeit des Portlandzements oder zu anderen besonderen Zwecken bis zur Höhe von 3 v. H. erforderlich sein können.

Die Vereinsmitglieder verpflichten sich ferner, den Portlandzement in allen Beziehungen gemäß den Bestimmungen dieser Normen zu liefern.

Wenn ein Konsument für besonderen Zweck ausnahmsweise gröber gemahlten Portlandzement, als in den Normen vorgeschrieben, oder gefärbten Portlandzement verlangt, so ist diese Lieferung gestattet.

Wenn ein Vereinsmitglied den vorstehend angegebenen Verpflichtungen zuwiderhandelt, soll dasselbe vom Verein ausgeschlossen werden. Der erfolgte Ausschluß ist öffentlich bekannt zu machen.“

Die Fabrikate der Vereinsmitglieder werden alljährlich im Vereinslaboratorium in Karlsdorf bei Berlin nach jeder Richtung auf Einhaltung dieser Verpflichtung geprüft, das Resultat wird in der Generalversammlung bekanntgegeben.

Man füllt einen auf eine Glasplatte gesetzten konischen Hartgummiring von 4 cm Höhe und 7 cm mittlerem, lichstem Durchmesser mit dem Portlandzementbrei (aus etwa 300 g Portlandzement) von der oben angegebenen Dickflüssigkeit und bringt ihn unter die Nadel. Der Zeitpunkt, in welchem die Normalnadel den Portlandzementkuchen nicht mehr gänzlich zu durchdringen vermag, gilt als der „Beginn des Abbindens“. Die Zeit, welche verfließt, bis die Normalnadel auf dem erstarrten Kuchen keinen merklichen Eindruck mehr hinterläßt, ist die „Bindezeit“.

Da das Abbinden von Portlandzement durch die Wärme der Luft und des zur Verwendung gelangenden Wassers beeinflusst wird, insofern hohe Temperatur das Abbinden beschleunigt, niedrige Temperatur es dagegen verzögert, so ist es nötig, die Versuche, um zu übereinstimmenden Ergebnissen zu gelangen, bei 15—18° C mittlerer Zement-, Wasser- und Luftwärme vorzunehmen und auch Geräte und Sand vorher auf diese Temperatur zu bringen.

Die Meinung, daß Portlandzement bei längerem Lagern an Güte verliere, ist irrig, sofern der Portlandzement trocken und zugfrei gelagert wird. Vertragsbestimmungen, welche nur frische Ware vorschreiben, sollten deshalb in Wegfall kommen.

IV. Raumbeständigkeit.

Portlandzement soll raumbeständig sein. Als entscheidende Probe soll gelten, daß ein auf einer Glasplatte hergestellter und vor Austrocknung geschützter Kuchen aus reinem Portlandzement, nach 24 Stunden unter Wasser gelegt, auch nach längerer Beobachtungszeit durchaus keine Verkrümmungen oder Rantenrisse zeigen darf.

Erläuterung.

Zur Ausführung der Probe wird der zur Beurteilung des Abbindens angefertigte Kuchen bei langsam bindendem Portlandzement nach 24 Stunden, jedenfalls aber erst nach erfolgtem Abbinden, unter Wasser gelegt. Bei rasch bindendem Portlandzement kann dies schon nach kürzerer Frist geschehen. Die Kuchen, namentlich von langsam bindendem Portlandzement, müssen bis nach erfolgtem Abbinden vor Trocknung geschützt werden, am besten durch Aufbewahren in einem bedeckten Kasten. Es wird hierdurch die Entstehung von Schwindrissen vermieden, welche in der Regel in der Mitte des Kuchens entstehen und von Unkundigen für Treibrisse gehalten werden können.

Zeigen sich bei der Erhärtung unter Wasser Verkrümmungen oder Rantenrisse, so deutet dies unzweifelhaft „Treiben“ des Portlandzements an, d. h. es findet infolge einer Raumvermehrung Zerklüften des Portlandzements unter allmählicher Lockerung des zuerst gewonnenen Zusammenhangs statt, welches bis zu gänzlichem Zerfallen des Portlandzementes führen kann.

Die Erscheinungen des Treibens zeigen sich an den Kuchen in der Regel bereits nach 3 Tagen; jedenfalls genügt eine Beobachtung bis zu 28 Tagen.

V. Feinheit der Mahlung.

Portlandzement soll so fein gemahlen sein, daß er auf dem Siebe von 900 Maschen auf ein Quadratcentimeter höchstens 5 v. H. Rückstand hinterläßt. Die Maschenweite des Siebes soll 0,222 mm betragen

Begründung und Erläuterung.

Zu der Siebprobe sind 100 g Portlandzement zu verwenden.

Genauere Siebe sind im Handel nicht zu haben, deshalb sollen Schwankungen der Maschenweite zwischen 0,215 mm bis 0,240 mm zulässig sein.

Da Portlandzement fast nur mit Sand, in vielen Fällen sogar mit hohem Sandzusatz verarbeitet wird, die Festigkeit eines Mörtels aber um so größer ist, je feiner der dazu verwendete Portlandzement gemahlen war (weil dann mehr Teile des Portlandzements zur Wirkung kommen), so ist die feine Mahlung des Portlandzements von Wichtigkeit.

Es wäre indessen irrig, wollte man aus der feinen Mahlung allein auf die Güte eines Portlandzements schließen.

VI. Festigkeitsproben.

Der Portlandzement soll auf Druckfestigkeit in einer Mischung von Portlandzement und Sand nach einheitlichem Verfahren geprüft werden, und zwar an Würfeln von 50 qcm Fläche.

Begründung.

Da man erfahrungsgemäß aus den mit Portlandzement ohne Sandzusatz gewonnenen Festigkeitsergebnissen nicht einheitlich auf die Bindefähigkeit zu Sand schließen kann, namentlich wenn es sich um Ver-

gleichung von Portlandzementen aus verschiedenen Fabriken handelt, so ist es geboten, die Prüfung von Portlandzement auf Bindekraft mittels Sandzusatz vorzunehmen.

Weil bei der Verwendung die Mörtel in erster Linie auf Druck in Anspruch genommen werden und die Druckfestigkeit sich am zuverlässigsten ermitteln läßt, ist nur die Prüfung auf Druckfestigkeit entscheidend.

Um die erforderliche Einheitlichkeit bei den Prüfungen zu wahren, wird empfohlen, derartige Apparate und Geräte zu benutzen, wie sie beim königlichen Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde in Gebrauch sind¹⁾.

VII. Festigkeit.

Langsam bindender Portlandzement soll mit 3 Gewichtsteilen Normensand auf 1 Gewichtsteil Portlandzement nach 7 Tagen (Erhärtung — 1 Tag in feuchter Luft und 6 Tage unter Wasser — mindestens 120 kg/qcm erreichen (Vorprobe); nach weiterer Erhärtung von 21 Tagen in Luft von Zimmertemperatur (15—20° C) soll die Druckfestigkeit mindestens 250 kg/qcm betragen. Im Streitfalle entscheidet nur die Prüfung nach 28 Tagen.

Portlandzement, der für Wasserbauten bestimmt ist, soll nach 28 Tagen Erhärtung — 1 Tag in feuchter Luft, 27 Tage unter Wasser — mindestens 200 kg/qcm Druckfestigkeit zeigen.

Zur Erleichterung der Kontrolle auf der Baustelle kann eine Prüfung auf Zugfestigkeit dienen. Der Zement soll in einer Mischung von 1 Teil Zement zu 3 Teilen Normensand nach 7 Tagen Erhärtung (1 Tag in der Luft, 6 Tage unter Wasser) mindestens 12 kg/qcm Zugfestigkeit aufweisen.

Bei schnell bindenden Portlandzementen ist die Festigkeit nach 28 Tagen im allgemeinen geringer, als die oben angegebene. Es soll deshalb bei Nennung von Festigkeitszahlen stets auch die Bindezeit aufgeführt werden.

Begründung und Erläuterung.

Da verschiedene Portlandzemente hinsichtlich ihrer Bindekraft zu Sand, worauf es bei ihrer Verwendung vorzugsweise ankommt, sich sehr verschieden verhalten können, so ist insbesondere beim Vergleich mehrerer Portlandzemente die Prüfung mit hohem Sandzusatz unbedingt erforderlich. Als normales Verhältnis wird angenommen: 3 Gewichtsteile Sand auf 1 Gewichtsteil Portlandzement, da mit 3 Teilen Sand der Grad der Bindefähigkeit bei verschiedenen Portlandzementen in hinreichendem Maße zum Ausdruck gelangt.

Wenn aber die Ausnutzungsfähigkeit eines Portlandzements voll dargestellt werden soll, empfiehlt es sich, auch noch Versuchsreihen mit höheren Sandzusätzen auszuführen.

Portlandzement, welcher eine höhere Festigkeit zeigt, gestattet in vielen Fällen einen größeren Sandzusatz und hat, aus diesem Gesichtspunkte betrachtet, sowie auch schon wegen seiner größeren Festigkeit bei gleichem Sandzusatz, Anrecht auf einen entsprechend höheren Preis.

Da die weitaus größte Menge des Portlandzements Verwendung im Hochbau findet und in kürzerer Zeit die Bindekraft sich nicht genügend erkennen läßt, so wird als maßgebende Prüfung die auf Druckfestigkeit nach 28 Tagen Erhärtung — 1 Tag in feuchter Luft, 6 Tage unter Wasser und dann 21 Tage in Luft von Zimmertemperatur (15—20° C) — bestimmt und damit den Verhältnissen der Praxis angepaßt.

Für den zu Wasserbauten bestimmten Portlandzement wird der praktischen Verwendung entsprechend die Prüfung nach 27 Tagen Wassererhärtung beibehalten.

Da aus der Zugfestigkeit des Zements nicht in allen Fällen auf eine entsprechende Druckfestigkeit geschlossen werden kann, empfiehlt es sich bei sehr hohen Zugfestigkeitszahlen, nach 7-tätiger Erhärtung die Druckfestigkeit des Zements besonders zu prüfen.

Um zu übereinstimmenden Ergebnissen zu gelangen, muß überall Sand von gleicher Korngröße und gleicher Beschaffenheit (Normensand) benutzt werden.

Der deutsche Normensand wird aus einem tertiären Quarzlager der Braunkohlenformation in der Nähe von Freienwalde a. d. Oder gewonnen. Der fast weiße Kobsand wird in einer Waschmaschine gewaschen und künstlich getrocknet. Die Absiebung des trockenen Sandes geschieht auf Schwinggäben, die pendelnd aufgehängt sind. Auf dem einen Siebe wird erst das Grobe abgeseibt und dann auf dem anderen das Feine. Von jeder Tagesfertigung wird eine Probe auf Korngröße und Reinheit im königlichen Materialprüfungsamt Groß-Lichterfelde kontrolliert.

Zur Kontrolle der Korngröße dienen Siebe aus 0,25 mm dickem Messingblech mit kreisrunden Löchern von 1,350 und 0,775 mm Durchmesser²⁾.

¹⁾ Das königliche Materialprüfungsamt führt auf Antrag die Prüfung und den Vergleich aller Geräte und Vorrichtungen zur Materialprüfung aus.

²⁾ Die Kontrollsiebe fertigt das königliche Materialprüfungsamt in Groß-Lichterfelde.

Der nach wiederholten Kontrollproben für gut befundene Normensand wird gesackt und jeder Sack mit der Plombe des königlichen Materialprüfungsamts verschlossen¹⁾.

Beschreibung der Proben zur Ermittlung der Festigkeit.

Da es darauf ankommt, daß bei Prüfung desselben Portlandzements an verschiedenen Orten übereinstimmende Ergebnisse erzielt werden, so ist auf die genaue Einhaltung der im nachstehenden gegebenen Regeln ganz besonders zu achten.

Zur Erzielung richtiger Durchschnittszahlen sind für jede Prüfung mindestens 5 Probekörper anzufertigen.

Die aus 400 g Portlandzement und 1200 g Normensand angemachte Mörtelmenge reicht zur Anfertigung von zwei Druckproben aus.

Der Apparat soll haben:

Hubhöhe des Hammers (a)	= 168 mm
Länge des Hammerhebels (b)	= 250 „
Höhe des Hammerkopfes (c)	= 112 „
Breite des Hammerkopfes (d)	= 51 „
Dicke des Hammerkopfes (e)	= 51 „
Länge des Schwanzstückes (f)	= 85 „
Höhe des Schwanzstückes (g)	= 70 „
Länge des kurzen Hebels (h)	= 61 „
Lagerhöhe (i)	= 170 „

Die Körper werden mit der Form auf nicht abgaugender Unterlage in feucht gehaltene bedeckte Kästen gebracht und nach etwa 20 Stunden entformt; 24 Stunden nach erfolgter Herstellung kommen die Körper aus den Kästen unter Wasser von 15—18° C.

Die für die Erhärtung unter Wasser bestimmten Probekörper dürfen erst unmittelbar vor der Prüfung dem Wasser entnommen werden. Das Wasser soll nicht mehr als 2 cm über den Probekörpern stehen und alle 14 Tage erneuert werden.

Die für die Erhärtung in Luft bestimmten Probekörper müssen einzeln freistehend auf dreikantigen Holzleisten im geschlossenen Raum zugfrei bei Zimmertemperatur gelagert werden.

Behandlung der Proben bei der Prüfung.

Bei der Prüfung soll, um einheitliche Ergebnisse zu erhalten, der Druck stets auf zwei Seitenflächen der Würfel ausgeübt werden, nicht aber auf die Bodenfläche und die bearbeitete obere Fläche. Das Mittel aus den 5 Proben soll als die maßgebende Druckfestigkeit gelten.

III. Deutsche Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Eisenportlandzement.

Dezember 1909.

I. Begriffserklärung von Eisenportlandzement.

Eisenportlandzement ist ein hydraulisches Bindemittel, das aus mindestens 70 v. H. Portlandzement und höchstens 30 v. H. gekörnter Hochofenschlacke besteht. Der Portlandzement wird gemäß der Begriffserklärung der Normen des Vereins Deutscher Portlandzementfabrikanten hergestellt. Die Hochofenschlacken sind Kalk-Tonerde-Silikate, die beim Eisen-Hochofenbetrieb gewonnen werden. Sie sollen auf 1 Gewichtsteil lösliche Kieselsäure (SiO_2) + Tonerde (Al_2O_3) mindestens 1 Gewichtsteil Kalk und Magnesia enthalten. Der Portlandzement und die Hochofenschlacke müssen fein vermahlen, im Fabrikbetriebe regelrecht und innig miteinander vermischt werden. Zusätze zu besonderen Zwecken, namentlich zur Regelung der Bindezeit, sind nicht zu entbehren, jedoch in Höhe von 3 v. H. der Gesamtmasse begrenzt, um die Möglichkeit von Zusätzen lediglich zur Gewichtsvermehrung auszuschließen.

¹⁾ Den Verkauf dieses plombierten „Deutschen Normensandes“ hat das Laboratorium des Vereins Deutscher Portlandzementfabrikanten, Karlsruhe, übernommen.

Begründung und Erläuterung.

Durch langjährige, staatlich ausgeführte Versuche ist festgestellt worden, daß, wenn geeignete, geförnte Hochofenschlacke bis zu 30 v. H. mit Portlandzementklinker fabritmäßig innig gemischt wird, der so erhaltene Zement „Eisenportlandzement“ dem Portlandzement als gleichwertig zu erachten ist und nach dessen Normen beurteilt werden kann.

Der Eisenportlandzement steht unter der regelmäßigen Kontrolle des Vereins Deutscher Eisenportlandzementwerke, dessen Mitglieder sich gegenseitig verpflichtet haben, den Eisenportlandzement genau nach der vorstehenden Begriffserklärung herzustellen.

II. Verpackung und Gewicht.

Eisenportlandzement wird in der Regel in Säcken oder Fässern verpackt. Die Verpackung soll außer dem Bruttogewicht und der Bezeichnung „Eisenportlandzement“ die Firma oder Marke des Werkes, sowie das in die Zeichenrolle des Patentamtes eingetragene Warenzeichen des Vereins in deutlicher Ausführung tragen.

Streuverlust sowie etwaige Schwankungen im Einzelgewicht können bis zu 2 v. H. nicht beanstandet werden.

Begründung und Erläuterung.

Da bei Verpackung sowohl in Säcken wie in Fässern verschiedene Gewichte im Gebrauch sind, so ist die Aufschrift des Bruttogewichts unbedingt nötig. Durch die Bezeichnung Eisenportlandzement und Führung des Warenzeichens des Vereins soll dem Käufer die Gewißheit gegeben werden, daß die Ware der diesen Normen vorgedruckten Begriffserklärung entspricht.

III. Abbinden¹⁾.

IV. Raumbeständigkeit.

V. Feinheit der Mahlung.

VI. Festigkeitsproben.

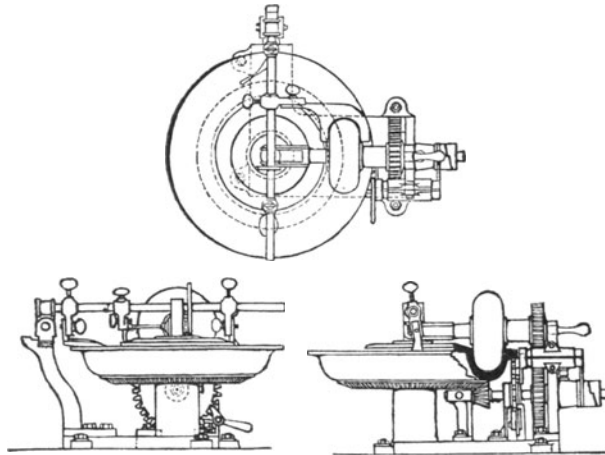
VII. Festigkeit.

Anfertigung der Portlandzement-Sandproben.

Herstellung des Normenmörtels (1 : 3) und der Probekörper für die Festigkeitsversuche.

a) Mischen des Mörtels.

Das Mischen des Mörtels aus 1 Gewichtsteil Portlandzement + 3 Gewichtsteilen Normensand soll mit der Mörtelmischmaschine Bauart Steinbrück-Schmelzer (siehe die Abbildung) wie folgt geschehen: 400 g



Portlandzement und 1200 g Normensand werden zunächst trocken mit einem leichten Löffel in einer Schüssel eine Minute lang gemischt. Dem trockenen Gemisch wird die vorher zu bestimmende Wassermenge zugefügt. Die feuchte Masse wird sodann eine weitere Minute lang gemischt, dann in dem Mörtelmischer gleichmäßig verteilt und durch 20 Schalenumdrehungen bearbeitet.

¹⁾ Die Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Eisenportlandzement sind von III (siehe Seite 902 und Folge) ab gleichlautend mit den entsprechenden Normen für Portlandzement vom Dezember 1909.

Der Apparat soll haben:

Gewicht		Dicke	Durchmesser	Abstand der Walze von der Schale	Abstand vom Drehpunkt der Schale bis Mitte Walze
der Mischwalzen					
mit Achse	ohne Achse				
kg	kg	cm	cm	cm	cm
21,5—22,0	19,1—19,4	8,08	20,25—20,35	0,50—0,60	19,7—19,8

b) Bestimmung des Wasserzusatzes.

Die Ermittlung des Wasserzusatzes zum Normenmörtel erfolgt unter Benutzung von Würfelformen in folgender Weise:

Trockene Mörtelgemische in oben angegebener Menge werden beim ersten Versuch mit 128 g (8 v. H.) und, wenn nötig, beim zweiten Versuch mit 160 g (10 v. H.) Wasser angemacht und im Mörtelmischer, wie vorgeschrieben, gemischt.

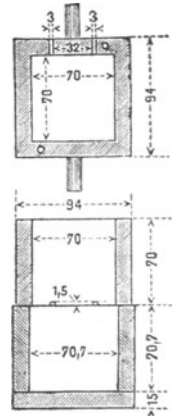
850—860 g des fertig gemischten Mörtels werden in die Druckform, deren Aufsatzkästen am unteren Rande mit zwei Nuten nach nebenstehender Abbildung versehen ist, gefüllt und im Hammerapparat von Böhme mit Festhaltung (nach Martens) mit 150 Schlägen eingeschlagen.

Nach dem Verhalten des Mörtels beim Einschlagen ist zu beurteilen, welcher Grenze der richtige Wasserzusatz am nächsten liegt; danach sind die Versuche mit verändertem Wasserzusatz fortzusetzen.

Der Wasserzusatz ist richtig gewählt, wenn zwischen dem 90. und 110. Schläge aus einer der beiden Nuten Portlandzementbrei auszufließen beginnt.

Das Mittel aus drei Versuchskörpern mit gleichem Wasserzusatz ist maßgebend und gilt für Anfertigung der Proben.

Der Austritt des Wassers erfolgt bei noch trockenen Aufsatzkästen langsamer als bei schon einmal benutzten, deshalb ist der Versuch bei erstmaliger Benutzung des Aufsatzkastens unsicher.

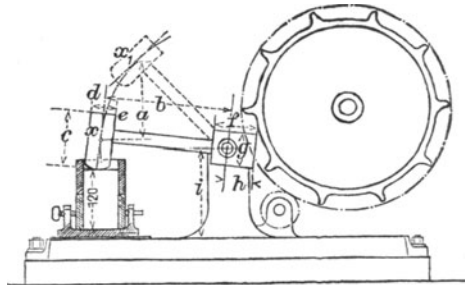


(Maße in Millimetern)
Skizze der Druckform für die Versuchskörper.

c) Herstellung der Probekörper.

Die Anfertigung der Probekörper aus Normenmörtel soll wie folgt geschehen:

850—860 g des vorschriftsmäßig gemischten Mörtels werden in die Normalwürfelformen¹⁾ gebracht



(Entnommen aus den Mitteilungen der Agl. technischen Versuchsanstalt in Berlin, Jahrgang 1898, 2. Heft.)

und im Hammerapparat (Bauart Böhme, siehe die Abbildung) mit Festhaltung (Bauart Martens) unter Anwendung von 150 Schlägen eingeschlagen.

Die so hergestellten Probekörper werden an der Oberfläche mit einem Messer abgestrichen, geglättet und gezeichnet.

¹⁾ Die Formen müssen vor Ingebrauchnahme gut gereinigt und leicht geölt sein. Am besten verwendet man eine Mischung aus $\frac{2}{3}$ Rüböl und $\frac{1}{3}$ Petroleum.

Sachregister.

A.

Abdeckung 448.
Abflußrohr, gußeisernes, 268, 627.
Abnutzung 107.
Abrammen von Feldsteinpflaster 435.
Abschneiden der Pfähle unter Wasser 323.
Absperrschieber 629.
— für Wasserleitungen 581.
Absperrventile 355.
Abtösen von Schächten 818.
Abwässergerfälle 603.
— Geschwindigkeitsformeln 596.
Abwurfwagen für Gurtförderer 797.
Akumulatoren 869, 873, 896.
— Räume 876.
Allgemeines 1.
— über das Tiefbaugewerbe 172.
Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Leistungen oder Lieferungen 60.
Allweiler Flügelumpfen 333.
Aluminiumdraht 879.
Angestelltenfürsorge, Kosten ders. 122.
Anlagekosten einiger Nebenbahnen 668.
Anlaßtransformatoren 892.
Ansaat von Gras 423, 545.
Anschlußbahnen 630.
Anstreicherarbeiten 40, 58.
Anstreichergeräte 316.
Anstriche 238.
Anstrichkosten eiserner Brücken 491.
Anthrazit 243.
Arbeiterfürsorge 122.
Arbeitslöhne 186.
Arbeitspreismittelungen 401, 406.
Arbeitszeiten 401.
Armauseger 690.
Asphalt 237.
Asphaltarbeiten 37, 53.
Asphaltbelag für Fußwege 504.
Asphaltpflaster 501.
Asphaltüberzug 433.
Aufleger von Brücken 485.
Aufstellung von Entwürfen und Kostenanschlägen 49.
Aufzüge 778.
Aufzugs-Schneckenrad-Winden 779.
Ausbesserung und Veranschlagung größerer Umbauten 15.
Ausführung von Leistungen und Lieferungen 60.

Ausländisches Geld 171.
Ausläufe von Drainagen 553.
Ausleger 690.
Aussehen von Steinen, Sand und Kies 422.
Automatische Bahnen 784.
Automobil-Omnibus-Verkehr 696.

B.

Bachunterführungen und Dächer 531.
Badeeinrichtung 629.
Bäume, Sträucher, Verwachsungen 250.
Bagger und Baggergeräte 325, 330, 513.
Baggerarbeiten, besondere Bedingungen 99.
Bagger-schaufeln 325.
Baggerungen 426, 512.
— mit der Handschaufel 545.
Bahnen (Suntische), automatische 784.
Bahnhöfe und Haltestellen für Neben- und Kleinbahnen 661.
Bahntafel für Gleichstrom 688.
Balkenbrücken 465.
Band- und Flacheisen 259.
Bandfuppelung 365.
Bauausführungen 438.
— Hilfsmittel 280, 290.
Baubeamtenverantwortlichkeit 16.
Bauhändlergeräte 316.
Bauholz 215.
Baukosten von Nebenbahnen 667.
Baukrane 894.
Bauleitungskosten 16, 41, 108, 532.
Bauleitung und Verwaltung der Neben- und Kleinbahnen 667.
Baurotomotoren 327.
Baurotomotiven 319.
Baumsägen 294.
Baumschere 294.
Baumpflanzungen 510.
Bauöfen 346.
Baurollen 757.
Baustoffe 241.
— Eigengewichte 20.
— Inanspruchnahme 21.
Bauteile, Inhaltsberechnung 21.
Bauwerke, Veranschlagungsplan 26.
Bewerke (Elevatoren) 801.
Bedarf an Maurerbaustoffen zu Wasserbauten 23.

Belag-(Zores-)Eisen 254.
Belastungsfälle für Träger 169.
Beleuchtung, elektrische 884.
Beleuchtungs- und Heizungsgegenstände 345.
Benzinmotorenanlage 368.
Berechnung der Werksteine 22.
Berechnung des Bedarfs an Baustoffen 13.
Beschaffung von Büchern usw. 16.
Besondere Bedingungen 69.
— für die Anfertigung, Lieferung und Aufstellung von Eisenbauwerken 77.
— für die Herstellung einer Kanalisation und einer Wasserversorgungsanlage 72.
— für die Lieferung der Baustoffe zur Pflasterung eines Straßenzuges 93.
— für die Steinsetzarbeiten 95.
„Best Best“ Ketten 754.
Beton und Eisenbeton 697.
Beton-Hochbehälter 586.
Betongeräte 295.
Betonkies 209.
Betonmaße 880.
Betonmischmaschine 338.
Beton, Prüfung 697.
Betonröhren 711.
Betonziegel 278, 617.
Betonunterlage für Straßenpflaster 501.
Betriebskosten 367, 370, 406.
— von Nebenbahnen 663.
— von Straßenbahnen 694.
Betriebsmaterialien 240.
Be- und Entwässerungsanlagen 549.
Bewässerungsrinnen 549.
Bimsand 698.
Binnenschiffahrtskanäle 527.
Blechniete 260, 261.
Blei 235.
Bleidrudrohr 628.
Bleirohr 272.
Blitzableiter 899.
Bodenarten 407.
Bodenaushub 408.
— aus Gräben 543.
Bodenbewegung 544.
Bodengewinnung 407.
Bodentransporte 409, 410.
Blüzungskosten 825.

Böschungen ansäen 423, 545.
 Böschungs- und Erdarbeiten 528.
 — und Uferbefestigungen 422, 440, 545, 637.
 Bogenlampen, elektrische 885.
 Bohrlöcher für Tunnelbauten 810.
 Bohrmaschinen (Gesteins-) 317.
 — elektrische 895.
 Bohrröhre, schmiedeeiserne 271.
 Bordsteine 504.
 Braunkohlen 244.
 Brechstrangen 292.
 Brenns-, Heiz- und Kraftmaterialien 165.
 Brickets 244.
 Bruchsteine 195.
 Bruchsteinpflaster 435, 498.
 Brückenbauten 465.
 Brücken (Eisenbeton-) 473, 496.
 — eiserne 475.
 — hölzerne 466.
 (Balken-) 465.
 — steinerne 469.
 (Straßen-) 474, 479.
 (Wege-) 530.
 Brückendurchbiegungsmesser 288.
 Brückengewölbemauerwerk 432.
 Brückengewölbe, Zementüberzug 433.
 Brückenpfeiler 465.
 Brückenprüfungsinstrumente 288.
 Brückentafel 486.
 Brücken- und Durchlässe 713.
 Brücken- oder Hochbahntrane 775.
 Brunnen (unter Wasser) ausbetonieren 452.
 — ausmauern 452.
 Brunnen- und Schächtringe 277.
 Brunnenfentung 449.
 Brunnenwand aufführen 450.
 Bücherbeschaffung usw. 16.
 Bündelpfähle (Dalben) 530.
 Bühnen 516, 526.
 Bundesstaaten=Verwaltungsbezirke 175.

C.

Chamottesteine 204.
 Chausseen 508.
 — Steinschlagbahn 508.
 — die verschiedenen Arten derselben 510.
 — Anlage- und Unterhaltungskosten 510.
 Convener, Huntche 804.

D.

Dachbederarbeiten 39, 56.
 Dachbederwerkzeuge 316.
 Dachfilz 238.
 Dalben 530.
 Dammröhren 712.
 Dampfdynamos 871.
 Dampffessel 351.
 — Einmauerung 354.
 Dampfmaschinen 348, 367.
 — Wirkungsgrad und Kohlenverbrauch 347.

Dampfrahmen 321.
 Dampfrohrlösungen (Hochdruck) aus nahtlosen Stahlrohren 355.
 Dampfverbrauch von Dampfmaschinen 347.
 Deckplatten auf Stürnen und Flügeln von Brücken und Durchlässen 433.
 Decktücher, Mäntel 251.
 Dehnungsmesser (Spannungsmesser) 289.
 Dehnungszeichner 289.
 Depot (Wagenhalle) 683.
 Deutsche Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portlandzement und von Eisenportlandzement 901.
 Dezimalwagen 342.
 Diaphragmapumpen 331.
 Dieselmotore 360.
 Differential-Flaschenzüge 759.
 Distanz- und Rivellierplatten 284.
 Drahtschlaglederriemen 798.
 Drahtseilbahnen, elektrische 785.
 Drahtseile 363, 755.
 — Gußstahl- (verzinkte) 755.
 — Pfingstahl- 756.
 Drainage 552, 563.
 — Ausläufe 553.
 Drainbewässerungen, Ventile 552.
 Drainrohre 276.
 — Preise 552.
 Drehkrane 768, 793.
 Drehseiben 652.
 Drehstrommotoren mit Kurzschlußanker 888.
 — für 50 Perioden 870, 889, 891.
 Drehstrom-Schaltanlagen 875.
 — Transformatoren 872.
 Druckwasser-Sebemaschinen 781.
 Düder und Bachunterführungen 531.
 Dunstrohr aus Zinkblech 628.
 Durchlässe 473, 547, 644, 713.
 Durchschlagpflaster 497.
 Dynamos 871.
 Dynamit in Patronen 240.

E.

Eigengewichte der Baustoffe 20.
 Ekanäle 618.
 Eimerbagger 805.
 Einfriedigungen 229, 531, 639.
 Einfuhrzoll 400.
 Einrammen von Pfählen (Spülvorrichtungen zur Lockerung festen Bodens) 323.
 Einstrütungswerke 515.
 Einsteigeschächte 621.
 Einteilung der deutschen Bundesstaaten nach Verwaltungsbezirken 175.
 Eisenarbeiten 38.
 Eisenbahnbauten 630.
 Eisenbahnbrücken 475, 746.
 — Jahrbahnträger 485.
 Eisenbahnfrachtkosten 372.
 Eisenbeton und Beton (Bauausführungen) 697.

Eiseneinlagen für Beton 699.
 Eisenkonstruktionen 77.
 Eisenportlandzement, Normen für Lieferung und Prüfung 905.
 Eiserne Brücken, Kosten 491.
 Ejsiele 278, 598.
 — gestürzte 279.
 — aus Beton 616.
 Elektrisch betriebene Straßenbahnen mit Schienen 673.
 Elektrische Anlagen, Schutzvorrichtungen 876.
 — Drahtseilbahnen 785.
 Elektromagnetische Signale 654.
 Elektromotorenanlagen, Betriebskosten 369.
 Elektrotechnik 869.
 Elektrotechnische Werte 166.
 Elevatoren (Becherwerke) 514, 801.
 Enteisungsanlagen 592.
 Entfernungen zwischen 36 deutschen Großstädten 389.
 Entwässerung 543.
 Entwässerungsanlagen 637.
 Ent- und Bewässerungsanlagen 549.
 Entwässerungen von Städten 594.
 Entwürfe 2.
 — Arten 8.
 — ausführliche 9.
 — Verantwortlichkeit der Baubeamten bei Aufstellung 16.
 Entwürfe und Kostenanschläge 49.
 Entwurfsbearbeitung 8.
 Erarbeiten 49, 406, 408, 528.
 — Besondere Bedingungen 99.
 für Fallperrn 561.
 — Massenberechnung 33.
 — mit Trockenbaggern 408.
 — Geräte 290.
 Erdaushub 447.
 Erdbauten 405, 438.
 Erdteil von Eichenholz 292.
 Erdstampfer 291.
 Erläuterungsbericht 30.
 Erweiterungsbauten bestehender Tunneln 846.
 Exkavatoren (Trockenbagger) 328.

F.

Fähren 531.
 Fäufel (Schlägel) 292.
 Fahrbahnträger eiserner Straßenbrücken 486; Eisenbahnbrücken 485.
 Fahrbare Drehkrane 768.
 Fahrstühle 778.
 Fahrstuhlwinden 779.
 Fängdämme 458.
 Fashinenarbeiten für Meliorationen 546.
 Fashinenbauten, Ausführung derselben 516.
 — Bedarf an Baustoffen 24.
 — Massenberechnung 22.
 — Preisermittlung 519.
 — für Stromregulierungen 27.

Faßniete 261.
 Feldsteinpflaster 197, 435, 508.
 Feldwegkosten 510.
 Felsarbeiten, Kosten derselben 406.
 Fels- und Erdarbeitergeräte 290.
 Fersnhsreiber 897.
 Fernsprecher 897.
 Fernzeiger (Kommandoapparate) 897.
 Festigkeitsberechnung 12.
 Festigkeit und Tragfähigkeit 170.
 Fettsang 630.
 Feuerfeste Schamottesteine 204.
 Feuerhähne 582.
 Feuer sicherheitsvorrichtungen 809.
 Flachsleien 259.
 Flächenmaße 158.
 Flanschformstücke 266.
 Flanschrohre 263.
 Flachsenzüge 759.
 Flechtzäune 517.
 Flußeisen als Brüdentafel 486.
 Flußeisenprüfung 83.
 Fluß- und Kanalbauten 511.
 Fluß- und Kanalschiffe 393.
 Förderarten bei Bodenförderung 421.
 Fördermittel bei Bauten (Baulofo-mobilen) 337.
 — für Nahtransport 754.
 — für Sammelgut 782.
 Formstücke für Drainrohre 271.
 — für Wasserleitungen 581.
 Frachtberechnungsgrundsätze 375.
 Frachtkosten auf Eisen- und Kleinbahnen 372.
 Freihandgefällmesser 283.
 Freileitungen, elektrische 878.
 — für Schwachstrom 897.
 Friktionsschrauben 768.
 Fuhrwerkstransportkosten 372.
 Fuhrwerkswagen 343.
 Fundamentmauerwerk 447.
 Fundamentmörtelmauerwerk 431.
 Fußwege eiserner Brücken 488.
 — für Stadtstraßen 503.

G.

Gartenwalzen 292.
 Gasmesser 574.
 Gasrohre 271.
 Gasrohrverbindungsstücke 271.
 Gas- und Wasseranlagen 40, 59.
 Gaswerte 568.
 Gebäudeblitzableiter 899.
 Gebäudelager 807.
 Gebühren für Rechtsanwältin 138.
 — — Sachverständige 137.
 — — Zeugen 137.
 Gebührenordnung der Architekten und Ingenieure 109.
 Gefälle der Abwässer 603.
 Gefällmesser 283.
 Gefällwasserwaage 290.
 Geld, ausländisches 171.
 Geldbezeichnungen 15.
 Generator-Gasmotorenanlage 368.
 Gelenkfedern 754.

Geräte für Bauhandwerker 316.
 Geräte-Instandhaltung und -Ab-nutzung 107, 418.
 Geräte und Maschinen 319, 406, 418.
 Gerichtskosten 125.
 Geschirrtästen von Holz 291.
 Geschwindigkeitsformeln 578.
 — für Abwässer 596.
 Gesteinsbohrmaschinen, elektrische 893.
 — für Preßluft 317.
 Getreidesäcke 251.
 Gewichte, kubische, 162.
 — des metrischen Systems 159.
 — spezifische 159.
 — und Wagen 341.
 — von Flanschformstücken 266.
 — — Ladungen und Schiffslasten 163.
 — — Muffenformstücken 266.
 — — Tieren, Pferdefuhrwerk und landwirtschaftlichen Fahrmaschinen 163.
 — der Ziegel und Klinker 203.
 Gewichtsbezeichnungen 14.
 — druckapparate 345.
 — fugein 756.
 Gewinnungskosten der Tunnel-massen 819.
 Viehtannen 347.
 Gips 251.
 Gittermaße 689.
 Glas 238.
 Glasarbeiten 39, 57.
 — geräte 316.
 Gleichstrom-Bahntafel 688.
 — Hauptstrommotoren 890.
 — Nebenschlussmaschinen 869.
 — Schaltanlagen 874.
 Gleisbetrieb mit Menschenkraft 544.
 Gleiskarren 319.
 Gleislose Bahnen 694.
 Gleisplatten für Nebenbahnen 653.
 Gleiskosten 648.
 Gleisverlegung 676.
 Gliedermaßstäbe 290.
 Glühlampen, elektrische 884.
 Gradientenanzeiger 660.
 Granitplatten für Fußwege 504.
 Granitsteine, schwedische 198.
 Grasanfaat 423, 545.
 Greifbagger 515.
 Gründungen der Bauwerke 443.
 Grünlandsmoor 554.
 Grundbuchsachen 145.
 Grunderwerb 528.
 Grundgrabung 408.
 Grundsätze für Aufstellung von Ent-würfen und Kostenschätzungen 49.
 Grundschwelen für Flußbauten 516.
 Grundwasserentfaltung 462.
 Gütevorschriften für Eisen 84.
 Gütertarif für Eisenbahnen 372.
 Gully 622, 630.
 Gummitransportbänder 797.
 Gurtförderer 796.
 Gußeisenplatten als Brüdentafel 486.

Gußeisenrohre 262.
 Gußeisernes Abflußrohr 268, 627.
 — Muffenrohr 262, 628.
 Gußeisenprüfung 85.
 Gußrohrpreise 267.
 Gußstahltrahnteile 755.

H.

Haften 292.
 — stiele 292.
 Hängebahnen 785.
 Härteöfen 895.
 Hafengebühren 397.
 Haltestellen für Neben- und Kleinbahnen 661.
 Halltafeln 659.
 Handbaggermaschinen 325.
 Handelsbestimmungen für Ziegelsteine 200.
 Handschaukelbaggerungen 515.
 Handwerkergeräte 316.
 Handwerkzeuge usw. 290.
 Handzuggrammen 320.
 Hanf 236.
 Hanfseile 754.
 Hartglasbausteine 238.
 Hauptähne 589.
 Hauptstrom-Gleichstrommotore 890.
 Hauptkuleiter 549.
 Hausentwässerungen 626.
 Hebamächinen für Druckwasser 781.
 — Lasten 754.
 Hebemittel für Nahtransport 754.
 Hebezeug-Elemente 754.
 Heidekultur 554.
 Heiz- und Brennmaterialien 165.
 Heizungs- und Beleuchtungsgegenstände 345.
 Hilfsmittel zur Projektierung und Bauausführung 280.
 Hochbahn- oder Brüdentrane 775.
 Hochbauten, Veranschlagung 15.
 — Vorschriften der Staatsbauver-waltung 29.
 — beim Fluß- und Kanalbau 531.
 — in Beton und Eisenbeton 713.
 Hochbehälter aus Beton 586.
 — — Eisen 587.
 Hochdruckdampfrohrleitungen 355.
 Hochmoorkultur 555.
 Hoffschlammfänge (Gullies) 630.
 Hohl- und Körpermaße 159.
 Holosterbarometer 284.
 Holz, Bauholz 215.
 — berechnung 45.
 — gerüste für Brücken 468.
 — gewichte 233.
 — pflaster 501.
 — schaufeln 292.
 Huntische automatische Bahnen 784.
 — Elevatoren 789.
 — Convejer 804.
 — Rüssel 789.
 Hydrometrischer Flügel (Strom-geschwindigkeitsmesser) 285.

J.

Juanfpruchnahme der einzelnen Bauteile 21.
 Inhaltsberechnung von Bauteilen 21.
 Innenraumleitungen, elektrische 884.
 Installationen für Tunnelbauten 830.
 Instandhaltung und Abnutzung der Geräte 107.
 Integrator 286.
 Integrator 286.
 Intzebehälter 587.
 Invaliditäts- u. Altersversicherung 122.
 Isolatoren 879.

K.

Kabel 881.
 — für Zündzwecke 898.
 — Verlegung 690, 883.
 — Werkzeug 884.
 Kähne, Kosten 394.
 — Typen 393.
 Kalk 205.
 Kalksandsteine 204.
 Kalkstrahmörtel 213.
 Kanalbauten-Vorananschlagung 24.
 Kanal- und Flußbauten 511.
 Kanalisation und Wasserversorgung 72.
 Kanalmauerwerk 619.
 Kanalschiffe 393.
 Kantholz 218, 227.
 — Bezeichnungen und Maße 222.
 — Kubiktafel 223.
 Kartierungsinstrument (Koordinatograph) 286.
 Kastenbrunnen 453.
 Kastenkarren 319.
 Kastenkipwagen 319.
 Regelträger 366.
 Kehrichtbeseitigung 507.
 Kesselhaus 354.
 Ketten 754.
 Kies 697.
 — und Schotterstraßen 497.
 Kipptragnischer 340.
 Kippwagenkasten 418.
 — — -transport 412.
 Klappsteigseisen 294.
 Klein- und Anschlußbahnen 630.
 Kleinbahnfrachten 391.
 Klempflaster 500.
 Klempnerarbeiten 39, 56.
 — geräte 315.
 Klinker 199.
 Klinkerkanäle, betonierte 620.
 Klinkerpflaster 503.
 Klotz 630.
 Körper- und Hohlmaße 159.
 Kohlen 243.
 Kohlenpreise 245.
 Kohlenpeicher 808.

Kohlenverbrauch von Dampfmaschinen 347.
 Koks 244.
 Kommandoapparate (Fernzeiger) 897.
 Kompositionen 236.
 Kompressoren für Preßluftwerkzeug 317.
 Konstruktions-elemente eiserner Brücken 483.
 Kontroller und Widerstände 892.
 Kontrollinstrumente 289.
 Konveyor, Suntsche 804.
 Koordinatograph 286.
 Kopfsteinpflaster 498.
 Kostenanschläge 2, 12, 49, 106.
 Kostenberechnung 14, 401.
 — für Erdbauten 438.
 Kosten für Versuche auf dem Gebiete des Bauwesens 16.
 Kostenüberschlag 1.
 Kraft- und Arbeitsgrößen 164.
 Kraftbedarf elektrischer Maschinen 892.
 Kraftmaschinen nebst Zubehör 347.
 Kraftübertragung, elektrische 888.
 Krankenversicherung 122.
 Kranketten 755.
 Kranlastmagnete 757.
 Kranwagen 342.
 Kräger 801.
 Kreissägen zum Abschneiden von Pfählen unter Wasser 323.
 Kreisziele 597.
 Krümmer 264.
 Kubiktafel für Kanthölzer 223.
 Kubische Gewichte 162.
 Kübel, Suntsche 789.
 Kugelrollplanimeter 286.
 Kunststrammen 320.
 Kupfer 236.
 — -draht 879.
 — -rohr 628.
 Kupplungen 365.
 Kurvenhölzer 285.
 Kurvimeter (Meßrädchen) 286.

L.

Längenmaße 158.
 Läutetafel 346.
 Lagergeld 383.
 Lagermittel 754, 806.
 Landhaltepfähle 530.
 Landstraßenbau 508.
 Lasthaken für Kette und Drahtseil 756.
 Lasthebemaschinen 754.
 Lastmagnete 757.
 Lauffaßen 761.
 — elektrisch angetriebene 893.
 Lauffrane 773.
 Leimlöcher, elektrische 895.
 Leinen 236.
 Leitungen für Abwässer 599.
 — elektrische, 877.
 — — für Innenräume 884.

Leitungsmaste 879.
 Leitwände an den Schleusen 531.
 Leuchtgas- bzw. Sauggasmotoren 356, 367.
 Lichtpausapparate 287.
 Lieferungskosten 107.
 Lockerung festen Bodens 323.
 Löhne 172.
 — für Maurer, Zimmerer und Hilfsarbeiter 175.
 — für gewöhnliche Tagearbeiter 186.
 Löffelbagger 329, 515, 793.
 Logarithmischer Rechenchieber 286.
 Lotomobilen 350.
 Lotomotivbetriebsstundenkosten 416.
 Lotomotiven 320, 663.
 Lüftung von Tunnels 828.
 Lüftungsanlagen 40, 58.
 Luftdruckgründungsverfahren 458.
 Luftseilbahnen 787.

M.

Mäntel und Decktücher 251.
 Mannesmannröhren 269.
 Maschinen und Geräte 319, 406.
 Massenberechnung 13, 32, 43.
 — der Eisenarbeiten 35.
 — — Erdarbeiten 33.
 — — Zäschinenbauten 22.
 — — Maurerarbeiten 33.
 — — Steinmeharbeiten 34.
 — — Zimmererarbeiten 34.
 Maste aus Beton 880.
 — für elektrische Leitungen 879.
 Maßbezeichnung 14.
 Maße des metrischen Systems 158.
 Maßstäbe, prismatische 285.
 — Transversal- 285.
 Materialienberechnung 35.
 — der Maurerarbeiten 36.
 — — Zimmererarbeiten 36.
 Materialientransportkosten 372.
 Mauerflächenverbleitung 433.
 Mauerland 209.
 Maultkanäle 279, 620.
 Maurerarbeiten 36, 430.
 Maurerbaustoffbedarf zu Wasserbauten 23.
 Maurergeräte 295.
 Mauermaterialienberechnung 22, 35.
 Maurertariflöhne 175.
 Meliorationsanlagen 542.
 Meßgeräte und Apparate 280, 285, 290.
 Meßinstrumente und Zubehör 282.
 — für Elektrotechnik 876.
 Meßplatten 291.
 Meßrädchen (Kurvimeter) 286.
 Meßtische 284.
 Meß-, Zeichen- und Rechengeräte und -Instrumente 285.
 Meß- und Handwerkszeuge und Werkzeuge 290.
 Metalllegierungen 236.

Mimeograph 288.
 Minenzündapparate 898.
 Mischmaschine für Beton 338.
 Mörtel 210.
 — feuerfester 204.
 Mörtelarten und ihre Dichtigkeiten 214.
 Mörtelbedarf für 1 cbm Mauerwerk 213.
 Mörtelmaschinen 337.
 Mörtelmateriale 205.
 Mörtelmauerwerk 214.
 Mörtelpflaster 433.
 Mörteltafel 23.
 Monierrohren 712.
 Montagegerüste 491.
 Monteurgeräte 302.
 Moor 554.
 Moos 251.
 Mosaikpflaster 503.
 Motore, elektrische 894.
 — für flüssigen Brennstoff 358.
 — Windmotore 361.
 Müllverbrennung 507.
 Muffenabzweigstüde 265.
 Muffenbrudrohr 628.
 Muffenformstüde 266.
 Muffenrohr, gußeisernes 262.
 — schmiedeeisernes 269.
 Muldenkipfwagen 319, 413.

N.

Nachttransportmittel 754.
 Neigungsgeiger 660.
 Niederungsmoor 554.
 Niete 252, 260.
 Nivellierinstrumente 282.
 Nivellier- und Distanzlatten 284.
 Normen für einbettliche Befestigung und Prüfung von Portlandzement und von Eisenportlandzement 901.
 Notariatskosten 148.
 Nummernsteine 660.
 Nußformen, statische, 168.
 Nußungsschädigung 561.

O.

Oberbaukosten der Klein- und Nebenbahnen 646.
 Oberbauleggergeräte 293.
 Öfen für Bauten 346.
 Öfenarbeiten 40, 58.
 Omnibus- (Automobil-) Verkehr 696.
 Optische Signale 654.
 Ortslöhne gewöhnlicher Tagearbeiter 186.

P.

Packwerk 517.
 Pantograph 286.
 Pappe 237.
 Parallelwerke 516.
 Peilzeichner 285.
 Personenaufzüge 780.

Pfähle 530.
 — unter Wasser abschneiden 328.
 — Tragfähigkeit 427.
 Pfahlauszieher 323.
 Pfannentransporteur für Kohlen 799.
 Pfeiler 449.
 Pflastergeräte 290.
 — -ramme 291.
 — -steine 196.
 Pflasterung eines Straßenzuges 93.
 Pflaster- und Begebearbeitungskosten 434.
 Pflug, elektrischer 894.
 Pflugstahl-Drahtseil 756.
 Pflöbbeden 630.
 Pläne 9.
 Planimeter 268.
 Planieren größerer Flächen 549.
 Plattformarren 319.
 — -wagen 319.
 Polarplanimeter 286.
 Polygonalpflaster 197, 435, 509.
 Portalkrane 776.
 Portlandzementmörtel 211.
 — Normen für Lieferung und Prüfung 901.
 Porzellanisolatoren 879.
 Preise der Ziegel und Klinker 202.
 Preisentwidelungen 172.
 Pressbock 652.
 Presspfähle aus Rundholz 530.
 Pressluftgesteinsbohrmaschine 317.
 — -Kompressoren 317.
 — -Motoren 318.
 — -Rohrleitung 317.
 — -Werkzeug 317.
 Prismatische Maßstäbe 285.
 Projektierungs-Hilfsmittel 280.
 Propellerrinnen 799.
 Projektkosten 132.
 Probeverfahren, kurzer Ueberblick 128.
 Prüfung von Beton 697.
 — von Eisen 83.
 Prüfungsanschlag 4.
 Pulvergefäß von Zinnblech 291.
 Pumpen 333.
 Allweiler Patent-Fügelumpen 333.
 Baggerpumpen 515.
 Diaphragmapumpen 331.
 Rohre und Fassonstücke für Pumpen 335.
 Saugpumpen 331.
 Zentrifugalpumpen 333.
 Bugrohre 627.

Q.

Quadratseisen 258.
 Quecksilberlampen 887.

R.

Räderwinden 765.
 Rammen und Zubehör 320.
 Rammarbeitskosten 427.
 Ransome-Betonmischer 341.

Rafenarbeiten 545.
 Rafenreißer 292.
 Raubwehre 517.
 Raumbedarf für Motore 360.
 Raumtrager 291.
 Rechen (eiserne) 292.
 Rechengerate- und Instrumente 285.
 Rechenmaschinen 286.
 Rechenschieber 286.
 Rechnungsaufstellung 64.
 Rechtsanwaltsgebühren 138.
 Regenmenge 594.
 Regenrohrschuttfänger 630.
 Reibungsstuppung 365.
 Reibungswerte 167.
 Reihenpflaster in Sandbettung 435, 498.
 Reihenpflastersteine 198.
 Rentabilität der Neben- und Kleinbahnen 667.
 Rentenrechnung 4.
 Repetitionsstadimetertheodolite 283.
 Richtigkeit 291.
 Rodungskosten 422, 545.
 Röhren 547.
 Betonröhren 711.
 Dammröhren 712.
 Drainröhren 552.
 Monierrohren 712.
 Steinzeugröhren 548.
 Röhrenmaße 879.
 Rohr 251.
 Rohrbrunnen 585.
 — -Abteufung 583.
 Rohre 262.
 Rohre und Fassonstücke für Pumpen 335.
 Rohrgraben 627.
 Rohrliegergeräte 311.
 Rohrlegungskosten 574.
 Rohrleitungsgegenstände 574.
 Rohrmaße 689.
 Rollen 757.
 Ruberoid 238.
 Rückschlagventile 355.
 Rücktafflappen 627.
 Rundseisen 258.
 Rundholz 219, 226.
 Rundsteinpflaster 497.

S.

Sachverständigengebühren 137.
 Sackbagger 325.
 Sägen 294.
 Sammelgut, Fördermittel 782.
 Sandbett einer Pflasterbahn 435.
 Sandsteinplatten für Fußwege 504.
 Saugbagger 513.
 Saugpumpen 331.
 Saugschläuche 334.
 Sauggasgeneratoren 357.
 Sauggasmotoren 356.
 Schachtanlagen 823.
 Schacht- und Brunnenringe 277.
 Schachtköpfe und Schachttrummeln 277.

- Schächte abteufen 818.
 Schaltanlagen für Drehstrom 875.
 — — Gleichstrom 874.
 Schaltkästen für Elektrotechnik 876.
 Schamottesteine 204.
 Schaufelstiele 292.
 Schaufeltransporteure 787.
 Scheibenplanimeter 286.
 Schiebebühnen für Nebenbahnen 653.
 Schiebkarren, eiserne 319.
 Schienen und Zubehör für Straßenbahnen 674.
 Schienenstärke für Kleinbahnen 647.
 Schiffsladungen 163.
 Schildabmessungen und Gewichte 827.
 Schildbauweise 824.
 Schladenspflaster 501.
 Schlägel (Häufel) 292, 296.
 Schlaf-, Unterkunfts- und Speiseräume 123.
 Schlammfänge (Gullies) 622, 630.
 Schlauchverschraubung 583.
 Schleusen und Wehre 529.
 Schleusenbauten 532.
 Schleusenleitwände 531.
 Schleusentüde 550.
 Schlingfettenhafen 756.
 Schlosserarbeiten 39, 57.
 Schlossergeräte 302.
 Schmiede- und Eisenarbeiten 38, 55.
 Schmiedegeräte 302.
 Schmiermaterialien 240.
 Schnecken 794.
 Schöpfwerke 556.
 Schornsteine 351.
 Schotter- und Kiesstraßen 497.
 Schotter zu Schlägen und einzubringen 436.
 Schrägbagger für Handbetrieb 330.
 Schranken 639, 641.
 Schraubenflasenzüge 760.
 Schraubenwinden 764.
 Schubkarrentransport 410, 412.
 Schutensauger 513.
 Schuttfänger für Regenrohre 630.
 Schutzvorrichtungen für elektr. Anlagen 876.
 Schwachstromtechnik 896.
 Schwarzpulver 239.
 Schweißmaschinen, elektrische, 896.
 Schwellrost 448.
 Schwemmsteine 204.
 Schwimmbagger 329.
 Schwimmkran 777.
 Schwimmfahne 629.
 Schwimfförderinnen 800.
 Seilbahnen 785.
 Seile 236, 754.
 Seilseiben 363.
 Seilstreifer 789.
 Senfkästen 449.
 Senflagen 518.
 Senfote 290.
 Sehwagen 291.
 Sicherheitsgürtel 294.
 Sicherheitsleistung 65.
 Sicherheits Sprengstoffe 240.
 Sicherheitstore 529.
 Sicherung des Schiffsverkehrs 530.
 Sieben von Sand 433.
 Sielwasser 594.
 Signale, elektromagnetische, 654.
 — optische, 654.
 Signalglöden 897.
 Sinnschienen 518.
 Sinntüde 518.
 Sintwellen oder Sinwalzen 518.
 Sohlenbefestigung 545.
 Sohlenbedeckungen 529.
 Sonnenauf- und -untergang 403.
 Spannungs- (Dehnungs-) Messer 289.
 Spaten 292.
 Speise-, Unterkunfts- und Schlafräume 123.
 Spezifische Gewichte 159
 Spills 778.
 Spiralen, gewalzte, 795.
 Spiralerdböhrer 291.
 Sprengtafeln 240.
 Sprengmaterialien 239.
 Sprengstoffverbrauch 814.
 Spreulagen 517.
 Spülbagger 513.
 Spültische 630.
 Spülvorrichtungen zur Lockerung festen Bodens beim Einrammen von Pfählen 323.
 Spundwände 454.
 Staatsvorschriften für Hochbauten 29.
 — — Tiefbauten 8.
 Stadtentwässerungen 594.
 Städtischer Straßenbau 496.
 Stahlrohre für Hochdruckdampfleitungen 355.
 Stahltransportbänder 799.
 Stahlwertstrane 777.
 Stahlarbeiten 38, 55.
 Stampfen des Bodens 545.
 Standfestigkeit hoher Bauwerke 17.
 Standrohre 582.
 Standortsicherheitsberechnung 12.
 Starkstromtechnik 869.
 Stationstafeln 660.
 Statische Ruhformeln 168.
 Stauanlagen 550.
 Staublöschverfahren 507.
 Steinbohrer 292, 295.
 Steine 193.
 — — zu Feldsteinpflaster 197.
 — — zu Polygonalpflaster 197.
 — — Reihenspflaster 198.
 Steinkohlen 243.
 Stein Schlag 199.
 Steinmehrarbeiten 37, 47, 53, 430.
 Steinmehrgeräte 295.
 Stein Schlagbahn einer Chaussee 508.
 Steinmehrarbeiten, besondere Bestimmungen 95.
 Steinzeugrohre 273, 548, 613, 626.
 Stellmachergeräte 297.
 Stempelkosten 149.
 Stirnräder 366.
 Stollenbauten 822.
 Stollentreiben 816.
 Sträucher, Bäume und Bewässerungen 250.
 Strahlrohre 583.
 Straßenbahnen 673.
 — ohne Schienen 694.
 Straßenbrennung 506.
 Straßenbau 496.
 Straßenbrücken 466, 479, 722.
 Straßenschilder 583.
 Stredenförderungen 784.
 Stride 236.
 Stroh 251.
 Stromgeschwindigkeitmesser 285.
 Stromregulierungen mit Maschinenbauten 27.
 Stromzuführung bei Straßenbahnen 688.
 Stuarbeiten 40, 58.
 Stützen 453.

I.

- Tachographen und Tachometer 284.
 Tachographometer 284.
 Talsperren 561.
 Tapezierarbeiten 58.
 Tarilöhne für Maurer, Zimmerer und Hilfsarbeiter 175.
 Tauherarbeiten 408.
 Tawe 236.
 Taxe 4.
 Technische Grundsätze für Aufstellung von Entwürfen und Kostenanschlägen 49.
 Technische Vorschriften 81, 97.
 — für Rechnungsaufstellung 64.
 Telegraphenarbeitergeräte 294.
 Telephonhörer 693.
 Tellermischer 340.
 Temperaturmelder 898.
 Terrassierungen 422.
 Thebolite 283.
 Tiefbaugewerbe 172.
 Tiefbauvorschriften der Staatsbauverwaltung 8.
 Tiefbohrungen (Zylinderbohrer) 291.
 Tischlerarbeiten 39.
 Tischlergeräte 313.
 Tonplatten für Fußwege 504.
 Tonrohrleitung 627.
 Träger und Riete 252.
 Trägerbelastungen 169.
 Trägertonstruktionen 491.
 Tragehalts- und Widerstandsmomente 168.
 Tragfähigkeit des Untergrundes 444.
 Tragfähigkeit und Festigkeit 170.
 — der Pfähle 427.
 Transformatoren 869.
 Transmissionen 362.
 Transmissionsaufzüge 780.
 — seile 363.
 Transportgeräte 319.
 Transportkosten des Holzes 226.
 — zu Wasser 393.
 Traß 209.
 Treiben von Stollen 816.

Treibriemen 364.
 Trichterbagger 325.
 Trichtertellermischer 340.
 Trockenbagger, Exkavatoren 326,
 408, 515.
 Trockenlegung nasser Tunnel 845.
 Trockenmauern 425.
 Trockenmauerwerk aus Bruchsteinen 430.
 Tuffsteine 204.
 Tunnelbauten 810.
 Tunnelauskleidungen 831.
 Tunnelkanäle, gemauerte, 620.
 Tunnelportale 838.
 Turbodynamos 871.

U.

Uferbefestigungen 422, 440, 525,
 528, 545.
 Uferbesitzer 17.
 Uferbauten, Veranschlagung 15.
 Umschließungen 454, 458.
 Unfallversicherung 122.
 Unterhaltung der Maschinen und
 Geräte 406.
 — städtischer Straßen 505.
 Unterkunftsräume 123.
 Unternehmergewinn 108.
 Unvorhergesehene Arbeiten 107.

V.

Ventilatoren 895.
 Veranschlagung, Allgemeines 1.
 — von Bauwerken 26.
 — — Hochbauten 15.
 — — Umbauten 15.
 Verantwortlichkeit der Baubeamten
 16.
 — — Ingenieure und Architekten
 118.
 Verblendung von Mauerflächen
 432.
 Verbundmaschinen 349.
 Verkehrsordnung 373.
 Verladebrücken 775.
 Versuche auf dem Gebiet des Bau-
 wesens 16.
 Vertikalhandbagger 329.
 Vertragsbedingungen 60.
 Vervielfältigungen 287.
 Verwachsungen, Bäume, Sträucher
 250.

Verwaltungsbezirke der deutschen
 Bundesstaaten 175.
 Viehwagen 344.
 Visierkreuze 291.
 Visierscheiben 291.
 Vorberechnung 42.
 Vorentwurf 1.
 Vorschriften für Hochbauten 29.
 — — Tiefbauten 8.
 — technische 81, 97.
 — für Rechnungsaufstellung 64.

W.

Wächterkontrollapparate 898.
 Wägebald 382.
 Wägevorrichtungen in Speichern
 809.
 Wärmezeugung, elektrische 895.
 Wärmewerte 165.
 Wagen und Gewichte 341.
 Wagenhalle (Depot) 683.
 Warnungstafeln 346, 660.
 Wascheinrichtung 630.
 Waschen von Sand 433.
 Wasseranlagen 40, 59.
 Wasserbauten, Baustoffbedarf 23.
 Wasserfrachtkosten 395.
 Wasserhaltungsmaschinen 331.
 Wasserhaltung für Fallsperrn 561.
 Wasserfallmörtel 23.
 Wassermesser 589.
 — =nasenrille 434.
 — =pumpen 589.
 — =schöpfarbeiten 426.
 — =standsanzeiger 898.
 — =transporte 391.
 — =wagen 290.
 — =werke 576.
 Wegeanlagen 531.
 — =baukosten 434.
 — =brücken 530.
 — =übergänge 641.
 Wehranlagen 538.
 Wehre und Schleusen 529.
 Weichen 650, 675.
 Weidenpflanzung 426.
 Wertgeräte 290.
 Werkstattanlagen 662.
 Werkstatteneinrichtung 686.
 Werksteine 194.
 Werkzeuge für Elektrotechnik 880.
 Wertanschlag 4.
 Werte, elektrotechnische 166.

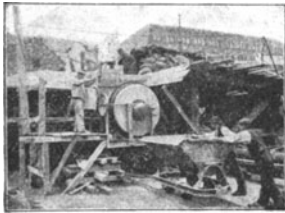
Westrumittprengung 507.
 Widder 591.
 Widerstände und Kontroller 892.
 Widerstands- und Trägheitsmo-
 mente 188.
 Wiegehaus aus Wellblech 343.
 Wiesenbau 550.
 Wiesenentlässe 551.
 Winddruck 18.
 Winden 763.
 Windmotoren 361, 369, 371, 590.
 Windstala 361.
 Wirkungsgrad von Dampfmaschinen
 347.
 Wirtschaftserfchwernisse 528.
 Wohlfahrtseinrichtungen 532.
 Würfelpflaster auf Beton 500.

Z.

Zahnrad-Schnellflaszengzüge 760.
 Zahnräder 366.
 Zahnstangenwinden 763.
 Zeichengeräte 285.
 Zeichnungen 9.
 Zement 207, 699.
 Zementbetonröhren 547.
 — =mörtel 212.
 — =rohre 276.
 — — verlegen 615.
 — =überzug über Brückengewölbe
 433.
 Zentralheizungsanlagen 40, 58.
 Zentralstationen, elektrische 876.
 Zentrifugalpumpen 333.
 Zeugengebühren 137.
 Ziegel 199.
 Zimmerer-Arbeiten und Materialien
 36, 38, 54, 435.
 — =Geräte 297.
 — =Tariflöhne 175.
 Zink 234.
 Zinkblechdunstrohr 628.
 Zinkblechpulvergefäß 291.
 Zinn 235.
 Zinseszinsrechnung 4.
 Zores- (Belag-) Eisen 254.
 Zündhütchen 240.
 — =kabel 898.
 — =nadel 291.
 — =schnüre 240.
 — =schnurzangen 291.
 Zuleiter 549.
 Zwillingssiele 279.
 Zylinderbohrer 291.

Ransome

Betonmischmaschine — Spundwand



Ransome-Betonmischmaschine Nr. 1
mit 100 cbm Tagesleistung

Ausführliche
Prospekte
gratis



Walzeiserne Ransome-Spundwand
verwendet für Fangedamm
Nietlos! Wasserdicht!

**Philipp Deutsch & Co., Gesellschaft mit
beschr. Haftung,
Berlin W 35, Steglitzer Straße 58**

Bezugsquellen-Nachweis.

Die *Kursiv*-Zahl hinter der Firmenangabe bedeutet die Seite, auf welcher das Inserat zu finden ist.

Abfallverbrennungsöfen.

S. Kori, Berlin W, Dennewitzstr. 35. (23.)

Abortanlagen.

Alfred Bogelsang, Dresden. (Siehe Inserat auf Innenseite des hinteren Deckels.)

Abwässerkläranlagen.

Alfred Bogelsang, Dresden. (Siehe Inserat auf Innenseite des hinteren Deckels.)

Abwässerreiniger u. Reinigungsanlagen.

Alfred Bogelsang, Dresden. (Siehe Inserat auf Innenseite des hinteren Deckels.)

Akkumulatoren.

Leipziger Cementindustrie Dr. Gaspary & Co., Markranstädt. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Aluminiumapparate.

Max Schönert, G. m. b. H., Würzen. (26.)

Andichtung gegen Grundwasser.

B. Viebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Anschlußgleise.

Drenstein & Koppel-Arthur Koppel, Aktiengesellschaft, Berlin SW 61. (Siehe Inserat gegenüber Textbeginn.)

Asbestschiefereinrichtungen.

Leipziger Cementindustrie Dr. Gaspary & Co., Markranstädt. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Asphalt-Dachpappen u. Isolierplatten.

Aktiengesellschaft Jeserich, Charlottenburg-Berlin. (13.)

Asphaltwerk Robert Köllner, Inh. Robert Emil Köllner, Leipzig, Plöfener Weg 54. (19.)

Asphaltfabriken.

Deutsche Asphalt-Actien-Gesellschaft der Limmer und Borwohler Grubenfelder, Hannover, Georgsplatz 9. (18.)

Neuchâtel Asphalt-Company, Berlin. (16.)

Asphaltierungen.

Asphaltwerk Robert Köllner, Inhaber Robert Emil Köllner, Leipzig, Plöfener Weg 54. (19.)

Deutsche Asphalt-Actien-Gesellschaft der Limmer und Borwohler Grubenfelder, Hannover, Georgsplatz 9. (18.)

Neuchâtel Asphalt-Company, Berlin. (16.)

Asphaltisolierungen.

Asphaltwerk Robert Köllner, Inhaber Robert Emil Köllner, Leipzig, Plöfener Weg 54. (19.)

Asphaltkitt.

Deutsche Asphalt=Actien=Gesellschaft der
Zimmer und Vorwohler Grubenfelder,
Hannover, Georgsplatz 9. (18.)
Neuchâtel Asphalt=Company, Berlin. (16.)

Asphaltlack.

Actiengesellschaft Jeserich, Charlottenburg-
Berlin. (13.)

Asphaltmastix.

Actiengesellschaft Jeserich, Charlottenburg-
Berlin. (13.)
Neuchâtel Asphalt=Company, Berlin. (16.)

Asphaltmühlen.

Friedr. Krupp Actiengesellschaft Grusonwerk,
Magdeburg. (18.)

Asphaltplatten.

Actiengesellschaft Jeserich, Charlottenburg-
Berlin. (13.)
Asphaltwerk Robert Köllner, Inhaber Robert
Emil Köllner, Leipzig, Plöner Weg 54. (19.)
Deutsche Asphalt=Actien=Gesellschaft der
Zimmer und Vorwohler Grubenfelder, Han-
nover, Georgsplatz 9. (18.)
Neuchâtel Asphalt=Company, Berlin. (16.)

Asphaltstraßen.

Deutsch=Sizilianische Asphaltwerke, Louis
Schier & Co., Berlin N 39. (21.)

Asphaltstraßenwalzen.

Jacob & Becker, Leipzig. (Siehe Inserat auf
farbigem Karton.)

Asphaltwerke.

Louis Schier & Co., Berlin N, Chausseestraße 88.
(21.)

Aufzüge.

Wilhelm Fredenhagen, Offenbach. (22.)
Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparn
& Co., Martrantstädt. (Siehe Inserat auf far-
bigem Karton.)
[Gebrüder Weismüller, Frankfurt a. M.=Vof-
tenheim. (14.)
Jul. Wolff & Co., Heilbronn.

Aufzugsurte.

A. W. Kaniß, Wurzen i. S. (Siehe Inserat auf
farbigem Karton.)

Aufzugsseile.

A. W. Kaniß, Wurzen i. S. (Siehe Inserat auf
farbigem Karton.)

Baggerbauanstalten.

Drenstein & Koppel=Arthur Koppel Ac-
tiengesellschaft, Berlin SW 61. (Siehe In-
serat gegenüber Textbeginn.)

Bänder für Gutförderung.

A. W. Kaniß, Wurzen i. S. (Siehe Inserat auf
farbigem Karton.)

Bandtransporteure.

Max Schönert, G. m. b. S., Wurzen. (26.)

Bassins.

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)
Johann Ddorico, Dresden. (Siehe Inserat auf
farbigem Karton.)

Baugeräte u. Werkzeuge.

Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof. (21.)¹
F. C. Glaser & R. Pflaum, G. m. b. S., Allein-
verkauf der Feld-, Fort- & Industriebahnen der
Firma Friedr. Krupp, A.-G., Essen/Ruhr,
Berlin SW 68, Lindenstraße 80/81. (13.)
Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparn
& Co., Martrantstädt. (Siehe Inserat auf farbi-
gem Karton.)

Baulotomobilen, Baumaschinen.

Mend & Hambroch, G. m. b. S., Altona. (Siehe
Inserat gegenüber Titelblatt.)

Baumaschinen.

Philipp Deutsch & Co., G. m. b. S., Berlin W 35.
(Siehe Inserat am Anfang des Bezugsquellen-
Nachweises.)
Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparn
& Co., Martrantstädt. (Siehe Inserat auf farbi-
gem Karton.)

Bauten, landwirtschaftliche.

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Bauwinden.

Philipp Deutsch & Co., G. m. b. S., Berlin W 35.
(Siehe Inserat am Anfang des Bezugsquellen-
Nachweises.)
Kgl. Bayr. Hüttenwerk Sonthofen. (Siehe
Inserat auf der Innenseite des vorderen Deckels.)
Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparn
& Co., Martrantstädt. (Siehe Inserat auf far-
bigem Karton.)

Becherwerke.

Wilhelm Fredenhagen, Offenbach. (22.)
Friedr. Krupp, Actiengesellschaft Grusonwerk,
Magdeburg. (18.)
Max Schönert, G. m. b. S., Wurzen. (26.)

Behälterbauten.

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Beheizungsanlagen für Dampfessel.

Wilhelm Fredenhagen, Offenbach. (22.)
Max Schönert, G. m. b. S., Wurzen. (26.)

Betonbau.

Betonwerke Biesenthal, Merk & Co., Berlin W.
(14.)
Dyckerhoff & Widmann, A.-G., Biebrich a. Rh.,
Dresden, Karlsruhe, Nürnberg, Berlin, Hamburg,
Leipzig, München, Straßburg i. E., Stuttgart.
(Inserat auf Rückseite des Titelblattes.)
Cementbau=Actiengesellschaft, Hannover.
(22.)

Emil Jacob, Niedersiedlitz-Dresden. (16.)
B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)
Johann Ddorico, Dresden. (Siehe Inserat auf
farbigem Karton.)
Louis Schier & Co., Deutsch=Sizilianische Asphalt-
werke, Berlin N 39. (21.)

Betoneisenkonstruktionen.

Drenckhahn & Sudhop, Braunschweig. (23.)
B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)
Johann Ddorico, Dresden. (Siehe Inserat auf
farbigem Karton.)

Betonmischmaschinen.

Philipp Deutsch & Co., G. m. b. H., Berlin W 35.
(Siehe Inserat am Anfang des Bezugsquellen-Nachweises.)

Kgl. Bayr. Hüttenwerk Sonthofen. (Siehe Inserat auf der Innenseite des vorderen Deckels.)
Fried. Krupp, Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg. (18.)

Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparn & Co., Martzanstädt. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Betonpfehlrammen.

Kgl. Bayr. Hüttenwerk Sonthofen. (Siehe Inserat auf Innenseite des vorderen Deckels.)

Biologische Abwässerreinigungsanlagen.

Alfred Vogelsang, Dresden. (Siehe Inserat auf Innenseite des hinteren Deckels.)

Blechbehälter aller Art.

Max Schönert, G. m. b. H., Würzen. (26.)

Bleche, verzinkte.

Ehpfen & Co., Mülheim/Ruhr. (19.)

Bohrrohre.

Ehpfen & Co., Mülheim/Ruhr. (19.)

Bouffolen.

F. Sartorius, Göttingen. (17.)

Brückenbau.

Betonwerke Biesenthal, Merz & Co., Berlin W. (14.)

Cementbau-Aktiengesellschaft, Hannover. (22.)
Dyckerhoff & Widmann, A.-G., Biebrich/Rh., Dresden, Karlsruhe, Nürnberg, Berlin, Hamburg, Leipzig, München, Straßburg i. E., Stuttgart. (Inserat auf Rückseite des Titelblattes.)

Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)

Johann Odorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Brunnen Gründungen.

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)

„Brunsviga“-Rechenmaschine.

Grimme, Natalis & Co., Komm.-Gesellschaft auf Aktien, Braunschweig. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Büchelpplatten.

Ehpfen & Co., Mülheim a. Ruhr. (19.)

Bunferanlagen.

Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Cementbau-Aktiengesellschaft, Hannover.

Betonausführungen, Brücken, Dachkonstruktionen (massiv - feuersicher), Eisenbetonfundierungen, Hochbauausführungen, Kanalisationsarbeiten, Kläranlagen, Massivdecken, Monierarbeiten, Fabrikhausführungen, Strectmetallkonstruktionen, Tiefbauausführungen, Wasserbehälter. (22.)

Chausséebau.

Deutsch = Sizilianische Asphaltwerke, Louis Schier & Co., Berlin N 39, Chausseestraße 88. (21.)

Dachdeckungen, Dachdeckungsmaterialien.

Aktiengesellschaft Jeserich, Charlottenburg-Berlin. (13.)

Asphaltwerk Robert Köllner, Inhaber Robert Emil Köllner, Leipzig, Pföfener Weg 54. (19.)

Dachkonstruktionen.

Cementbau-Aktiengesellschaft, Hannover. (22.)

Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Johann Odorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Dachpappen.

Aktiengesellschaft Jeserich, Charlottenburg-Berlin. (13.)

Asphaltwerk Robert Köllner, Inh. Robert Emil Köllner, Leipzig, Pföfener Weg 54. (19.)

Dampflastwagen.

Jacob & Becker, Leipzig. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Dampfmaschinen.

Mend & Hambrook, G. m. b. H., Altona. (Siehe Inserat gegenüber Titelblatt.)

Dampfstraßenwalzen.

Jacob & Becker, Leipzig. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Deckkonstruktionen.

Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Desinfektionsanlagen.

Alfred Vogelsang, Dresden. (Siehe Inserat auf Innenseite des hinteren Deckels.)

Deutsch = Sizilianische Asphaltwerke.

Louis Schier & Co., Berlin N, Chausseestr. 88. (21.)

Deutsch & Co., G. m. b. H., Philipp, Berlin W 35.

Baummaschinen, Bauwinden, Betonmischmaschinen, eiserne Spundwände System Ransome, Handmischmaschine System Ransome, Hebezeuge, Mischmaschinen und Apparate, Mörtel-Mischmaschinen, Motorwinden. (Siehe Inserat am Anfang des Bezugsquellen-Verzeichnisses.)

Dioptrische Instrumente.

F. Sartorius, Göttingen. (17.)

Drahtflachgliederriemen.

A. W. Kaniß, Würzen i. S. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Drahtseile aller Art.

A. W. Kaniß, Würzen i. S. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Drehmaschinen.

Drenstein & Koppel = Arthur Koppel Aktiengesellschaft, Berlin SW 61. (Siehe Inserat gegenüber Textbeginn.)

Drenchahn u. Sudhop, Braunschweig.

Beton-eisentrucktionen, Eisenbeton, Eisenbetonpfähle und Spundwände, Eisenbetontohre, Kanäle, Mastköden, Mäslertonstruktionen, Montierarbeiten; Schwimmbassins, Stompsbetonrohre, Wasserbehälter, Zementarbeiten, Zementbetonarbeiten. (23.)

Druckluftgründungen.

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Durchlässe.

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)
Johann Odorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Dyckerhoff u. Widmann, A.-G.

Biebrich/Rh., Dresden, Karlsruhe, Nürnberg, Berlin, Hamburg, Leipzig, München, Straßburg i. El., Stuttgart. Tiefbau-Unternehmung. Spezialgeschäft für Beton- und Eisenbetonbauten im Hoch- und Tiefbau, Fabriken für Zementwaren. (Siehe Inserat auf Rückseite des Titelblattes.)

Eisenbahnbauten.

Emil Jacob, Niederseßlich-Dresden. (16.)
B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Eisenbetonbau.

Betonwerke Biesenthal, Merk & Co., Berlin W. (14.)
Cementbau-Aktiengesellschaft, Hannover. (22.)

Drenchahn & Sudhop, Braunschweig. (23.)
Franke & Berghold, Radebeul-Dresden. (15.)
Dyckerhoff & Widmann, A.-G., Biebrich a. Rh., Dresden, Karlsruhe, Nürnberg, Berlin, Hamburg, Leipzig, München, Straßburg i. El., Stuttgart. (Siehe Inserat auf Rückseite des Titelblattes.)

Emil Jacob, Niederseßlich-Dresden. (16.)
B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)
Johann Odorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Eisenbetonpfähle.

Drenchahn & Sudhop, Braunschweig. (23.)
B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)
Johann Odorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Eisenbetonrohre.

Drenchahn & Sudhop, Braunschweig. (23.)
B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)

Eiserne Spundwände, System Ransome.

Philipp Deutsch & Co., G. m. b. H., Berlin W 35. (Siehe Inserat am Anfang des Bezugsquellen-Nachweises.)

Elektrische Beleuchtung.

Vereinigte Windturbinen-Werke, G. m. b. H., Niederseßlich. (Siehe Inserat am Schluß des Inhaltsverzeichnisses.)

Elektrohängebahnen.

Drenstein & Koppel-Arthur Koppel Aktiengesellschaft, Berlin SW 61. (Siehe Inserat gegenüber Textbeginn.)

Elevatoren.

Wilhelm Fredenhagen, Offenbach. (22.)
Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparny & Co., Markranstädt. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)
Gebrüder Weismüller, Frankfurt a. M.-Bodenheim. (14.)

Elevatorbecher.

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Elevatorgurte.

A. W. Kanitz, Wurzen i. S. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Enteisenungsanlagen.

Franke & Berghold, Radebeul-Dresden. (15.)
Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)
Johann Odorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)
Alfred Bogelsang, Dresden. (Siehe Inserat auf Innenseite des hinteren Deckels.)

Entwässerungs-Anlagen.

Vereinigte Windturbinen-Werke, G. m. b. H., Niederseßlich. (Siehe Inserat am Schluß des Inhaltsverzeichnisses.)
Alfred Bogelsang, Dresden. (Siehe Inserat auf Innenseite des hinteren Deckels.)

Estriche für Linoleum.

Aktiengesellschaft Jeserich, Charlottenburg-Berlin. (13.)
Johann Odorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Emartfetten.

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Fabrikbauten.

Betonwerke Biesenthal, Merk & Co., Berlin W. (14.)
Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)
B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)
Johann Odorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Fahrstühle.

Wilhelm Fredenhagen, Offenbach. (22.)

Fäkalientkläranlagen.

Alfred Bogelsang, Dresden. (Siehe Inserat auf Innenseite des hinteren Deckels.)

Fassonstücke.

Bopp v. Reuther, Mannheim-Waldhof. (21.)

Faß- und Maschin.

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Feldbahnfabriken.

F. C. Glaßer & R. Pflaum, G. m. b. H., Alleinverkauf der Feld-, Forst- und Industriebahnen der Firma Fried. Krupp, A.-G., Essen/Ruhr, Berlin SW 68, Lindenstraße 80/81. (13.)
Drenstein & Koppel-Arthur Koppel Aktiengesellschaft, Berlin SW 61. (Siehe Inserat gegenüber Textbeginn.)

Ferngläser, Fernrohre.

Ed. Sprenger, Berlin SW. (15.)
F. Sartorius, Göttingen. (17.)

Felsenitplatten.

Actiengesellschaft Jeferich, Charlottenburg-Berlin. (13.)

Fettfänger für Abwasserklärung.

Alfred Vogelsang, Dresden. (Siehe Inserat auf Innenseite des hinteren Deckels.)

Filteranlagen.

Franke & Berghold, Radebeul-Dresden. (15.)
B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)
Johann Ddorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Filtrationsanlagen.

Alfred Vogelsang, Dresden. (Siehe Inserat auf Innenseite des hinteren Deckels.)

Filzplatten.

Actiengesellschaft Jeferich, Charlottenburg-Berlin. (13.)

Flachgründungen.

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)

Fluchtstäbe.

Ed. Sprenger, Berlin SW. (15.)

Förderanlagen.

Wilhelm Fredenhagen, Offenbach. (22.)
Leipziger Cementindustrie Dr. Gaspary & Co., Marktscheid. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)
Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Fördermaschinen.

Gebrüder Weismüller, Frankfurt a. M.-Botzenheim. (14.)

Förderbänder.

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Förderbunter.

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Förderhaspel.

Gebrüder Weismüller, Frankfurt a. M.-Botzenheim. (14.)

Förderrinnen.

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Förderseile.

A. W. Raniß, Wurzen i. S. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Fundierungen.

Betonwerke Biesenthal, Merk & Co., Berlin W. (14.)
Cementbau-Actiengesellschaft, Hannover. (22.)

Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Diederhoff & Widmann, A.-G., Biebrich a. Rh., Dresden, Karlsruhe, Nürnberg, Berlin, Hamburg, Leipzig, München, Straßburg i. El., Stuttgart. (Siehe Inserat Rückseite des Titelblattes.)

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)
Johann Ddorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Gartenwalzen.

Jacob & Becker, Leipzig. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Gasleitungsrohre.

Ehnsen & Co., Mülheim/Ruhr. (19.)

Gefallmesser.

Ed. Sprenger, Berlin SW. (15.)
F. Sartorius, Göttingen. (17.)

Gelenkfitzen.

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Geschäftshäuser.

Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Getreidespeichereinrichtungen.

Gebrüder Weismüller, Frankfurt a. M.-Botzenheim. (14.)

Gichtglockenwinden.

Gebrüder Weismüller, Frankfurt a. M.-Botzenheim. (14.)

Granitoidplatten.

Betonwerke Biesenthal, Merk & Co., Berlin W. (14.)

Granitoidplattenpressen.

Fried. Krupp Actiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg. (18.)

Greifbagger.

Mend & Hambroß, G. m. b. H., Altona. (Siehe Inserat gegenüber Titelblatt.)

Grundwasserabdichtungen.

Betonwerke Biesenthal, Merk & Co., Berlin W. (14.)

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Johann Ddorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Gurtt Förderer.

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Gurttransporteure.

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Gußasphalt.

Louis Schier & Co., Berlin N 39, Chausseestr. 88. (21.)

Grundwasserentfaltungen.

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Hallenbauten.

Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Handmischmaschinen, System Ransome.

Philipp Deutsch & Co., G. m. b. H., Berlin W 35. (Siehe Inserat am Anfang des Bezugsquellen-Nachweises.)

Hanfseile aller Art.

A. W. Raniß, Wurzen i. S. (Hanfseile mit regulierbaren Kuppelungen, Hanfdrathseile.) (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Hängebahnen.

Drenstein & Koppel-Arthur Koppel Actiengesellschaft, Berlin SW. 61. (Siehe Inserat gegenüber Textbeginn.)

Hartgufasphalt.

Deutsche Asphalt-Actien-Gesellschaft der
Limmer und Vorwohler Grubenfelder,
Hannover, Georgsplatz 9. (18.)
Neuchatel Asphalt-Compagny, Berlin. (16.)

Hartzerkleinerungsmaschinen.

Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparn
& Co., Markranstädt. (Siehe Inserat auf far-
bigem Karton.)

Hebewerkzeuge.

Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparn
& Co., Markranstädt. (Siehe Inserat auf far-
bigem Karton.)

Hebezeuge.

Philipp Deutsch & Co., G. m. b. H., Berlin W 35.
(Siehe Inserat am Anfang des Bezugsquellen-
Nachweises.)
Friedr. Krupp Aktiengesellschaft Gruson-
werk Magdeburg. (18.)

Hochbehälter (Reservoirs).

Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover.
(Siehe Inserat auf farbigem Karton.)
B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)
Johann Odorico, Dresden. (Siehe Inserat auf
farbigem Karton.)

Hochdruckventilatoren.

Jacob & Becker, Leipzig. (Siehe Inserat auf
farbigem Karton.)

Hohlsteinbauten.

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Holzpfasterungen.

Asphaltwerk Robert Köllner, Inh. Robert
Emil Köllner, Leipzig, Blöfener Weg 54. (19.)

Holzementdächer.

Asphaltwerk Robert Köllner, Inh. Robert
Emil Köllner, Leipzig, Blöfener Weg 54. (19.)

Holzement u. Teerproduktenfabriken.

Aktiengesellschaft Jeserich, Charlottenburg-
Berlin. (13.)
Asphaltwerk Robert Köllner, Inh. Robert
Emil Köllner, Leipzig, Blöfener Weg 54. (19.)

Hydraulische Pressanlagen.

Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparn
& Co., Markranstädt. (Siehe Inserat auf far-
bigem Karton.)

Installationsartikel.

Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof. (21.)

Instrumente, geodätische.

Ed. Sprenger, Berlin SW. (15.)

Isolierplatten.

Aktiengesellschaft Jeserich, Charlottenburg-
Berlin. (13.)

Kalksandsteinfabriks-Einrichtungen.

Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparn
& Co., Markranstädt. (Siehe Inserat auf far-
bigem Karton.)

Kanäle.

Drenschahn & Sudhop, Braunschweig. (23.)
Dyckerhoff & Widmann, A.-G., Biebrich a. Rh.,
Dresden, Karlsruhe, Nürnberg, Berlin, Hamburg,
Leipzig, München, Straßburg i. E., Stuttgart.
(Siehe Inserat auf Rückseite des Titelblattes.)
B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)
Johann Odorico, Dresden. (Siehe Inserat auf
farbigem Karton.)

Kanalisationsanlagen.

Alfred Vogelsang, Dresden. (Siehe Inserat
auf Innenseite des hinteren Deckels.)

Kanalisationsarbeiten.

Cementbau-Aktiengesellschaft, Hannover.
(22.)
Dyckerhoff & Widmann, A.-G., Biebrich a. Rh.,
Dresden, Karlsruhe, Nürnberg, Berlin, Hamburg,
Leipzig, München, Straßburg i. E., Stuttgart.
(Siehe Inserat auf Rückseite des Titelblattes.)
Frank & Berghold, Radebeul-Dresden. (15.)
Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover. (Siehe
Inserat auf farbigem Karton.)
B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)
Johann Odorico, Dresden. (Siehe Inserat auf
farbigem Karton.)

Kanalisationsrohre.

Deutsche Steinzeugwarenfabrik für Kanali-
sation und Chemische Industrie, Friedrichs-
feld (Baden). (25.)
Dyckerhoff & Widmann, A.-G., Biebrich a. Rh.,
Dresden, Karlsruhe, Nürnberg, Berlin, Hamburg,
Leipzig, München, Straßburg i. E., Stuttgart.
(Siehe Inserat auf Rückseite des Titelblattes.)
Fr. Chr. Fikentscher, G. m. b. H., Zwickau i. S.
(17.)
B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)

Rehrmaschinen.

Jacob & Becker, Leipzig. (Siehe Inserat auf
farbigem Karton.)

Retten (Treibketten).

Wilhelm Fredenhagen, Offenbach. (22.)
Max Schönert, G. m. b. H., Würzen. (26.)

Riesbagger.

Drenstein & Koppel = Arthur Koppel Ak-
tiengesellschaft, Berlin SW 61. (Siehe In-
serat gegenüber Textbeginn.)

Ries-, Wasch- und Sortiermaschinen.

Kgl. Bayr. Hüttenwerk Sonthofen. (Siehe
Inserat auf Innenseite des vorderen Deckels.)
Friedr. Krupp Aktiengesellschaft Gruson-
werk Magdeburg. (18.)
Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparn
& Co., Markranstädt. (Siehe Inserat auf far-
bigem Karton.)

Ripp-Vorrichtungen für Eisenbahnwagen

Friedr. Krupp Aktiengesellschaft Gruson-
werk, Magdeburg. (18.)

Rippregeln.

F. Sartorius, Göttingen. (17.)

Rippwagen.

F. C. Glaser & R. Pflaum, Alleinverkauf der Feld-, Forst- und Industriebahnen der Firma Fried. Krupp A.-G., Essen a. Ruhr, Berlin SW 68, Lindenstraße 80/81. (13.)

Drenstein & Koppel-Arthur Koppel Aktiengesellschaft, Berlin SW 61. (Siehe Inserat gegenüber Textbeginn.)

Rühranlagen.

Cementbau-Aktiengesellschaft, Hannover. (22.)

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)

Johann Ddorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Alfred Vogelsang, Dresden. (Siehe Inserat Innenseite des hinteren Deckels.)

Rohlenbunker.

Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Rohlentransportanlagen.

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Rohlenwäschen.

Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Rohlsbrecher.

Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparn & Co., Markranstädt. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Rohrgänge.

Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparn & Co., Markranstädt. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Rohrplatten.

Asphaltwerk Robert Köllner, Inh. Robert Emil Köllner, Leipzig, Plöner Weg 54. (19.)

Rohrplattenpressen.

Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparn & Co., Markranstädt. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Rührer aller Art.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk Magdeburg. (18.)

Mend & Hambroch, G. m. b. H., Altona. (Siehe Inserat gegenüber Titelblatt.)

Gebrüder Weismüller, Frankfurt a. M.-Bohlenheim. (14.)

Julius Wolff & Co., Heilbronn.

Rührketten.

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Rührertransporteure.

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Rührstalliatoren.

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Rührsteine.

Betonwerke Biesenthal, Merk & Co., Berlin W. (14.)

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Rührsteinfabrik-Einrichtungen.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg. (18.)

Rührsteinstufen.

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Rührwirtschaftliche Maschinen.

Vereinigte Windturbinen-Werke, G. m. b. H., Niederfedli. (Siehe Inserat am Schluß des Inhaltsverzeichnis.)

Rührer aufzüge.

Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparn & Co., Markranstädt. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Leipziger Cementindustrie.

Dr. Gasparn & Co., Markranstädt. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Rührerlagger.

Mend & Hambroch, G. m. b. H., Altona. (Siehe Inserat gegenüber Titelblatt.)

Drenstein & Koppel-Arthur Koppel Aktiengesellschaft, Berlin SW 61. (Siehe Inserat gegenüber Textbeginn.)

Rührerfabriken.

Drenstein & Koppel-Arthur Koppel Aktiengesellschaft, Berlin SW 61. (Siehe Inserat gegenüber Textbeginn.)

Rührerdecken.

Cementbau-Aktiengesellschaft, Hannover. (22.)

Drenkhahn & Sudhop, Braunschweig. (23.)

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)

Johann Ddorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Rührer (Eisenbeton).

B. Liebold & Co., A. G., Holzminden. (25.)

Mercedes-Rechenmaschine.

Mercedes-Bureau-Masch. Ges. m. b. H., Mehliß i. Th. (Siehe Inserat auf hinterer Vorseite.)

Rechengerätschaften.

Ed. Sprenger, Berlin SW. (15.)

Rechenmaschinen- und Apparate.

Philipp Deutsch & Co., G. m. b. H., Berlin W 35. (Siehe Inserat am Anfang des Bezugsquellen-Nachweises.)

Kgl. Bayr. Hüttenwerk Sonthofen. (Siehe Inserat auf Innenseite des vorderen Deckels.)

Fried. Krupp, Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg. (18.)

Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparn & Co., Markranstädt. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Rührerkonstruktionen.

Drenkhahn & Sudhop, Braunschweig. (23.)

Rührerarbeiten.

Cementbau-Aktiengesellschaft, Hannover. (22.)

Drenkhahn & Sudhop, Braunschweig. (23.)

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)

Johann Ddorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Mörtel-Mischmaschinen.

Philipp Deutsch & Co., G. m. b. H., Berlin W 35. (Siehe Inserat am Anfang des Bezugsquellen-Nachweises.)

Kgl. Bayr. Hüttenwerk Sonthofen. (Siehe Inserat auf Innenseite des vorderen Deckels.)
Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparn & Co., Markranstädt. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Motorlokomotiven.

Drenstein & Koppel = Arthur Koppel Aktiengesellschaft, Berlin SW 61. (Siehe Inserat gegenüber Textbeginn.)

Motorstraßenwalzen.

Jacob & Becker, Leipzig. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Motorwinden.

Philipp Deutsch & Co., G. m. b. H., Berlin W 35. (Siehe Inserat am Anfang des Bezugsquellen-Nachweises.)

Muffenkitt.

Deutsche Asphalt = Actien = Gesellschaft der Limmer und Borwohler Grubenfelder, Hannover, Georgsplatz 9. (18.)
Neuchâtel Asphalt Company, Berlin. (16.)

Muffenröhren.

Thyssen & Co., Mülheim/Ruhr. (19.)

Müllverbrennungsöfen.

H. Rori, Berlin W, Dennewitzstr. 35. (23.)

Nivellierinstrumente.

Ed. Sprenger, Berlin SW. (15.)
F. Sartorius, Göttingen. (17.)

Nivellierlatten.

Ed. Sprenger, Berlin SW. (15.)

Odorico, Johann, Dresden-N.

(Siehe Inserat auf farbigem Kartonblatt.) Betonbaugeschäfte, Brückenbau, Bauweise Hennebique und Monier, Dachausführungen, Deckenausführungen, Wände, Gewölbe, Eisenbetonkonstruktionen, Entleerungsanlagen, Estriche für Vinoleum, feuerfichere Deden und Wände, Gips-estrich, Hochbehälter (Reservoirs), Bassins (Gassometer), Massivdecken, Monierdächer, -decken, -wände, Mosaik- (Terrazzo-) Fußböden und Wandbekleidung, Kabinarbeiten, Terrazzoausführung, Terrazzoböden, wasserdichter Fuß, wasserdichte Reservoirs und Bassins.

Öfen.

H. Rori, Berlin W, Dennewitzstr. 35. (23.)

Pappdächer.

Asphaltwerk Robert Köllner, Inh. Robert Emil Köllner, Leipzig, Plöser Weg 54. (19.)

Pfahlgründungen.

Dyckerhoff & Widmann, A.-G., Biebrich a. Rh., Dresden, Karlsruhe, Nürnberg, Berlin, Hamburg, Leipzig, München, Straßburg i. El., Stuttgart. (Siehe Inserat auf Rückseite des Titelblattes.)

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)

Johann Odorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Pfannentransporteur.

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Pflasterfugenfitt.

Aktiengesellschaft Jeserich, Charlottenburg-Berlin. (13.)

Pflasterfitt.

Aktiengesellschaft Jeserich, Charlottenburg-Berlin. (13.)

Deutsche Asphalt = Actien = Gesellschaft der Limmer und Borwohler Grubenfelder, Hannover, Georgsplatz 9. (18.)

Neuchâtel Asphalt Company, Berlin. (16.)

Pressen, hydraulische.

Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparn & Co., Markranstädt. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Bumpen.

Bopp & Reuther, Mannheim-Waldbhof. (21.)
Kgl. Bayr. Hüttenwerk Sonthofen. (Siehe Inserat auf Innenseite des vorderen Deckels.)

Buß, wasserdichter.

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Johann Odorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Quaimauern.

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)

Querrohrkessel.

Mend & Hambroch, G. m. b. H., Hamburg. (Siehe Inserat gegenüber Titelblatt.)

Radsäge.

F. C. Glaser & R. Pflaum, G. m. b. H., Alleinverkauf der Feld-, Forst- & Industriebahnen der Firma Fried. Krupp, A.-G., Essen a. Ruhr, Berlin SW 68, Lindenstr. 80/81. (13.)

Fried. Krupp, Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg. (18.)

Ramarbeiten.

Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Rammen.

Mend & Hambroch, G. m. b. H., Altona. (Siehe Inserat gegenüber Titelblatt.)

Ransome-Betonmischmaschinen und eiserne Ransome-Spundwände.

Philipp Deutsch & Co., G. m. b. H., Berlin W 35. (Siehe Inserat am Anfang des Bezugsquellen-Nachweises.)

Rangierseilanlagen.

Drenstein & Koppel = Arthur Koppel Aktiengesellschaft, Berlin SW 61. (Siehe Inserat gegenüber Textbeginn.)

Rechenmaschinen.

Grimme, Natalis & Co., Komm.-Gesellschaft auf Aktien, Braunschweig. (Siehe Inserat gegenüberstehend.)

Mercedes-Bureau-Masch., Ges.m.b.H., Mehlsis i. Th. (Siehe Inserat auf hinterer Vorfabseite.)

Refraktoren.

F. Sartorius, Göttingen. (17.)

Reservoire.

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)

Johann Odorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Rohrbrunnen.

Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof. (21.)

Röhren, schmiedeeiserne, verzinkte.

Thyssen & Co., Mülheim/Ruhr. (19.)

Säurefester Asphaltmastix.

Actiengesellschaft Jeserich, Charlottenburg-Berlin. (13.)

Deutsche Asphalt-Actien-Gesellschaft der Limmer und Bormöhler Grubenfelder, Hannover, Georgsplatz 9. (18.)

Neuchatel Asphalt Company, Berlin. (16.)

Schauelaufzüge.

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Schiebebahnen.

Drenstein & Koppel=Arthur Koppel Actiengesellschaft, Berlin SW 61. (Siehe Inserat gegenüber Textbeginn.)

Schier & Co., Louis, Chauffee- und Straßenbaugeschäft, Berlin N, Chauffee-straße 88. (21.)

Schlammabzugmaschinen.

Jacob & Becker, Leipzig. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Schleif- und Poliermaschinen.

Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparn & Co., Markranstädt. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Schleifsteine.

Bruno Mädlar, Berlin SO. (Siehe Inserat auf Vorderseite des vorderen Vorfabblattes.)

Schnelltrockenapparate, System Bühler, D. R. P.

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Shottermaschinen.

Fried. Krupp Actiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg. (18.)

Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparn & Co., Markranstädt. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Schuppenbauten.

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Schüttelrinnen.

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Schwimmbassins.

Drenkhahn & Sudhop, Braunschweig. (23.)

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)

Johann Odorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Schwingsförderrinnen.

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Selbstgreifer.

Gebrüder Weismüller, Frankfurt a. M.-Botzenheim. (14.)

Separationsanlagen.

Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Siebbandtrockner.

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Signalbauanstalten.

Drenstein & Koppel=Arthur Koppel Actiengesellschaft, Berlin SW 61. (Siehe Inserat gegenüber Textbeginn.)

Silos.

Dyckerhoff & Widmann, A.-G., Biebrich a. Rh., Dresden, Karlsruhe, Nürnberg, Berlin, Hamburg, Leipzig, München, Straßburg i. Elß., Stuttgart. (Siehe Inserat auf Rückseite des Titelblattes.)

Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)

Johann Odorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Sinkkästen.

Dyckerhoff & Widmann, A. G., Biebrich a. Rh., Dresden, Karlsruhe, Nürnberg, Berlin, Hamburg, Leipzig, München, Straßburg i. Elß., Stuttgart. (Siehe Inserat auf Rückseite des Titelblattes.)

B. Liebold & Co., A. G., Holzminden. (25.)

Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)

Speicher.

Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)

Johann Odorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Spills.

Gebrüder Weismüller, Frankfurt a. M.-Botzenheim. (14.)

Julius Wolff & Co., Heilbronn.

Spülvorrichtungen.

Mend & Hambroch, G. m. b. H., Altona. (Siehe Inserat gegenüber Titelblatt.)

Spundwände, System Ransome.

Philipp Deutsch & Co., G. m. b. H., Berlin W 35. (Siehe Inserat am Anfang des Bezugsquellen-Nachweises.)

Spundwände.

Drenkhahn & Sudhop, Braunschweig. (23.)

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Johann Odorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Stahlbolzentetten.

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Stahldraht-Elevatorgurte.

A. W. Kanitz, Wurzen i. Sa. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Stahldraht-Transportbänder.

A. W. Kanitz, Wurzen i. Sa. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Stampfasphalt.

Deutsche Asphalt = Actien = Gesellschaft der Zimmer und Vorwöhrer Grubenselder, Hannover, Georgsplatz 9. (18.)
Neuchatel Asphalt Company, Berlin. (16.)

Stampfasphaltplatten.

Actiengesellschaft Jeserich, Charlottenburg-Berlin. (13.)
Asphaltwerk Robert Köllner, Inh. Robert Emil Köllner, Leipzig, Plöfener Weg 54. (19.)

Stampfasphaltstraßen.

Asphaltwerk Robert Köllner, Inh. Robert Emil Köllner, Leipzig, Plöfener Weg 54. (19.)

Stampfbetonbauten.

Dyckerhoff & Widmann, A.-G., Biebrich a. Rh., Dresden, Karlsruhe, Nürnberg, Berlin, Hamburg, Leipzig, München, Straßburg i. El., Stuttgart. (Siehe Inserat auf Rückseite des Titelblattes.)
Franke & Berghold, Radebeul-Dresden. (15.)
B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)
Johann Odorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Stampfbetonrohre.

Drendhahn & Sudhop, Braunschweig. (23.)
Dyckerhoff & Widmann, A.-G., Biebrich a. Rh., Dresden, Karlsruhe, Nürnberg, Berlin, Hamburg, Leipzig, München, Straßburg i. El., Stuttgart. (Inserat auf Rückseite des Titelblattes.)
B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)

Steine (feuer- und säurefeste).

Deutsche Steinzeugwarenfabrik für Kanalisation und chemische Industrie, Friedrichsfeld (Baden). (25.)
Fr. Chr. Fikentscher, G. m. b. H., Zwickau i. Sa. (17.)

Steinbrecher.

Jacob & Becker, Leipzig. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Straßenaufräiher.

Jacob & Becker, Leipzig. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Straßenbau.

Louis Schier & Co., Berlin N 39, Chausseestraße 88. (21.)

Straßenkehr- u. Schlammabzugmaschinen.

Jacob & Becker, Leipzig. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Straßenlokomotiven und Straßenwalzen.

Jacob & Becker, Leipzig. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Stredenförderseile.

A. W. Kaniß, Wurzen i. Sa. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Stredmetallkonstruktionen.

Cementbau = Actiengesellschaft, Hannover. (22.)

Stützmauern.

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Talsperren.

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Teermafadamwalzen.

Jacob & Becker, Leipzig. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Teerprodukte aller Art.

Actiengesellschaft Jeserich, Charlottenburg-Berlin. (13.)
Asphaltwerk Robert Köllner, Inh. Robert Emil Köllner, Leipzig, Plöfener Weg 54. (19.)

Terrazzoböden.

Johann Odorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Theodolite.

Ed. Sprenger, Berlin. SW. (15.)
F. Sartorius, Göttingen. (17.)

Tiefbauten.

Cementbau = Actiengesellschaft, Hannover. (22.)

Dyckerhoff & Widmann, A.-G., Biebrich a. Rh., Dresden, Karlsruhe, Nürnberg, Berlin, Hamburg, Leipzig, München, Straßburg i. El., Stuttgart. (Siehe Inserat auf Rückseite des Titelblattes.)
Emil Jacob, Niederelblich-Dresden. (16.)
B. Liebold & Co., A. G., Holzminden. (25.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)
Johann Odorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Tiefbohrungen.

Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof. (21.)

Tonrohre.

Deutsche Steinzeugwarenfabriken für Kanalisation und Chemische Industrie, Friedrichsfeld (Baden). (25.)
Fr. Chr. Fikentscher, G. m. b. H., Zwickau i. Sa. (17.)

Tonrohrmuffenkitt.

Actiengesellschaft Jeserich, Charlottenburg-Berlin. (13.)

Transmissionsteile.

A. W. Kaniß, Wurzen i. Sa. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Transportanlagen, Transportbänder, Transporteure, Transportgurte, Transportrinnen, Transportschneden.

Wilhelm Fredenhagen, Offenbach. (22.)
Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)
Gebrüder Weismüller, Frankfurt a. M. = Botenheim. (14.)

Treibketten.

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Treppenanlagen.

Betonwerke Biesenthal, Merk & Co., Berlin W. (14.)

Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)
B. Liebold & Co., A. G., Holzminden. (25.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)
Johann Odorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Trinks = Rechenmaschine.

Grimme, Katalis & Co., Komm.-Gesellschaft auf Aktien, Braunschweig. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Trodenapparate, System Bühler, D.R.P.

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Trottoirplatten.

Deutsche Steinzeugwarenfabrik für Kanalisation und Chemische Industrie, Friedrichsfeld (Baden). (25.)

Fr. Chr. Fikentscher, G. m. b. H., Zwickau i. Sa. (17.)

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Tunnelbauten.

Dyckerhoff & Widmann, A. G., Biebrich a. Rh., Dresden, Karlsruhe, Nürnberg, Berlin, Hamburg, Leipzig, München, Straßburg i. El., Stuttgart. (Siehe Inserat auf Rückseite des Titelblattes.)

Turbinen.

Johann Ddorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Türme (Wassertürme).

Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)

Turmkrane.

Julius Wolff & Co., Heilbronn.

Uferbefestigungen.

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Johann Ddorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Umwehrungsmauern.

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Universaleisen.

Thyssen & Co., Mülheim/Ruhr. (19.)

Ventilationsanlagen und Apparate.

Jacob & Becker, Leipzig. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Verbrennungsöfen.

S. Kori, Berlin W, Dennewitzstr. 35. (23.)

Verlade = Anlagen, Verlade = Vorrichtungen.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg. (18.)

Max Schönert, G. m. b. H., Wurzen. (26.)

Vermessungsinstrumente.

F. Sartorius, Göttingen. (17.)

Waggonfabriken.

F. C. Glafer & R. Pflaum, G. m. b. H., Alleinverkauf der Feld-, Forst- und Industriebahnen der Firma Fried. Krupp, A.-G., Essen/Ruhr, Berlin SW. 68, Lindenstraße 80/81. (13.)

Drenstein & Koppel = Arthur Koppel Aktiengesellschaft, Berlin SW 61. (Siehe Inserat gegenüber Textbeginn.)

Walzwerk-Anlagen.

Friedr. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg. (18.)

Wasserbauten.

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Wasserbehälter.

Cementbau = Aktiengesellschaft, Hannover. (22.)

Drensbahn & Sudhop, Braunschweig. (23.)

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)

Johann Ddorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Wasser-Enteisung und =Reinigung.

Alfred Vogelsang, Dresden. (Siehe Inserat auf Innenseite des hinteren Deckels.)

Wasser-Enthärtung und =Filtration.

Alfred Vogelsang, Dresden. (Siehe Inserat auf Innenseite des hinteren Deckels.)

Wasserförderung.

Vereinigte Windturbinen-Werke, G. m. b. H., Niederfedlitz. (Siehe Inserat am Schluß des Inhaltsverzeichnis.)

Wasserkräftenlagen.

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Wasserleitungen und Wassergewinnung.

Bopp & Reuther, Mannheim-Waldhof. (21.)

Wasserleitungsröhren.

Thyssen & Co., Mülheim/Ruhr. (19.)

Wasser- und Abwasserreinigung und Reinigungsanlagen.

Alfred Vogelsang, Dresden. (Siehe Inserat auf Innenseite des hinteren Deckels.)

Wassertürme.

Robert Grastorf, G. m. b. H., Hannover. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Wasser-versorgungsanlagen.

Frank & Berghold, Rabebul-Dresden. (15.)

Wehre.

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Johann Ddorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Weichenbauanstalten.

F. C. Glafer & R. Pflaum, G. m. b. H., Alleinverkauf der Feld-, Forst- und Industriebahnen der Firma Fried. Krupp, A.-G., Essen/Ruhr, Berlin SW 68, Lindenstraße 80/81. (13.)

Drenstein & Koppel = Arthur Koppel Aktiengesellschaft, Berlin SW 61. (Siehe Inserat gegenüber Textbeginn.)

Winden aller Art.

Leipziger Cementindustrie Dr. Gaspary & Co., Markantstädt. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Mend & Hambroß, G. m. b. H., Altona. (Siehe Inserat gegenüber Titelblatt.)

Winden, elektrische.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg. (18.)

Windturbinen.

Vereinigte Windturbinen-Werke, G. m. b. H., Niederfedlitz. (Siehe Inserat am Schluß des Inhaltsverzeichnis.)

Winkelmessinstrumente.

Ed. Sprenger, Berlin SW. (Winkelprismen.) (15.)

F. Sartorius, Göttingen. (17.)

Zementarbeiten.

Drensbahn & Sudhop, Braunschweig. (23.)

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)

Johann Ddorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Zementarbeiter-Werkzeuge und -Maschinen.

Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparn & Co., Markranstädt. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)
Bruno Mäßler, Berlin SO. (Siehe Inserat auf Vorderseite des vorderen Vorjahrlattes.)

Zementbetonarbeiten.

Drenthahn & Sudhop, Braunschweig. (23.)
B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)
Johann Dorico, Dresden. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Zementfabrikeinrichtungen.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg. (18.)

Zementrohre.

Betonwerke Biesenthal, Merf & Co., Berlin W. (14.)
Dyckerhoff & Widmann, A.-G., Biebrich a. Rh., Dresden, Karlsruhe, Nürnberg, Berlin, Hamburg, Leipzig, München, Straßburg i. El., Stuttgart. (Siehe Inserat auf Rückseite des Titelblattes.)
Franke & Berghold, Radebeul-Dresden. (15.)
B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Mölder & Cie., Hildesheim. (26.)

Zementwarenfabriken.

Dyckerhoff & Widmann, A.-G., Biebrich a. Rh., Dresden, Karlsruhe, Nürnberg, Berlin, Hamburg, Leipzig, München, Straßburg i. El., Stuttgart. (Siehe Inserat auf Rückseite des Titelblattes.)
B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)
Mölders & Cie., Hildesheim. (26.)

Zementwarenfabriks-Einrichtungen.

Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparn & Co., Markranstädt. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Zentrifugalpumpen.

Mend & Hambroß, G. m. b. H., Altona. (Siehe Inserat gegenüber Titelblatt.)

Zerkleinerungsmaschinen.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg. (18.)

Leipziger Cementindustrie Dr. Gasparn & Co., Markranstädt. (Siehe Inserat auf farbigem Karton.)

Ziegelwagen.

Drenstein & Koppel = Arthur Koppel Aktiengesellschaft, Berlin SW 61. (Siehe Inserat gegenüber Textbeginn.)

Zimmermannswerkzeuge.

Bruno Mäßler, Berlin SO. (Siehe Inserat auf der vorderen Vorderseite.)

Zwischenwände.

B. Liebold & Co., A.-G., Holzminden. (25.)

VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG-REUDNITZ

Baustoffkunde

Ein Handbuch für Studium und Praxis von Ernst Gerhardt, Landbauinspektor a. D. Mit 193 Abbildungen. Preis geheftet Mark 8,50, gebunden Mark 10.—

Inhaltsübersicht:

Maurerarbeiten — Asphaltarbeiten — Steinmetzarbeiten — Zimmerarbeiten — Schmiede- und Eisenarbeiten — Klempner- und Metallarbeiten — Dachdeckerarbeiten — Tischlerarbeiten — Glaserarbeiten — Anstreicherarbeiten — Fußbodenbeläge — Wandbekleidungen — Stuckarbeiten — Heizungsanlagen — Gas- und Wasseranlagen

Aus den Besprechungen:

Der Profanbau: Trotz einer ausführlichen Betonung der Herstellungs- und Verwendungsarten aller Baustoffe ist die Entstehung und Zusammensetzung sowie die wissenschaftliche Begründung der physikalischen und chemischen Eigenschaften gebührend beleuchtet. Nur ein eingehendes Studium konnte den Verfasser in den Stand setzen, diese vielgestaltige Materie als wohlgeordnetes Ganzes der Öffentlichkeit zu übergeben.

Deutsche Bauhütte: Die angegebenen Berechnungsgrundlagen erweisen sich als vorzüglich. Außerordentlich sorgfältig sind die Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und die Beanspruchung der Baustoffe bearbeitet. Das Werk wird sich sicher in der Praxis bewähren.

F. C. Glafer & R. Nflaum G. m. b. H.

Berlin SW 68, Lindenstr. 80-81

Alleinverkauf

der Feld-, Forst- und Industriebahnen

der Fa. Fried. Krupp, A.-G., Essen-Ruhr.

Feldbahn-Material

Schienen, Gleiszubehör, verlegbare Gleise, Weichen, Kastenkipper, Muldenkipper, Selbstentlader, Drehscheiben, Transport-Wagen jeder Art zu Kauf und Miete
— Kostenanschläge gratis —

Anschlußgleise

Normalspurig und Schmalspur, Projektierung und Ausführung, Besuch durch Ingenieure kostenlos und unverbindlich
— Illustrierte Kataloge gratis —

Aktiengesellschaft Johannes Jeserich

Gegründet 1862 **Charlottenburg-Berlin** Salz-Ufer 17/19

Telegr.-Adresse: Asphaltjeserich - Fernspr.-Anschlüsse: Amt Wilhelm 135 bis 138.

Herstellung von Fahrstraßen mit Sizilianischem Stampfasphalt.

In Berlin und Vororten, sowie in verschiedenen Städten Deutschlands bis jetzt **über 1500000 qm** ausgeführt.

„Felsenit“-Stampfasphaltplatten (ges. gesch.)

f. Fahrstraßen, Fußwege, Durchfahrten, Höfe, Bahnsteige, Güterschupp., Laderampen etc.

„Vulcanit“ (ges. gesch.) Asphalt-Spezialität von vorzüglicher Haltbarkeit.

Wasserdichte **Jeserit**-Isolierungen für Brücken, Durchlässe, Viadukte, Tunnels, **Asphaltpflasterkitt.** Fortifikationsbauten etc. **Tonrohrmuffenkitt.**

Betonwerke Biesenthal

Merk & Co.  Berlin W 9  Köthener Straße 18
Telephon VI, 5542

Beton- und Eisenbetonbau

Fabrikbauten, Silos, Brückenbauten, Grundwasser-
dichtungen, Fundierungen, Treppenanlagen, Falladen

Steinwerke Biesenthal

Kunststein-Fabrik

Sandstein- und Granitimitation in jeder Farbe und Bearbeitung

 **Kanalisationsrohre**  **Granitoidplatten** 

Feinste Referenzen königlicher und städtischer Behörden

KRANE

Gebrüder Weismüller

Maschinenfabrik

Frankfurt a. Main - Bockenheim



Preußische Staatsmedaille
„Für gewerbliche Leistungen
in Gold“



AUFZÜGE

Weitere langjährige
Spezialitäten:

Förderhaspel
Fördermaschinen
Gichtglockenwinden
sowie Windwerke
aller Art
Verlade- und Trans-
portvorrichtungen
jeder Art
Elevatoren
Schnecken
Transportbänder
Spills
Kratzer
Selbstgreifer
Getreidespeicher-
Einrichtungen für
Silo- und Schütt-
böden

Eduard Sprenger

Berlin, Alte Jacobstr. Nr. 6

.....
Gegründet 1867
.....

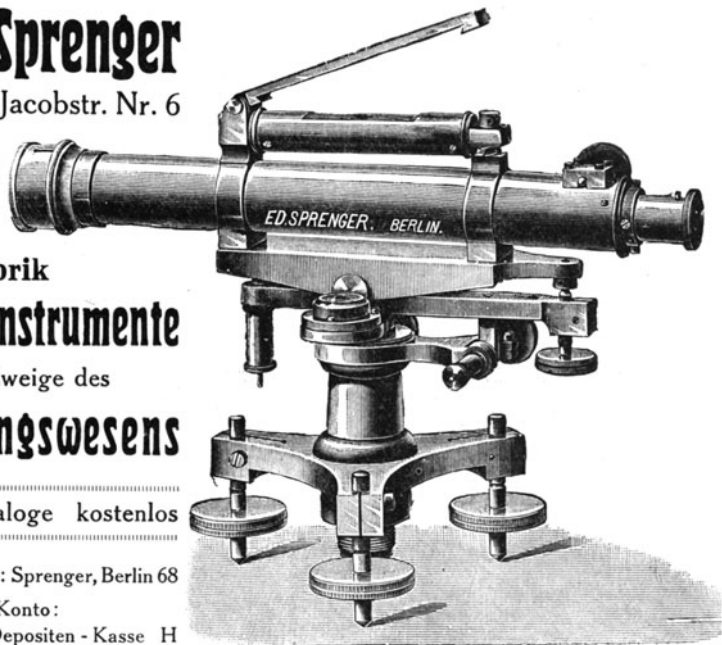
Fabrik
sämmtlich. Instrumente
für alle Zweige des
Vermessungswesens

.....
Illustrierte Kataloge kostenlos
.....

Telegramm-Adresse: Sprenger, Berlin 68

Giro-Konto:

Deutsche Bank, Depositen-Kasse H



Franke & Berghold

Radebeul=Dresden

Filialen und Vertretungen in Berlin, Leipzig, Görlitz, Danzig, Breslau

Projektierung und Ausführung von Wasserwerken und Kanalisationen

48 Wasserwerke und 20 Kanalisationen projektiert · 46 Wasserwerke und 25 Kanalisationen gebaut
Fachtechnischer Rat · Bauleitung · Sachverständigen-Gutachten

Eigene Fabrikation von Röhren und sonstigen Kanalisations-Artikeln in Zementbeton
unter der Firma

Boehme & Franke

Radebeul, Neuwiednitz O.=L.
Görlitz

Ausgezeichnet mit der goldenen Medaille: Görlitz 1905

Neuchatel Asphalt-Company,

BERLIN, Behrenstraße Nr. 52.

Eigene Asphalt-Gruben in Travers, Kanton Neuchatel, Schweiz, und bei Scafa, San Valentino, Provinz Chieti, Italien

Val de Travers-Mastix

Majella-Mastix, Basaltin-Mastix italienische Hartasphalte (Marke geschützt).

Prima Goudron, Prima Epuré, Prima Wandasphalt.

Stampfasphaltplatten.

Wegen Lieferung wolle man sich wenden:

Für Württemberg an Stuttgarter Asphalt- u. Teergeschäft v. Seeger, Stuttgart, Adolfstr. 10.

„Bayern an L. Aufschlägers Nachfolger, München, Heßstraße 4.

„Rheinprovinz, Westfalen an J. S. Kahlbetzer, Köln-Deutz, Industriehafen.

Für den übrigen Teil Deutschlands an unsere Firma in Berlin, Behrenstraße Nr. 52.

Die Form und Schutzmarke unserer Val de Travers-Mastix-Brode wird nachgeahmt und bitten wir deshalb, auf Schutzmarke u. die Worte „Val de Travers“ auf jedem Mastix-Brod genau zu achten.

Ferner Asphaltierung von Fahrstraßen mit Stampfasphalt, wovon wir in Berlin u. Vororten allein weit über eine Million Quadratmeter verlegt haben.

EMIL JACOB, Baumeister

Fernsprecher: Niedersedlitz 806 u. 1055 vorm. Kettner & Lindner

Fernsprecher: Dresden 4352

DRESDEN-NIEDERSEDLITZ

Unternehmung für
Eisenbahn-, Tief- und Betonbauten

SPEZIAL-AUSFÜHRUNG

von Konkretmauer-, armierten Beton- und Stampfbeton-Bauten jeder Art, wie Brücken, Wasserbehälter, Kläranlagen, Decken; ferner Zweiggleis-Anlagen, Wehr-, Turbinen- und Uferschutzbauten, Kanalisations-Anlagen, Fundierungen, Straßenbauten, Massentransporte.

Fr. Chr. Fikentscher, G. m. b. H.

Gegr. 1845

Zwickau i. Sa.

330 Arbeiter

Steinzeug- und Tonwaren-Fabrik

Auf 29 Ausstellungen prämiert

Dichtgefinterte Steinzeugröhren, erstklassiges Fabrikat * Formstücke aller Art * Fett- und Sandfänge * Straßensinkkasten * Sinkkasten und Fettfänger (System „Diell“) * Sohlthalen * Kanalbekleidungsplatten * Röhren, gelocht oder gefhlitzt * Sitz- und Klosettbecken, braun glasierte Becken mit eichenem Sitz * Einfache und doppelte Sitzkammern * 6 sitzige Aborttrichter * Schloten und Effenaufsätze * Ofenröhren * Tränkanlagen für Selbsttränken * Viehtröge in verschiedensten Formen und Größen mit bester, faurem Futter widerstehender Glasur, Spülhüßeln und Spültröge für Kaldaunenwäße * Pökelkasten und Pökelfässer aus dichtem Steinzeug, innen und außen glasiert * Pflasterplatten für Ställe, Trottoir, Schlachthöfe usw. Chamottesteine * Glasierte Ziegel * Mauerziegel, sehr hart gebrannt

Für chemische Industrie:

Säurefeste Steine, sowie Gefäße bis zu 5000 Liter
Kasten für galvanische und Beizzwecke * Elektrochem. Apparate
Preise u. sonstige Unterlagen kostenlos

F. SARTORIUS



NIVELLIER - INSTRUMENTE

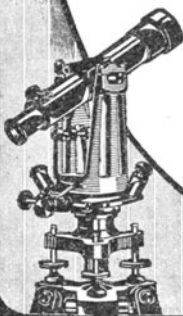
THEODOLITE, BOUSSOLEN, WINKELSPIEGEL,
WINKELPRISMEN usw.

Meßlatten, sowie sämtliche Meßgerätschaften

Vollständige Ausrüstungen
für
Vermessungs - Beamte

Man verlange Prospekte
„GEO 67“ kostenfrei!

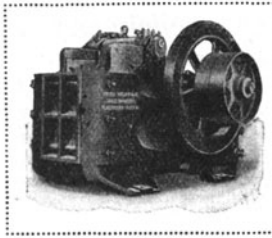
F. SARTORIUS
VEREINIGTE WERKSTÄTTEN
für wissenschaftliche Instrumente
GÖTTINGEN (Hannover)



Schottermaschinen

sowie auch ganze Anlagen zur Herstellung von Straßen- und Eisenbahnschotter
Kies-Zerkleinerungs- und Sandbereitungsanlagen, sowie
Zerkleinerungs-Maschinen jeder Art
Kies-Wasch- und Sortiermaschinen. Mischmaschinen für Beton usw.

Granitoid-Platten-Pressen
Maschinelle Einrichtungen
für Zementwerke, Kalk-,
Gips- und Asphaltmühlen



Einricht. für Kunst-Stein- u.
Fliesenfabr. Radsätze, Wei-
chen, Herz- u. Kreuzungs-
:: stücke, Schiebebühnen ::

Krane und Ladevorrichtungen für Massengüter
Eisenbahnwagen-Kipper, Spille, Daumenkräfte, elektrische Winden
Fried. Krupp A. & G. Grusonwerk
Magdeburg-Buckau

Deutsche Asphalt-Aktien-Gesellschaft

der Limmer und Vorwohler Grubenfelder
in Hannover, Georgsplatz Nr. 9

Niederlassungen in Berlin, Hamburg, Leipzig, Frankfurt a. M., Dortmund, Mannheim, London
empfiehlt in bester Qualität

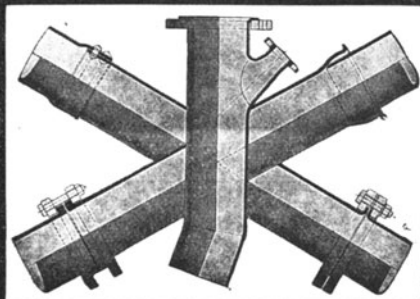
sämtliche Erzeugnisse der Asphaltindustrie

Spezialität: Säurefester Asphalt (Antoxolith), Pflaster- und Muffenkitt
Herstellung von Fahrstraßen in Stampfasphalt, Weich- und Hart-
holz, sowie Hartgußasphalt auch für Straßen bis 5% Steigungen.
Eigene Gruben bei Limmer (Hannover) und Vorwohle (Braunschweig)

Thyssen & Co., Mülheim a. d. Ruhr

Eisen- und Stahlwerke, Blech- und Röhrenwalzwerke, Rohrweißerei

Erlaß für Gußrohre und genietete Rohre,



Geschweißte Schmiede-
eiserne Leitungsrohre,

mit Muffen- und Flanschen-
Verbindung jeder Art

für Gas-, Dampf-, Wasser- und
Kanalisations-Leitungen, insbe-
sondere auch für

Hochdruck-Turbinen-
Leitungen

Schmiedeeisen- oder Stahl-Muffenrohre liefern wir, ebenso wie alle andern Rohre, bis zu 16" Durch-
messer durch das Walzverfahren hergestellt, und zwar die kleineren Durchmesser nahtlos, die größeren
Durchmesser überlappt geschweißt, dagegen über 16" bis zu den größten Durchmessern mittelst
Wassergas maschinell geschweißt.

Asphaltwerk Robert Köllner Inhaber Robert Emil Köllner

LEIPZIG, Plösner Weg 54

Asphalt-, Holzzement- u. Dachpappenfabrik.

Spezialität:

Asphaltierungen, Holzzementdächer, Einfache und Doppelpappendächer,
Kiespappendächer nach eigenem System, Isolierungen jeder Art.

Stampfasphalt, Holzpflaster

Zweigniederlassung unter gleicher Firma Frankfurt a./M.

Pflaster- und Muffenkitt

Schienenunterguß-Masse

Ich bitte genau auf meine Firma zu achten:

Asphaltwerk Robert Köllner Inhaber Robert Emil Köllner, Plösner-Weg 54, Tel. 3419,
um Verwechslung mit der Firma Emil Köllner zu vermeiden.

Verlag von Otto Spamer in Leipzig-Reudnitz

Wasserbau-Entwürfe

Für Studierende an techn. Hoch- und Mittelschulen, für den Gebrauch in der Praxis und zum Selbstunterricht. Von Prof. C. Schiffmann, Bauingenieur u. Oberlehrer am Technikum der freien Hansestadt Bremen. 50 Blatt mit Text u. 12 in den Text gedruckten Abbild. 12 Mark.

Verzeichnis der in den 50 Tafeln enthaltenen Entwürfe:

Stromkarte, Stationierung, Peilung — Peißstöcke, Pegel, gußeiserne Pegelgabeln — Aufnahme eines Lageplanes und von Querprofilen der Dichtung oberhalb Wehrdamm b. Bremen — Aufnahme eines Längenprofils der Dichtung oberhalb Wehrdamm b. Bremen — Uferschutz — Bauwerke zur Verbesserung von Flußläufen; Lagepläne — Bühne — Konstruktion der Flußregulierungswerke — Pfähle, Spundwände, Kammringe, Pfahl- und Spundbohlenschuhe — Einzelteile für Eisenkonstruktionen — Hölzerne einfache Bohlwerke — Hölzerne einfache und aufgefeste Bohlwerke — Großes hölzernes Bohlwerk, Doppelbohlwerk — Hölzerne Ladebühne mit eisernem Kran — Bohlwerk aus Eisen und Stein mit Holzterrasse — Bohlwerk aus Eisen und Stein mit Steinterrasse — Bohlwerk aus Eisen und Stein mit Steinterrasse und Eisenbeton-Ankerplatten — Bohlwerke ganz aus Eisen — Ufermauer auf Schwellrost an stehendem Gewässer — Hafenummauer auf Pfahlrost an stehendem Gewässer — Ufermauer auf Beton an stehendem oder fließendem Gewässer — Ufermauer auf Eisenbeton mit freitragender Treppe an stehendem Gewässer — Hafenummauer auf Pfahlrost an stehendem oder fließendem Gewässer — Hafenummauer auf Betonpfahlrost an stehendem oder fließendem Gewässer (2 Blätter) — Hafenummauer auf Steinschüttung und Beton an stehendem Gewässer — Hafenummauer auf Senfbunnen an stehendem oder fließendem Gewässer (2 Blätter) — Deiche — Hölzerner Deichschart (Deichdurchfahrt) — Deichdurchfahrt aus Mauerwerk — Einzelteile zur Deichdurchfahrt — Schiffahrtskanäle (2 Blätter) — Schiffahrtskanäle. Unterführung eines Baches — Stauanlagen. Massives gekrümmtes Wehr — Massives Stufen- und Dammbalkenwehr — Massives gekrümmtes Wehr mit Schütze (Grundablaß) — Massives Dammbalkenwehr mit gewölbter Brücke — Hölzerner Klappstau für einen kleinen Schiffahrtskanal oder zur Schiffbarmachung eines kleinen Flusses — Nadelwehr mit massiven Pfeilern — Eisperre aus Erde — Gußeiserner Wasserabsperrschieber — Hölzernes Sieb im Winterdeich — Gewölbtes Sieb im Sommerdeich — Röhrensieb aus Beton und Mauerwerk im Winterdeich — Gemauertes Röhrensieb im Winterdeich — Gußeisernes Heberfäß im Winterdeich — Kanalschleufe oder Flußschleufe (Kammerschleufe) — Doppelte Schutzschleufe in einem Seedeich.

Tiefbau: Mit Freuden werden alle Studierenden diese vorzüglich ausgestattete Ausgabe begrüßen und werden aus ihr Rat und Belehrung schöpfen können. Aber auch der Ingenieur in der Praxis wird gern auf diese Blätter zurückgreifen, findet er doch hier die Beispiele so zusammengestellt, wie er sie vielfach bei seinen Entwürfen verwenden kann; er hat nicht mehr die Mühe, in vielen Werken sich das einzelne aus Zeichnungen in kleinem Maßstabe herauszufinden zu müssen.

Der Eisenbeton

Kolloidchemische und physikalisch-chemische Untersuchungen von Dr. Paul Rohland, a. o. Professor an der Technischen Hochschule Stuttgart. Mit 2 Tafeln. Geheftet 3 M.

Zeitschrift für das Baugewerbe: Er hat seine Aufgabe in vollem Umfange gelöst. Nur genaue Kenntnis der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Baustoffe gewährleistet Bauten, die Jahrzehnte überdauern, und darum ist es Pflicht der Bauleute, die sich mit Eisenbetonbauten beschäftigen, sich diese Kenntnis zu erwerben, diese aber gibt ihnen das vorliegende empfehlenswerte Buch.

Beton und Eisen: Dieses Werk füllt eine wesentliche Lücke der technischen Literatur aus und kann nicht nur den wissenschaftlich gebildeten Chemikern, sondern, insbesondere wegen der klaren und einfachen Darstellung der für die Praxis wichtigsten chemischen Probleme, auch den mit der theoretischen Chemie minder vertrauten Bauingenieuren bestens empfohlen werden.

Louis Schier & Co. Telephon Moabit 8340 u. 8341

Chaussee- und Straßenbau-Geschäfte
Berlin N 39 & Chausseestraße 88

Besteht seit 25 Jahren

➔ Jährlich für ca. 1 1/2 Million Mark Pflasterarbeiten ausgeführt. ➔

Deutsch Sizilianische Asphaltwerke Louis Schier & Co.

Berlin N 39 Chausseestraße Nr. 88  **Fabrik: Reinickendorf**

Telephon: Moabit 8340 und 8341

Ausführung von Asphalt-Straßen mit prima sizilianischem Asphalt.

Übernahme sämtlicher Gußasphalt- und Beton-Arbeiten.

Seit dem Jahre 1907 wurden von uns in Schöneberg, Charlottenburg, Reinickendorf, Lichtenberg, Niederhönhausen, Pankow, Schmargendorf, Weißensee, Tegel,

Wittenau im ganzen ca. 400000 qm Stampfasphalt hergestellt.

BOPP & REUTHER

ARMATUREN, PUMPEN, UND WASSERMESSER-FABRIK

MANNHEIM  **WALDHOF**

WASSERLEITUNGS-ARMATUREN

FORM- ODER FASSONSTÜCKE

ROHRLEGERGERÄTE UND WERK-

ZEUGE · PUMPEN ALLER ART · TIEF-

BOHRUNGEN NACH WASSER (ROHR-
BRUNNEN)

KANALPUMPWERKE · WASSERWERKE

Cementbau=Actiengesellschaft

Fernsprecher 2261

Hannover

Telegramme: Cementbau

Filialen: Berlin · Kassel · Köln · Königsberg i. Pr. · Dortmund · Hagen
in W. · Magdeburg

Projekte u. Ausführung von Eisenbetonbauten

Fundierungen und Tiefbauten jeglicher Art

Beton- und Monierkonstruktionen
Wasserversorgungs- u. Kläranlagen
Brückenbauten, Kanalisationen

Polygonaldecken

beste Betoneisenkonstruktion für
große Spannweiten und beliebige Belastung

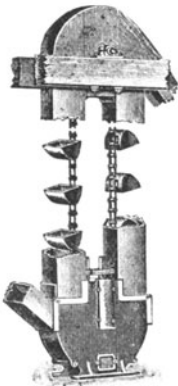
Ausführung von kompletten Gebäudeanlagen für die Industrie

Spezialitäten: Speicher und Silobauten

Transportanlagen

aller Art, wie:

Elevatoren u. Transporteure, Becherwerke,
Gurt-Förderer, zerlegbare Ketten,
Stahlbolzenketten und Kettenräder

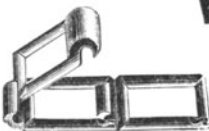


Aufzüge

für Personen u. Waren für alle Antriebs- u. Steuerungsarten
liefert seit Jahren als Spezialität

Wilhelm Fredenhagen

Maschinenfabrik und Eisengießerei



Gegr. 1872
resp. 1829

Offenbach a. Main

Gegr. 1872
resp. 1829

VERBRENNUNGS-ÖFEN

zum schnellen, sicheren und billigen Vernichten von Abfällen aller Art

Ausgezeichnet bewährt für

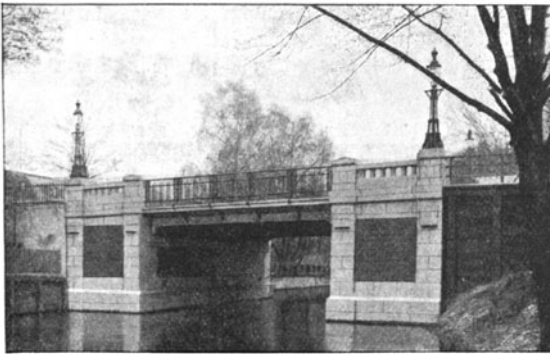
Kliniken, Krankenhäuser, Schlachthöfe, Warenhäuser, Hotels, Fabriken

Mehr als
500 Apparate
geliefert

H.KORI · BERLIN

W, Dennewitz-Straße 35

Prospekte und
Kostenanschläge
zur Verfügung



Brücken und Decken
ohne Seitenstrib, nach System
Professor Möller und nach
anderen Systemen

Spundwände · Uferdeck-
werke · Eisenbetonpfähle

Schwimmballons
Wasserbehälter
Kanäle · Futtermauern
überhaupt Herstellung von
Stamfbetonarbeiten jeder Art
unter Garantie der Haltbarkeit!

DRENCKHAHN & SUDHOP

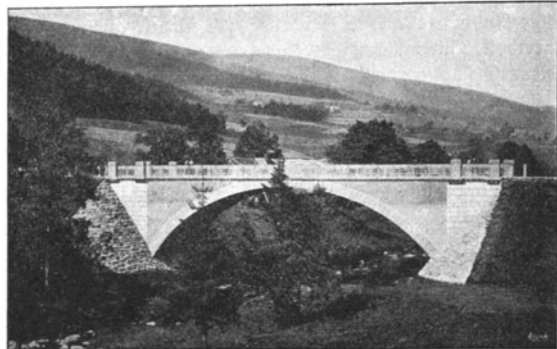
BERLIN BRAUNSCHWEIG DANZIG

Beton und Eisenbeton für Hoch- und Tiefbau
Röhren- und Kunststeinfabriken

Zementröhren
mit Eiseneinlage (D. R. P.)
unter allen Verhältnissen größte
Sicherheit bietende Röhren

Zementröhren
runde u. eiförmige,
in allen Profilen

Feinste Referenzen
stehen zu Diensten!
Projekte und Angebote
kostenlos!



Verlag von Otto Spamer in Leipzig-Neudnitz

Das Recht der Bauwelt

Eine populäre Darstellung baurechtlicher Fragen des täglichen Lebens
von Dr. Hans Lieske, Leipzig.

8°, 291 Seiten. Gebunden 4,50 Mark.

Baugewerks-Zeitung: Man muß bekennen, daß mit dem vorliegenden Werke ein wirklich populäres Rechtsauskunftsbuch in den Handel gelangt. Für den Praktiker sind die meisten vorhandenen Bücher aus dem Gebiete des Baurechtes zu umfangreich und mit Stoff angefüllt, welcher die wirkliche Bedürfnisfrage nicht deckt. Kurze und blündige Belehrung in Rechtsfragen, welche mit der Praxis in engem Zusammenhange stehen, hat sich der Verfasser in seinem Buche zur Erörterung gewählt und hat damit das Richtige getroffen. Wir können das Buch angelegentlichst empfehlen.

Zentralblatt für Wasserbau und Wasserwirtschaft: Der Praktiker des Bauwerks hat keine Zeit sich durch wissenschaftliche Erörterungen hindurchzuarbeiten, es fehlt ihm auch in der Regel die erforderliche juristische Vorbildung. Diese schon oft recht schmerzlich empfundene Lücke füllt das vorliegende Werk aus. Es setzt sich aus einzelnen Abhandlungen zusammen, die zum Teil in geradezu mustergültiger Weise an praktischen Fällen die schwierigen Gesetzesbestimmungen erläutern. Kurz, es ist ein Werk, dem man wegen seiner großen praktischen Brauchbarkeit einen wohlverdienten Erfolg prophezeien kann.

Diagramme für eiserne Stützen

von Joh. Schmidt, Oberingenieur in Dortmund,
und Walter Schmidt, Ingenieur in Leipzig.

18 Tafeln mit Text. Gebunden 4 Mark.

Eisenbau: Es ist zu begrüßen, daß bei der Fülle der Ansichten eine Arbeit erschienen ist, die in einer Zusammenstellung einen Vergleich der einzelnen Tragfähigkeiten ermöglicht.

Der Industriebau: Die vorliegende Arbeit dürfte besonders bei den Industriebauten eine wertvolle Unterstützung bieten, auch manche Unklarheit beseitigen. Ich möchte daher diese Neuerscheinung zum Studium und zur Verwendung am Arbeitstisch bestens empfehlen.

Armiertes Beton: Möge das Buch sich in der Praxis gut einführen, es verdient dies nicht nur wegen der praktischen und klaren Form der Diagramme, sondern auch im Hinblick auf die große Wichtigkeit der ganzen Knickfrage und den Grundzug des Wertes, die für viele Fälle nicht ausreichende und zu falschen Ergebnissen führende Euler-Formel durch bessere zu ersetzen.
Professor M. Foerster-Dresden.

Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen: Rechnerisch durchgeführte Beispiele erleichtern die Benutzung der Tafeldiagramme. Für vergleichende rasch durchzuführende Berechnungen bieten diese Tafeln ein sehr schätzbares Hilfsmittel und sind daher für solche Fälle besonders zu empfehlen.

Deutsche Steinzeugwarenfabrik für Kanalisation u. Chemische Industrie

Friedrichsfeld in Baden

Spezialfabrik in Steinzeugartikeln für Städte- und Gemeinde-Kanalisationen

empfeilt ihr durch und durch gesintertes, säurefestes Fabrikat mit Salzglasur — nicht künstlicher Begußglasur — als: **Steinzeugröhren**, bis 1000 mm l. W. (rund, elliptisch und eiförmig), **Sohlsteine**, **Einlässe**, **Sinkkasten** usw. für **Kanalisationzwecke**, Bau-Inspektor **Knausche säurefeste Steinzeug-Platten** zum Auskleiden von Zementkanälen, **Hoffmannsche Verbindungsstücke** zum nachträglichen Einführen von Nebenleitungen in bereits bestehende Hauptkanäle; **architektonisch schöne Schornsteinaufsätze** (System Kühn), **Viehkrippen**, **Schlachthof-Einrichtungen** usw.

Umsatz in Kanalisationsartikeln größer als bei irgendwelcher Konkurrenzfabrik. Fabrikate unübertroffen; sie entsprechen in bezug auf ihre hervorragendsten Eigenschaften: **Säurebeständigkeit** und **geringste Wasseraufnahme**, den **strengsten Anforderungen**.

Über die Qualitätsunterschiede zwischen Tongut- und Steinzeugwaren vgl. die Abhandlung „Tonwaren“ in Lueger's Lexikon für die gesamte Technik, 2. Auflage, und Abhandlung „Tonwaren“ der 6. Auflage von Meyer's großem Konversationslexikon in Band 22.

Prämiert auf allen besichtigten Ausstellungen: **Chicago 1893: Höchste Auszeichnung**, **Antwerpen 1894: Ehrendiplom**, **Straßburg 1895: Ehrendiplom**, **Paris 1900: Goldene Medaille**.

Auf der **Deutschen Städte-Ausstellung Dresden 1903** wurden unsere Fabrikate von dem aus den bedeutendsten Fachleuten des Kanalisationswesens zusammengesetzten Preisrichterkollegium mit dem **ersten Preis: Goldene Medaille** und dem Vermerk im Diplom: „Für hervorragende Leistungen auf dem Gebiete der Tonwaren-Industrie für Tiefbauzwecke“ ausgezeichnet. Auf der **Internationalen Ausstellung in Mailand 1906** wurden unsere Kanalisationsartikel seitens der Stadtverwaltung Mailand, deren langjährige Lieferanten wir sind, in dem Pavillon der Stadt, Sezione Igienico-Sanitaria, ausgestellt und es ist uns, als Mitarbeiterin des Municipios von Mailand, das **Ehrendiplom** verliehen worden.

Internationale Hygiene-Ausstellung Dresden 1911: Goldene Medaille. Auf der **Turiner Weltausstellung 1911** wurde uns für **hervorragende Leistungen** in der Herstellung von Kanalisationsartikeln **aus der von uns erstmals auf den Markt gebrachten Steinzeugmasse der Grand Prix**, ferner für unsere **Gefäße, Apparate und Maschinen für die chemische Industrie** aus Steinzeug, nochmals der **Grand Prix**, und unserem **Direktor Otto Hoffmann**, als Mitarbeiter für das von ihm zusammengesetzte Steinzeug das **Ehrendiplom mit goldener Medaille** verliehen. **Ausstellung für Baufach und Wohnungswesen Hannover 1912: Goldene Medaille**.

Bauausführungen

in Beton, Eisenbeton und Zement-Bruchsteinmauerwerk für Brücken, Hoch- und Tiefbauten jeder Art

Brücken, Hallen, Silos und Fabrikbauten aus Eisenbeton, Gründungen jeder Art, Talsperren, Wasserbehälter, Wasserkraftanlagen, Wehre, Filter, Kanalisationen, Deckenkonstruktionen, Stützmauern, Grundwasserdichtungen, Grundwassersenkungen, Eisenbahn- und Tunnelbauten, Röhren-, Platten- und Kunststeinfabrik

B. Liebold & Co., A.-G.

Gegründet 1873

Holzminden

Gegründet 1873



Hauptsammelkanal für Goslar

Mölders & Cie Hildesheim

Unternehmung
für Beton-, Eisenbeton- und
Tiefbauten, Zementröhren-
und Kunststeinfabrik

Zweighbureau:

Berlin - Schöneberg

Sponholzstraße 27

Transportanlagen

für sämtliche Zweige der Industrie wie:

Elevatoren, Transportschnecken, Bandtransporteure
usw. sowie deren sämtliche Zubehörteile

Trocken-Apparate

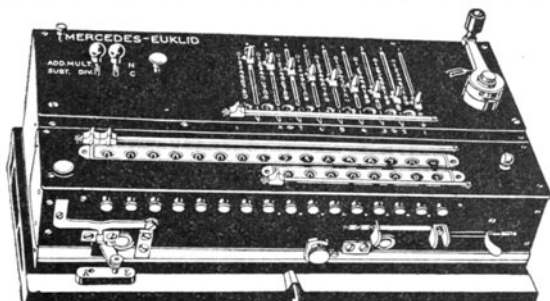
nach patentiertem System Bühler

Kristallisatoren, Vakuum-Verdampfer,
Aluminium-Apparate u. -Behälter aller Art

Max Schönert, G. m. b. H.

Wurzen i. S.

MERCEDES-EUKLID



Einzige Rechenmaschine

mit automatischer Division, durchgehender Zehnerübertragung in beiden Schaulochreihen, selbsttätiger Wagenbewegung und automatischer Kurbelspernung

MERCEDES

Bureau-Maschinen-Ges. m. b. H.

MEHLIS (Thür.)

VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG-REUDNITZ

FEUERUNGSTECHNIK

ZEITSCHRIFT FÜR DEN BAU UND BETRIEB
FEUERUNGSTECHNISCHER ANLAGEN

BEGRÜNDET VON INGENIEUR W. HASSENSTEIN

SCHRIFTFÜHRUNG: DIPLOM-INGENIEUR DR. P. WANGEMANN

Es ist sicher, daß die Mehrzahl der industriellen Feuerungsanlagen bei sachgemäßer Betriebsführung und Wartung eine ganz wesentliche Erhöhung der wärmewirtschaftlichen Ausnutzung der Brennstoffe gestatten würde, wobei gleichzeitig die Rauch- und Rußplage erheblich vermindert werden könnte. — Die „Feuerungstechnik“ soll eine Sammelstelle sein für alle technischen und wissenschaftlichen Fragen des Feuerungswesens, das durch seine verschiedenen Anwendungsgebiete bisher literarisch nur zersplittert behandelt war. Sie will an der Besserung der bestehenden Zustände mitarbeiten und die allgemeine Wirtschaftlichkeit der Verwertung der Brennstoffe fördern helfen. — Die Zeitschrift strebt danach, überall die Verbindung zwischen Theorie und Praxis zu suchen und die Anwendung der wissenschaftlichen Erkenntnis zu zeigen, daneben aber auch durch wertvolle theoretische Beiträge solcher Erkenntnis zu dienen. Sie behandelt das ganze Gebiet des Feuerungswesens, also: Brennstoffe (feste, flüssige, gasförmige), ihre Untersuchung und Beurteilung, Beförderung und Lagerung, Statistik, Entgasung, Vergasung, Verbrennung, Beheizung. — Bestimmt ist sie sowohl für den Konstrukteur und Fabrikanten feuerungstechnischer Anlagen als auch für den betriebsführenden Ingenieur, Chemiker und Besitzer solcher Anlagen.

Die Feuerungstechnik erscheint monatlich zweimal in Großquartformat und kostet vierteljährlich 4 Mark; fürs Ausland bei direkter Zusendung 4.80 Mark — Sie ist durch alle Buchhandlungen sowie durch die Post zu beziehen — Probehefte kostenlos

SPAMERSCHE
BUCHDRUCKEREI
LEIPZIG

ÜBERNIMMT DIE
HERSTELLUNG VON

BROSCHÜREN
KATALOGEN
PROSPEKTEN
PREISLISTEN

EIN- UND MEHRFARBIG
IN EINFACHER UND GEDIEGENER
ZWECKMÄSSIGER AUSSTATTUNG

ABWÄSSER= KLÄRANLAGEN

biologisch, chemisch und mechanisch

System VOGELSANG D.R.P.

können verwendet werden für
Hausabfallwässer, Wasser=
klosettabgänge, Abwässer
aus Schlachthäusern, Wurst=
fabriken, Fettschmelzen, Ger=
bereien, Molkereien, Braue=
reien, Zuckerfabriken usw.,
desgleichen für Kanalwässer
aus Städten und Ortschaften

Seit 1904 über 500 Anlagen ausgeführt

ALFRED VOGELSANG
Zivil-Ingenieur
DRESDEN=ALTSTADT