

Handbuch des Maschinenwesens beim Baubetrieb

Herausgegeben von

Dr. Georg Garbotz

o. Professor an der Technischen Hochschule Berlin

Erster Band

I. Teil: Die Einrichtung und der Betrieb maschinell arbeitender Baustellen von Oberingenieur Dr.-Ing. Otto Walch, Privatdozent an der Technischen Hochschule Berlin

II. Teil: Die Verwaltung und Instandhaltung der Geräte und Baustoffe von Dr. Georg Garbotz, o. Professor an der Technischen Hochschule Berlin

Mit 313 Textabbildungen



Berlin
Verlag von Julius Springer
1931

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1931
Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung
in fremde Sprachen, vorbehalten.
Copyright 1931 by Julius Springer in Berlin.

ISBN-13: 978-3-642-89008-6

e-ISBN- 978-3-642-90864-4

DOI: 10.1007/ 978-3-642-90864-4

Vorwort.

Zwei Entwicklungsstufen führen zum fertigen Bauwerk: Die Planung oder Konstruktion und der Herstellungsvorgang. Es kennzeichnet die betriebstechnischen Unterschiede zwischen Maschinen- und Bauindustrie, die durch die Begriffe Massen- und Einzelherstellung oder ortsfester Fabrik- und unständiger Baubetrieb beleuchtet werden, daß die erstere schon um die Jahrhundertwende beginnt, die Fragen des Herstellungsvorganges als gleichwertig und eng verbunden mit denen der Konstruktion zu behandeln, während die Bauindustrie erst in den letzten Jahren in größerem Maße diesen Fragen Interesse entgegenzubringen scheint. Die Forderung eines Bauunternehmers wie Soeser¹ „wir müssen weniger Konstruktionsingenieure, wir müssen mehr Betriebsingenieure ausbilden“ führt daher dazu, daß der Bauingenieur sich mit den vielerlei Fragen der Baubetriebslehre und unter diesen wieder mit denen seiner Werkzeugmaschinen, d. h. also der Maschinen, die beim Herstellungsvorgang auf der Baustelle in weitestem Sinne benötigt werden, ganz anders als bisher beschäftigen muß.

Charakteristisch hierfür ist, daß die Vereinigung der Bauingenieurabteilungen aller Hochschulen Deutschlands bei ihrer letzten Tagung am 7. März 1931 in Dresden beschlossen hat, in Zukunft neben den konstruktiven auch betriebstechnische Probleme in den Diplomaufgaben stärker in den Vordergrund zu schieben, eine Auffassung, die schon dadurch gerechtfertigt ist, daß 80 bis 90% aller Bauingenieur-Studierenden später beim Unternehmer und nur der Rest bei den Staatsbauverwaltungen Verwendung finden.

Die Schwierigkeit zur Verwirklichung dieses Zieles besteht nur darin, daß es sich einmal um Dinge handelt, die, wie praktisches Gefühl, Organisationstalent, Führereigenschaften, Menschenbehandlung usw. nicht erlernt werden können, und daß geeignete Lehrkräfte, die auf der Baustelle groß geworden sind, an den Hoch- und Fachschulen fehlen. Lediglich Berlin und teilweise München sowie Dresden bieten hierzu den Studierenden vorerst die Möglichkeit. Hinzu kommt, daß es eine ähnlich umfassende Literatur wie auf konstruktivem Gebiete (siehe auch den Literaturnachweis am Ende des Buches) nicht gibt, daß vielmehr das Wissenswerte in einer beschränkten Zahl von Aufsätzen der in- und ausländischen Fachpresse verstreut ist, und daß eine Forschungsarbeit auf diesem Gebiete noch so gut wie gar nicht vorliegt.

Es handelt sich also bei der Baubetriebslehre und dem Sondergebiet des Maschinenwesens beim Baubetrieb um noch völlig unbeackertes Neuland. Den Versuch, auf einem Teilgebiet dem Studierenden und Praktiker die Arbeit zu erleichtern, will neben der am Lehrstuhl im Aufbau befindlichen Literaturkartei über das Gesamtgebiet der Baubetriebslehre im In- und Auslande und dem mit Unterstützung des Preußischen Ministeriums für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung ins Leben gerufenen Forschungsinstitut für Maschinenwesen beim Baubetrieb das vorliegende Handbuch machen, das bewußt auf die Bedürfnisse der Verbraucher-, weniger der Erzeugerkreise zugeschnitten ist. Der Gesichtswinkel der Anwendung der Maschine ist also in den Vordergrund geschoben. Er war auch die Veranlassung, daß einmal die Einteilung des Buches weniger nach maschinentechnischen als nach bau-

¹ Soeser: Allgemeine Baubetriebslehre, S. 3.

betriebstechnischen Gesichtspunkten erfolgte und daß vor allem für die Einführung ein Bauingenieur, wie Dr. Walch, gewonnen wurde, um das Buch von vornherein der Bauingenieurideologie anzupassen.

Es sei an dieser Stelle allen Mitarbeitern, vor allem Herrn Oberingenieur Dr. Walch, meinem ständigen Assistenten Herrn Dipl.-Ing. Bonwetsch und all den Firmen sowie der Verlagsbuchhandlung Julius Springer gedankt, die durch Zurverfügungstellung von Material und die Ausstattung mit erstklassigem Bildmaterial das Zustandekommen des Werkes ermöglicht haben. In dankbarer Erinnerung aber muß ich auch der Zeiten gedenken, wo ich bei der Philipp Holzmann A. G., Frankfurt/Main unter der Förderung von Herrn Baurat Galewski und bei der Siemens-Bauunion in Berlin durch Herrn Dr. Kreß all das Material und die praktischen Erfahrungen sammeln konnte, ohne die ein Buch baubetriebstechnischen Inhaltes wertlos wäre.

Berlin, den 7. Juli 1931.

Dr. Georg Garbotz.

Inhaltsverzeichnis.

Erster Teil.

Die Einrichtung und der Betrieb maschinell arbeitender Baustellen.

Von Dr.-Ing. O. Walch, Berlin.

	Seite
A. Der Maschinenbetrieb im Bauwesen	1
I. Die Gründe für die Umstellung auf Maschinenbetrieb und die Vor- teile der Maschinenarbeit im Bauwesen	1
a) Kulturelle Gründe	2
b) Wirtschaftliche Gründe	2
1. Das Verhältnis des Lohnes des ungelerten Arbeiters zu dem des Fach- arbeiters	2
2. Lohnsteigerung und Maschinenpreise	3
3. Höhere Wirtschaftlichkeit des Maschinenbetriebes bei hohen Löhnen	4
4. Die Wirtschaftlichkeit des Maschinenbetriebes bei niedrigen Löhnen	6
5. Leistung des einzelnen Arbeiters	7
6. Massenleistungen und Verkürzung der Bauzeit	7
7. Verringerung der Zahl der Arbeiter	9
c) Gleichmäßige Güte der Maschinearbeit	13
d) Anwachsen der Bauaufgaben	13
II. Die Schwierigkeiten bei der Umstellung und die Nachteile des Maschinenbetriebes im Bauwesen	14
a) Wirtschaftliche Gründe	14
1. Kapitalbedarf	14
2. Die Belastungen der produktiven Arbeiten durch Auf- und Abbaukosten	16
3. Geringe Ausnützung der Maschinen	17
4. Mangelnde Gelegenheit zur Wiederverwendung	19
b) Personal	20
c) Fehlen einer Baumaschinenindustrie und mangelnde Zusammenarbeit von Bau- und Maschineningenieur	20
III. Die besonderen Anforderungen an die Baumaschinen	22
a) Vielseitige Verwendbarkeit	22
b) Einfachheit im Bau, Montage, Betrieb und Reparatur	23
c) Ortsveränderlichkeit	23
d) Einfluß von Wind und Wetter	24
B. Die für den Entwurf einer Baustelleneinrichtung erforderlichen Unterlagen und die zu berücksichtigenden Gesichtspunkte	24
IV. Die zur Bearbeitung eines Entwurfes für eine Baustelleneinrich- tung notwendigen Unterlagen und Vorarbeiten	24
a) Projektzeichnungen	24
b) Massenermittlungen	27
c) Die Bestimmung des Bauvorganges	28
d) Die Aufstellung des Bauprogrammes	30
e) Verteilungsplan für die zu leistenden Massen	36
f) Festlegung des Verhältnisses von Spitzenleistung zur Durchschnittsleistung	42
g) Dimensionierung der maschinellen Einrichtung, der Lager usw.	43
V. Der Einfluß der vorliegenden Verhältnisse auf die Baustellen- einrichtung	44
a) Örtliche Verhältnisse	44
1. Klimatische Verhältnisse	44
2. Entfernung der Baustelle vom Stammhaus des Unternehmers	45
3. Stand der Industrie des Landes	45
4. Geländegestaltung an der Baustelle	45
5. Untergrundverhältnisse	46
6. Anfuhrverhältnisse	46

	Seite
7. Vorhandene Baustoffe	47
8. Abflußverhältnisse	48
9. Eisgang	48
10. Grundwasser	49
11. Bau- und Trinkwasser	49
b) Arbeiterverhältnisse	49
c) Wirtschaftliche Verhältnisse	50
VI. Allgemeine Gesichtspunkte für die Einrichtung von Baustellen	50
a) Art der Bauarbeiten	50
1. Erdarbeiten	50
2. Felsarbeiten	50
3. Gründungs- und Wasserhaltungsarbeiten	51
4. Betonarbeiten	51
5. Tunnel- und Stollenbauten	52
6. Straßenbau	52
7. Hochbau	52
b) Auswahl der einzelnen Maschinen und Bestimmung der Größe derselben	53
1. Einfluß der Größe des Baues und Zeitdauer desselben	53
2. Größe der Maschinen	54
3. Wiederverwendbarkeit der Maschinen	55
c) Zusammenarbeit der einzelnen Maschinen	55
1. Aufstellung der einzelnen Gruppen	55
2. Verbindung zwischen den einzelnen Maschinen	56
d) Reserven und Instandhaltung der Maschinen	56
1. Reservemaschinen	56
2. Instandhaltung und Betriebssicherheit	57
e) Notwendigkeit von provisorischen Baustelleneinrichtungen	57
1. Für die Baustelleneinrichtung selbst	57
2. Für die ersten produktiven Arbeiten	58
C. Die einzelnen Teile einer Baustelleneinrichtung	58
VII. Die Anfuhrr zur Baustelle, die Umlade- und Transporteinrichtungen	58
a) Die Anfuhrr zur Baustelle	58
b) Die Umladeeinrichtungen	59
c) Die Transportanlagen und das rollende Material	61
1. Transportmittel über große Entfernungen	62
2. Förderanlagen über kleinere Entfernungen	72
VIII. Die Lager, Schuppen, Silos für Baustoffe	83
a) Die Gesichtspunkte für die Wahl der verschiedenen Lagermöglichkeiten	83
b) Die Größe der Vorratsräume	83
c) Konstruktive Einzelheiten	85
1. Lager	85
2. Schuppen	85
3. Silos	87
IX. Die verschiedenen Arbeitsmaschinen	90
a) Gründungs- und Wasserhaltungsarbeiten	90
b) Maschinen für Erd- und Felsaushub	92
1. Erdaushub	92
2. Felsaushub	101
c) Zerkleinerungs-, Wasch- und Sortieranlagen	110
1. Allgemeines	110
2. Steinerkleinerungsanlagen	115
3. Sortieranlagen	118
4. Waschanlagen	119
5. Staubentfernung	120
d) Betonherzeugungsanlagen	120
1. Abmeß- und Mischanlagen	120
2. Beispiele von Betonherzeugungsanlagen	123
e) Anlagen für den Transport und das Einbringen sowie für die Bearbeitung von Beton	128
1. Stampfbeton	128
2. Gußbeton	129
3. Bearbeitung des Betons	134

	Seite
X. Werkstätten und sonstige Nebenanlagen	134
a) Werkstätten	135
b) Holzbearbeitungsanlagen	137
c) Materialprüfungsanlagen	139
XI. Energieversorgung und Beleuchtung	139
a) Energiebedarf	139
b) Energieerzeugung	140
c) Energieverteilung	141
d) Beleuchtung der Baustelle	141
e) Telefonverbindung	142
XII. Siedlungen	142
a) Beamtsiedlungen	142
b) Arbeitersiedlungen	143
c) Gemeinnützige Gebäude	144
d) Baubüro	144
e) Heizungsanlagen	144
f) Kanalisation	145
g) Feuerschutz	145
D. Die Arbeit des Unternehmers von der Ausschreibung bis zur Abgabe des An- gebotes	146
XIII. Die Prüfung der Unterlagen und Vertragsbedingungen	147
XIV. Die Arbeiten für den Entwurf einer Baustelleneinrichtung	148
a) Vorarbeiten	148
b) Entwurf einer Baustelleneinrichtung	150
c) Bauprogramm	151
XV. Die Kostenberechnung	153
a) Vorarbeiten	153
b) Kostenberechnung für die Baustelleneinrichtung	153
1. Die Kosten für das Gerät	154
2. Die Frachten und Zölle	155
3. Die Auf- und Abbaukosten	155
4. Die Kosten der Erd- und Felsarbeiten für die Baustelleneinrichtung	156
5. Die Kosten für die Gebäude der Baustelleneinrichtung	156
6. Die Unterhaltungskosten für die Geräte	156
7. Die Betriebskosten	157
8. Zusammenstellung	157
c) Kostenberechnung für die Leistungspositionen	157
XVI. Das Finanzprogramm	157
XVII. Die abzugebenden Unterlagen und die Form derselben	159
E. Die Bauausführung	160
XVIII. Die vorbereitenden Arbeiten für die Ausführung, soweit der maschinelle Betrieb in Frage kommt	160
a) Verhandlungen über den Vertrag	160
b) Verhandlungen mit den Maschinenfabriken	161
c) Vorbereitung des Gerätes	161
d) Absendung des Gerätes	161
XIX. Die durch den Maschinenbetrieb erforderlich werdenden be- sonderen Organisationen	162
a) Die Bauleitung des Bauherrn	162
b) Das Stammhaus	162
c) Die Bauleitung des Unternehmers	163
d) Die maschinentechnische Leitung	163
e) Das Untersonal	163
f) Die Arbeiter	163
g) Das Lagerwesen	164
h) Die Baubuchhaltung	164
i) Das Kontrollwesen	164
XX. Beispiele von größeren Baustelleneinrichtungen	164
a) Allgemeines	164
b) Baustelleneinrichtung für den Bau einer Talsperre im Hochgebirge	164

	Seite
c) Bau eines Speichers im Seehafen Stettin	172
d) Die Baustelleneinrichtung für den Bau der Staustufe Ladenburg des Neckar-Kanales	173
e) Die Baustelleneinrichtung für die Erdarbeiten des Loses II Weser-Elbe-Kanal	174
f) Die Baustelleneinrichtung für den Bau des Wehres der Wasserkraftanlage Ryburg—Schwörstadt	177
Literaturverzeichnis	182

Zweiter Teil.

Die Verwaltung und Instandhaltung der Geräte und Baustoffe.

Von Prof. Dr. G. Garbotz, Berlin.

A. Die Anwendung der Maschine im Baubetrieb als Funktion des organisatorischen Aufbaues der Unternehmung	185
I. Der Umfang des Geräteparks	185
II. Die Abhängigkeit des Maschineneinsatzes von der Betriebsgröße	186
III. Höhere Organisationsformen als Voraussetzung für die Mechanisierung	187
IV. Die notwendige Ergänzung der Mechanisierung durch hochwertige Kalkulationsmethoden und sorgfältige Betriebsaufzeichnungen	188
B. Die Geräteverwaltung	189
I. Die Zusammenhänge zwischen Geräteverwaltung und organisatorischem Aufbau der Unternehmung	189
II. Einordnung und Größe der Geräte- und Baustoffverwaltung	192
III. Die Aufgaben der Geräteverwaltung	193
C. Die Arbeitsteilung in der Geräteverwaltung	195
I. Das maschinentechnische Büro	196
a) Mitarbeit bei der Aufstellung der Kostenanschläge	196
b) Die Absendung der Geräte	199
c) Die Gerätebeschaffung und -verteilung (evtl. durch Mietung)	202
d) Der Einfluß der Normung auf die Geräteeinkaufspolitik	208
e) Die Gerätekartei	211
f) Der Aufbau und die Überwachung der Baustelleneinrichtung	230
g) Die Durchführung einer laufenden Betriebskontrolle und die Schaffung einer Betriebsstatistik	233
h) Die Beobachtung der staatlichen und sonstigen Bestimmungen für den Betrieb	236
i) Die Heranziehung von Personal	236
II. Das kaufmännische Büro	238
a) Der Einkauf, die Verteilung und Lagerung der Bau- und Betriebsstoffe sowie Werkzeuge	239
b) Der Versand und die Versicherung	258
c) Die Buchhaltung und Statistik, die Verrechnung der Geräte und Baustoffe sowie Werkstättenarbeiten	269
III. Die Lagerplätze, Werkstätten und Magazine	278
a) Die laufenden Reparaturen und die Schlußinstandsetzung	278
b) Die Bauwerkstätten für kleinere, mittlere und Großbaustellen	279
1. Die Metallbearbeitungswerkstätten	279
2. Die Holzbearbeitungswerkstätten	295
3. Die Prüf- und Mefeinrichtungen	297
c) Die Hauptwerkstätten	303
1. Die Anordnung	304
2. Beispiele ausgeführter Werkstätten	307
I. Bauwerkstätten S. 308. — II. Hauptwerkstätten S. 315.	
3. Die Werkzeugmaschinen	321
a) Metallbearbeitungsmaschinen S. 324. — b) Holzbearbeitungsmaschinen S. 361. — c) Sonstige Werkstättengeräte S. 381.	
d) Die Lagerplätze	389
1. Die Anordnung	389
2. Beispiele ausgeführter Lagerplätze	394
3. Die Geräte- und Magazinegebäude	402
Mietwerttabelle	403 444
Literaturverzeichnis	445

Erster Teil.

Die Einrichtung und der Betrieb maschinell arbeitender Baustellen.

Von Dr.-Ing. O. Walch, Berlin.

A. Der Maschinenbetrieb im Bauwesen.

I. Die Gründe für die Umstellung auf Maschinenbetrieb und die Vorteile der Maschinenarbeit im Bauwesen.

In allen Industrien ist man in den letzten Jahrzehnten bestrebt gewesen, Handarbeit soweit als irgend möglich auszuschalten und an ihre Stelle Maschinenarbeit zu setzen. Man begnügte sich jedoch nicht mit der Anwendung von Maschinen allein, sondern versuchte durch ein sorgfältiges Studium der einzelnen Arbeitsvorgänge diese möglichst methodisch zu gestalten und zweckmäßig aneinanderzureihen, um so unnütze Handgriffe und Transporte bei und zwischen den einzelnen Bearbeitungsabschnitten soweit als möglich auszuschalten. Diese Bemühungen haben große Erfolge gezeitigt, besonders bei der Massenfabrikation, wo man zur Einführung der sogenannten Fließarbeit kam.

Im Baubetrieb kann man niemals so weit kommen, da es sich hier nie in dem Sinne um Massenherstellung handelt wie in anderen Industrien. Wohl kommen gerade im Baubetrieb Massenleistungen vor, wie kaum irgendwo anders, aber unter sich ständig ändernden Bedingungen, so daß man nicht ohne weiteres die Grundsätze und Erfahrungen aus anderen Industrien auf den Baubetrieb übertragen kann.

Trotzdem ist es aber möglich, auch im Bauwesen die Wirtschaftlichkeit zu heben sowohl durch Anwendung von Maschinen, d. h. durch den Ersatz von Handarbeit durch Maschinenarbeit, als auch durch Verbesserung der einzelnen Arbeitsvorgänge, sowie durch Zusammenfassung einzelner, sich stets gleichbleibender Arbeitsabschnitte. In den letzten Jahren hat man dieses Ziel mehr und mehr erkannt und ist dank der Mitarbeit zahlreicher Ingenieure auch schon ein ziemliches Stück vorangekommen. Verschiedene Gründe haben diese Umstellung begünstigt und beschleunigt, so daß heute schon die Vorteile des Maschinenbetriebes und einer methodischen Arbeitsweise in einem größeren Kreis bekannt und anerkannt sind.

Allerdings wird man nie so weit kommen, daß man letzten Endes fast auf jede Handarbeit verzichten kann und nur noch Maschinen verwendet. Im Baubetriebe handelt es sich oft nur um Arbeiten kleineren Umfanges oder um kleinere Teilarbeiten; es wird sich dann nicht lohnen, Maschinen zu wählen, abgesehen davon, daß für manche Arbeiten auch heute noch nur Handarbeit in Frage kommt.

Für die Umstellung im Baubetrieb von der Handarbeit zum Maschinenbetrieb und von den einfachsten Arbeitsweisen zu den neuzeitlichen Methoden sprechen Gründe verschiedenster Art — kulturelle und wirtschaftliche Gründe; dann aber auch noch andere Vorteile, die mit dieser Umstellung erreicht werden, wie die gleichmäßige Qualität der Maschinenarbeit und die Möglichkeit, große und größte Aufgaben in kurzer Zeit zu bewältigen.

a) Kulturelle Gründe.

Gerade im Bauwesen sind schwere körperliche Arbeiten, wie Boden- und Felsaushub, Steinzerkleinerung usw. zu verrichten, vielfach unter ungünstigen Umständen, wie z. B. beim Stollenbau usw. Hier die Handarbeit soweit nur irgend zugänglich auszuschalten und an ihre Stelle Maschinenarbeit zu setzen, ist sicherlich vom kulturellen und sozialen Standpunkt aus zu begrüßen, da dadurch die Menschenkraft geschont wird, außerdem menschliche Kräfte, die sich bisher mit den einfachsten Arbeiten abplagen mußten, für höhere Aufgaben frei werden und so eine Hebung des kulturellen Niveaus möglich ist.

Vielfach hat man Bedenken gehört, daß durch die gleichmäßige, abstumpfende Arbeit bei der Bedienung der Maschinen erst recht eine Schädigung der Arbeiter entstehen würde. Alle Erfahrungen in den verschiedenartigsten Betrieben sprechen dagegen. Um so weniger ist daher im Bauwesen diese Befürchtung am Platze, da man hier infolge der Eigenart der Bauarbeiten nie von einem ermüdenden Einerlei sprechen kann, sondern durch die stets sich ändernden Umstände immer eine Abwechslung und damit eine Anregung gegeben ist. Außerdem kommt hinzu, daß an einer Baustelle weitaus die meisten Arbeiten sich im Freien vollziehen und schon allein dadurch gesündere Bedingungen für die Arbeit gegeben sind als in einem Fabrikbetrieb. In allen Fällen, wo die Arbeit nicht unter freiem Himmel ausgeführt werden kann, wie z. B. im Tunnel- und Stollenbau, stellt aber die Einführung der Maschinen eine so große Erleichterung für die Arbeiter dar, daß von einer schädlichen Wirkung keine Rede sein kann.

Ähnlich wie in der Landwirtschaft kommen auch im Baubetrieb viele Leute mit Maschinen in nähere Berührung, die vor wenigen Jahren noch nicht viel Ahnung davon hatten, was eine Maschine ist und wie sie arbeitet. Ihnen allen ist heute, wo Baumaschinen in großer Zahl in Betrieb sind, Gelegenheit gegeben, ihre Kenntnisse zu erweitern und Neues zu sehen. Durch die Anwendung von Maschinen im Bauwesen wird sicherlich das Verständnis für die Maschinen in die breite Masse herausgetragen und dient dazu, eine höhere Bildung zu verbreiten.

So hoch aber auch die kulturellen Vorteile einzuschätzen sind, die mit der Umstellung auf Maschinenbetrieb im Bauwesen verbunden sind, so ist doch nicht zu verkennen, daß sie allein nie dafür hätten maßgebend sein können. Hier sprechen in erster Linie wirtschaftliche Gründe mit.

b) Wirtschaftliche Gründe.

Es ist hier nicht erforderlich, die höhere Wirtschaftlichkeit von Maschinenarbeit gegenüber Handarbeit im allgemeinen zu beweisen; es genügt vielmehr, auf einzelne Umstände hinzuweisen, denen im Baubetrieb besondere Bedeutung zukommt.

1. Das Verhältnis des Lohnes des ungelerten Arbeiters zu dem des Facharbeiters.

Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß bei außergewöhnlich niedrigen Löhnen für den ungelerten Arbeiter, aber hohen Löhnen für den gelernten Arbeiter die Wirtschaftlichkeit des Maschinenbetriebes in Frage gestellt wird. Bei niedrigen Löhnen für den ungelerten Arbeiter können Arbeiten, die keine besonderen Kenntnisse erfordern, billig von Hand ausgeführt werden, während die Gestehungskosten der Maschinen sowohl als auch der Betrieb derselben in wesentlichem Maße von der Höhe des Lohnes für die Facharbeiter abhängig sind, und demgemäß Maschinenarbeit sich verhältnismäßig teuer stellt. Steigt nun der

Lohn des ungelerten Arbeiters stärker als der des Facharbeiters, dann ändert sich sofort das Bild, und der Maschinenbetrieb wird wirtschaftlich.

In Deutschland haben wir einen ähnlichen Fall während der Inflation erlebt. Abb. 1 gibt eine Entwicklung der Steigerung des Lohnes des Facharbeiters und des Bauhilfsarbeiters von 1914 bis heute. Man sieht aus den beiden Kurven für die Lohnsteigerung des gelernten und ungelerten Arbeiters, wie der Lohnunterschied zwischen den beiden Arbeiterkategorien zu den verschiedenen Zeiten gewechselt hat. Vor dem Krieg war der Unterschied im Lohn des Bauhilfsarbeiters und des Facharbeiters recht beträchtlich. Man zahlte z. B. für einen Maurer in Berlin 82 Pfg./Std., für einen Bauhilfsarbeiter 57 Pfg./Std., somit erhielt der gelernte Arbeiter 44% mehr. Während der Inflation wurde

der Unterschied immer kleiner und kleiner und ging vielfach bis auf ganz wenige Prozent (3 bis 5%) herunter. Die Folgen davon stellten sich schnell ein, und wir leiden heute noch daran. Die Ausbildung des Nachwuchses an gelernten Arbeitern unterblieb, da kein Anreiz

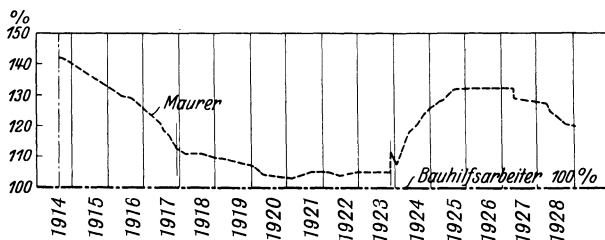


Abb. 1. Verhältnis des Lohnes des Bauhilfsarbeiters und Facharbeiters von 1914 bis 1928.

durch höheren Verdienst mehr gegeben war, ein Handwerk zu lernen. In solchen Zeiten ist die Anwendung von Maschinen besonders günstig. Wenn sich auch die sicherlich ungesunden Verhältnisse der Inflationszeit wieder gebessert haben, so ist doch auch heute noch der Unterschied zwischen dem Lohn des gelernten und des ungelerten Arbeiters nicht wieder so hoch wie vor dem Krieg. Der Maurer erhält heute 1,35 Mk., der Bauhilfsarbeiter 1,06 Mk., somit erhält der gelernte Arbeiter nur 27% mehr als der ungelerte — gegenüber 44% in der Vorkriegszeit. Nach einer anderen Aufstellung¹ ist die Lohnhöhe der gelernten Arbeiter seit 1913 bis heute um 47% gestiegen, die der ungelerten Arbeiter aber um 81%. Diese Veränderung macht jede Handarbeit teurer im Verhältnis zur Maschinenarbeit gegenüber der Vorkriegszeit, da bei letzterer die Steigerung nicht die gleiche Höhe hat. So liegt es im Interesse der Wirtschaftlichkeit, daß man mehr und mehr zur Einführung der Maschinenarbeit übergeht. Dies um so mehr, als die Arbeitsleistung des einzelnen Arbeiters gegenüber der Vorkriegszeit abgenommen hat. Wenn auch hier, wenigstens in den letzten Jahren, wieder eine Besserung eingetreten ist gegenüber den Jahren unmittelbar nach dem Krieg und während der Inflation, so ist doch noch nicht überall die Leistung der Vorkriegszeit erreicht.

2. Lohnsteigerung und Maschinenpreis.

Jede Lohnsteigerung beschränkt sich nicht nur auf bestimmte Arbeitergruppen, sondern auf die Allgemeinheit. Die allgemeine Lohnerhöhung, die durch den Krieg und seine Folgen in der ganzen Welt eingetreten ist, äußert sich somit, wenn auch, wie oben gesagt, in verschieden starkem Maße bei allen Arbeitergruppen, und demzufolge muß sich auch der Preis für die Produkte entsprechend erhöhen, also im vorliegenden Fall auch der Preis der Baumaschinen. Es ist aber noch nicht ohne weiteres gesagt, daß die Steigerung der Preise für Maschinen in demselben Verhältnis vor sich gehen muß wie die Lohnsteigerung. Tatsächlich ist dies auch nicht der Fall. Wir haben oben in einem Beispiel fest-

¹ Rede von Geheimrat Duisberg auf der Tagung der R. D. I. in Frankfurt a. M., September 1927.

gestellt, daß der Lohn des ungelernten Arbeiters um 81% gegenüber der Vorkriegszeit gestiegen ist, der des Facharbeiters um 47%. Der Preis von Maschinen, insbesondere von Baumaschinen, dürfte sich aber im Durchschnitt nur um ca. 30% erhöht haben. Es liegt dies im wesentlichen daran, daß die Herstellungsmethoden für Maschinen verbessert worden sind, und so die Gesteungskosten nicht in demselben Verhältnis gewachsen sind wie die Löhne. Daraus ergibt sich, daß selbst in dem Fall, daß die Löhne aller Arbeitergruppen, also der ungelernten und der gelernten Arbeiter, in gleichem Maße gestiegen wären, durch die Erniedrigung der Anschaffungskosten für die Maschinen eine höhere Wirtschaftlichkeit des Maschinenbetriebes gegeben wäre, als dies noch vor kurzer Zeit der Fall war.

In diesem Zusammenhang muß noch kurz der Einfluß der Valuta berücksichtigt werden. Die Maschinen sind in Ländern, deren Valuta nicht fest ist und unter der Goldparität liegt, oft — in Gold gerechnet — nicht viel billiger als in hochvalutarischen Ländern, da sie vielfach von dort bezogen werden, während die Löhne — in Gold gerechnet — oft sehr niedrig sind. In solchen Fällen kann die Einführung des Maschinenbetriebes unwirtschaftlich sein oder zumindest keine Vorteile bieten, sofern die Arbeitsleistung des einzelnen Arbeiters gleich hoch ist wie in den anderen Ländern. Wir hatten derartige Verhältnisse in Deutschland, teilweise wenigstens, während der Inflationszeit, wo die Löhne — in Gold gerechnet — oft nur wenige Pfennige betragen haben, während die Kosten der Maschinen nicht in demselben Maße gesunken waren. Besonders stark trat dies aber zutage, wenn es erforderlich war, Maschinen aus dem Auslande zu beziehen. Durch den Rückschlag, den die deutsche Bauindustrie durch den Krieg erlitten hat, wäre gerade damals die Einführung ausländischer Maschinen erforderlich oder wünschenswert gewesen. Kein Unternehmer konnte jedoch daran denken, Maschinen aus Amerika oder England zu beziehen, da dadurch jede Arbeit unwirtschaftlich geworden wäre. In gewisser Beziehung mag jedoch diese Unmöglichkeit, ausländische Maschinen zu beziehen, günstige Folgen gehabt haben insofern, als die deutsche Baumaschinenindustrie dadurch auf sich selbst angewiesen war und ohne die ausländische Konkurrenz sich entwickeln konnte.

In anderer Beziehung aber hat die Inflationszeit auch in Deutschland Veranlassung gegeben, den Maschinenbetrieb einzuführen. Durch die Geldentwertung war es oft nicht möglich, Gelder, die für einen Bau bewilligt waren, wertbeständig anzulegen, so daß man danach trachten mußte, das vorhandene Geld möglichst schnell auszugeben. In solchen Fällen hat man dann oft vorgezogen, Maschinen zu beschaffen, und konnten dadurch dann die veränderlichen Löhne auf eine verhältnismäßig kleine Summe beschränkt werden. Diese Gesichtspunkte waren, wie an anderer Stelle noch erwähnt wird, auch oft maßgebend dafür, daß manche Bauherren sich die Baustelleneinrichtung selbst beschafft haben, da sie dann das vorhandene Geld am schnellsten anlegen konnten und sich Sachwerte schufen, die in den meisten Fällen nachträglich — in Papiermark ausgedrückt — zu einem viel höheren Preis verkauft werden konnten als sie beschafft wurden.

3. Höhere Wirtschaftlichkeit des Maschinenbetriebes bei hohen Löhnen.

Ganz allgemein kann man aber wohl behaupten, daß überhaupt mit steigenden Löhnen die Anwendung von Maschinen wirtschaftlicher ist, selbst wenn man berücksichtigt, daß das Ansteigen der Anschaffungskosten für Maschinen nicht allzu weit hinter dem Ansteigen der Löhne zurückbleiben kann. Durch den übersichtlichen Betrieb mit Maschinen ist eine straffe Organisation und eine volle Ausnutzung aller Arbeitskräfte leichter möglich als bei Handarbeit.

Daraus folgert aber ohne weiteres eine größere Wirtschaftlichkeit des Betriebes mit Maschinen. Ein Beweis dafür, daß mit steigenden Löhnen der Maschinenbetrieb immer wirtschaftlicher ist, liegt in Amerika vor, wo bei außergewöhnlich hohen Löhnen für den Facharbeiter die Einführung von Maschinen schon vor sich ging, als man in Deutschland, ebenso wie im übrigen Europa, noch keine Notwendigkeit dafür sah. Erst heute, wo in Europa höhere Löhne gezahlt werden müssen, äußert sich auch hier das Bedürfnis, Maschinenarbeit in großem Umfange einzuführen und Handarbeit soweit als irgendmöglich auszuschalten.

Die folgende Tabelle gibt einen Vergleich über die Löhne in New York und Berlin:

	New York Mk.	Berlin Mk.
Schmied	4,08	1,53
Zimmermann	6,16	1,55
Maschinist	8,00	1,38—1,58
Kranführer	8,00	1,38
Erdarbeiter (Tiefbauarbeiter)	4,00	1,00
Monteur	6,16	1,53
Handlanger	4,66	1,27
Maurer	7,25	1,54

Es zeigt sich, daß, wenn man ungefähr gleiche Verhältnisse zugrunde legt, also z. B. Löhne, die in Großstädten in Deutschland und in Amerika gezahlt werden, vergleicht, in Amerika annähernd der 3- bis 4fache Lohn gezahlt wird, wenn man für die Umrechnung den Kurswert des Dollars nimmt. Interessant ist, wenn man bei dieser Gelegenheit Feststellungen darüber macht, was in Deutschland für Bauarbeiten zu zahlen ist und was in Amerika. Obwohl auch die Baustoffe in Amerika annähernd doppelt so hoch sind wie in Deutschland, sind die Preise für die fertigen Bauwerke keineswegs etwa im selben Verhältnis teurer als in Deutschland; man kann vielleicht annäherungsweise sagen, daß die Bauwerkspreise etwa um 70 bis 120% höher liegen als in Deutschland. Ein Kubikmeter Beton für Talsperren kostet nach Angaben des „Engineering News Record“ 1925 beim Wilson-Damm 68 Mk., also nur knapp das Doppelte von dem, was in Deutschland dafür zu zahlen ist; ebenso liegen auch die Preise für alle anderen Arbeiten, über deren Kosten von Zeit zu Zeit in amerikanischen Zeitschriften gute Angaben enthalten sind.

Interessant sind hier auch Feststellungen, die Prof. Gropius in Amerika gemacht hat¹. In Amerika kostet für ein einfaches Wohnhaus der Kubikmeter umbauter Raum ungefähr 45 Mk., während wir in Deutschland dafür etwa 30 Mk. ansetzen können. Der Preis ist somit in Amerika nur etwa das 1,5fache von dem, was wir in Deutschland zu zahlen haben. Dabei wurde festgestellt, daß in Amerika der Lohnanteil und die Materialkosten andere sind als bei uns. Während in Deutschland im Durchschnitt 55/100 für den Lohnanteil der Baukosten aufzuwenden sind, braucht der Amerikaner 70/100. Es ergibt sich für die oben angegebenen Preise für den Kubikmeter umbauten Raum und die in der obigen Tabelle enthaltenen Löhne ein Lohnaufwand von etwa 6,8 Lohnstunden in Amerika und 15 Lohnstunden in Deutschland, d. h. mit anderen Worten, daß für 1 cbm umbauten Raum in Amerika nur etwa knapp die Hälfte der Lohnstunden gebraucht wird, die in Deutschland notwendig sind. Da die Arbeitsleistung des Amerikaners ungefähr der des deutschen Arbeiters gleichgesetzt werden kann, ist dieser Unterschied nur dadurch zu erklären, daß durch stärkeren Einsatz von Maschinen und eine bessere Organisation weniger Lohn-

¹ Siehe Baumaschine 1929, H. 8.

stunden gebraucht werden. Hieraus geht einwandfrei hervor, daß trotz höherer Löhne ein billigeres Bauen möglich ist, wenn man den Betrieb möglichst maschinell einstellt und durch eine ausgezeichnete Organisation dafür sorgt, daß alle vermeidbaren Lohnaufwendungen unterbleiben. — Man sieht daraus ohne weiteres, daß gerade in Ländern mit hohen Löhnen der maschinelle Baubetrieb große Vorteile mit sich bringt, insbesondere da in den meisten Fällen auch die Preise für Baumaschinen nicht im selben Verhältnis teurer sind wie die Löhne. Beispiele dafür lassen sich nur schwer anführen, da die amerikanischen Baumaschinen nicht ohne weiteres mit den deutschen Maschinen zu vergleichen

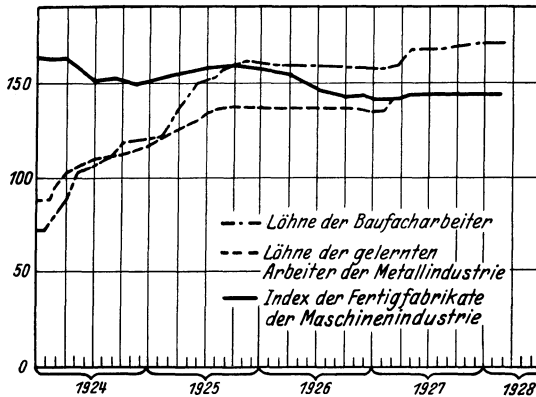


Abb. 2. Kurve der Löhne und Baumaschinenpreise.

aus hervor, daß die Löhne wesentlich mehr gestiegen sind als die Kosten für Baumaschinen, so daß tatsächlich heute in gewissem Sinne die Baumaschinen billiger sind als unmittelbar nach dem Krieg bzw. vor dem Krieg.

4. Die Wirtschaftlichkeit des Maschinenbetriebes bei niedrigen Löhnen.

Nach dem eben Gesagten müßte man folgerichtig annehmen, daß in einem Land mit niedrigen Löhnen die Anwendung von Maschinen wirtschaftlich nicht gerechtfertigt wäre, da die Maschinen meist in solche Länder zu Weltmarktpreisen eingeführt werden müssen. Das wäre auch tatsächlich der Fall, wenn nicht häufig in diesen Ländern die Arbeitsleistung des einzelnen Arbeiters sehr gering wäre, so daß der Vorteil des niedrigen Lohnes dadurch oftmals nicht nur ausgeglichen wird, sondern sich sogar ins Gegenteil verwandelt. Dabei ist noch zu beachten, daß es für einen ausländischen Unternehmer sehr schwer ist, die Arbeitsleistung des einheimischen Arbeiters richtig einzuschätzen. Würde er daher alle Arbeiten im Handbetrieb vorsehen, so übernehme er ein außergewöhnlich großes Risiko. Bei der Ausführung der Arbeit mit Maschinen ist dieses Risiko viel geringer, da die Leistung der Maschinen nicht so stark von der Tüchtigkeit des einzelnen Arbeiters abhängig ist, insbesondere da es auch in vielen Fällen möglich ist, das für die Bedienung der Maschinen erforderliche Personal, das an der Zahl nur gering ist, sorgfältig auszuwählen oder sogar von der Heimat mitzubringen. Ganz allgemein ist es, wie hier nebenbei erwähnt sei, überhaupt ein Vorteil des Maschinenbetriebes, daß die Kalkulation genauer aufgestellt werden kann und die Leistungen nicht so stark von der Tüchtigkeit der Arbeiter abhängen. Gerade im Bauwesen, wo eine Kalkulation bei weitem nicht so sicher ist als z. B. eine Selbstkostenberechnung in einem Fabrikbetrieb, spielt diese Erhöhung der Sicherheit der Kostenberechnung eine große Rolle.

Es kann somit nach dem eben Gesagten unter gewissen Umständen der Fall eintreten, daß trotz niedriger Löhne für den ungelerten Arbeiter der Maschinen-

betrieb auch aus wirtschaftlichen Gründen angebracht ist. Dieser Fall, der insbesondere bei Arbeiten im Ausland Bedeutung hat, muß sorgfältig im Auge behalten werden.

5. Leistung des einzelnen Arbeiters.

Wie bereits gesagt, spielt die Leistung der einzelnen Arbeiter ebenfalls eine große Rolle bei der Frage — Handarbeit oder Maschinenarbeit. Auch in Deutschland ist die Leistung der Arbeiter nicht konstant. In den verschiedenen Gegenden Deutschlands gibt es gute und schlechte Arbeitskräfte. Dazu kommt, daß nicht überall gleich hohe Löhne gezahlt werden. In Großstädten sind die Löhne höher als auf dem Lande, und auch dort sind sie keineswegs gleich; Unterschiede von 20 bis 30% sind keine Seltenheit. Setzt man die Leistung der Arbeiter gleich, so zeigt sich, daß dafür verschieden hohe Löhne gezahlt werden müssen, je nach der Gegend. Demgemäß kann auch in Deutschland in dem einen Fall die Anwendung von Maschinen vorteilhafter sein als in einem anderen.

Ferner ist hier zu erwähnen, daß die Arbeitsleistung von heute noch immer niedriger als in der Vorkriegszeit ist. Es liegt dies z. T. daran, daß die geübten Arbeiter der Vorkriegszeit nicht mehr in gleicher Zahl vorhanden sind, z. T. aber auch an den Bestrebungen gewisser Kreise, die, in Verkennung der tatsächlichen Verhältnisse, darauf hinausgehen, die Arbeitsleistung des einzelnen herunterzudrücken, um auf diese Weise einer größeren Zahl von Arbeitern Beschäftigung zu geben. Je geringer die Leistungen der Arbeiter sind, um so gerechtfertigter ist es, die Handarbeit durch Maschinenbetrieb zu ersetzen, da man hier nur auf wenig Leute angewiesen ist und durch besondere Auswahl und auch durch höhere Bezahlung dafür sorgen kann, daß die Leute an hohen Leistungen ein Interesse haben.

6. Massenleistungen und Verkürzung der Bauzeit.

Große Massenleistungen sind allgemein nur durch Maschinenbetrieb zu erreichen. Man könnte zwar im ersten Augenblick auch annehmen, daß mit Handarbeit ebenfalls große Leistungen möglich wären, wenn man die Zahl der Arbeiter entsprechend erhöht. Bei manchen Arbeiten mag dies auch innerhalb gewisser Grenzen angängig sein, jedoch ist nicht zu verkennen, daß bei einer zu großen Zahl von Arbeitern die Übersichtlichkeit leidet und damit die Leistungen der Arbeiter sinken. Häufig ist es aber überhaupt nicht möglich, soviel Arbeiter einzustellen, wie an und für sich notwendig wäre, um große Leistungen zu erreichen. Demgegenüber lassen sich bei Maschinenbetrieb beliebig hohe Leistungen erzielen, die fast nur durch die Größe der maschinellen Einrichtungen beschränkt sind. Diese über ein gewisses Maß zu vergrößern, ist unwirtschaftlich und kommt daher im allgemeinen nicht in Frage, sofern nicht andere Gründe für eine derartig starke Erhöhung der Installationen sprechen, die die dabei entstehenden Mehrkosten aufwiegen.

Durch die Steigerung der Arbeitsleistung werden kurze Bauzeiten möglich. Eine kurze Bauzeit hat aber zweierlei Vorteile im Gefolge: einmal sind die Zinsen für das Baukapital nur für eine kürzere Zeit zu zahlen, die Zinssumme somit geringer als bei einer langen Bauzeit. Dann kommt aber noch als wesentlicher Vorteil hinzu, daß die Anlage früher in Betrieb genommen werden kann und schneller einen Nutzen abwirft. Nehmen wir z. B. als einen praktischen Fall an, daß eine Wasserkraftanlage anstatt in 4 Jahren bereits in 3 Jahren fertiggestellt wird, wobei die Baukosten die gleichen bleiben sollen. Die Bausumme in den einzelnen Jahren ist zwar dementsprechend größer, trotzdem aber sind die Zinsen für die ganze Bauzeit niedriger. Rechnen wir damit, daß die in den einzelnen Jahren aufzuwendenden Kapitalien gleich groß sind, und nehmen wir ferner an, daß das jeweilige Baukapital in der Mitte eines Jahres aufgebracht

werden müßte, so erhält man bei einfachen Zinsen bei vierjähriger Bauzeit eine Zinssumme von

$$\frac{A}{4} \cdot \frac{p}{100} \cdot 3,5 + \frac{A}{4} \cdot \frac{p}{100} \cdot 2,5 + \frac{A}{4} \cdot \frac{p}{100} \cdot 1,5 + \frac{A}{4} \cdot \frac{p}{100} \cdot 0,5 = 2A \frac{p}{100},$$

worin A das benötigte Baukapital bedeutet und p den Zinsfuß. Bei einer dreijährigen Bauzeit erhält man dementsprechend bei sonst gleichen Annahmen für die aufzubringenden Zinsen eine Summe von

$$\frac{A}{3} \cdot \frac{p}{100} (2,5 + 1,5 + 0,5) = 1,5A \frac{p}{100}.$$

Man spart somit in diesem Fall für Zinsen eine Summe von $0,5 \cdot A \cdot \frac{p}{100}$. Diese Summe ist an und für sich nicht so bedeutend, insbesondere wenn man beachtet, daß die schnellere Aufbringung des gesamten Baukapitals unter Umständen auch auf Schwierigkeiten stoßen kann. Weit wichtiger ist daher der Vorteil, der in der früheren Inbetriebnahme der Anlage liegt. In den eben erwähnten Beispielen ist bei dreijähriger Bauzeit das vierte Jahr ein Betriebsjahr, während es sonst noch für den Bau benötigt wird. Im vierten Jahr sind somit Einnahmen vorhanden, die nach Abzug der reinen Betriebskosten und der Verzinsung des Kapitals als Reingewinn anzusehen sind, da man zum Vergleich der beiden Fälle hier im 4. Jahr kaum Abschreibungen vornehmen darf, noch auch Rücklagen zu machen sind.

Diese Einnahmen des ersten Betriebsjahres dienen also tatsächlich gewissermaßen dazu, die Baukosten gegenüber einer vierjährigen Bauzeit erheblich zu erniedrigen, da sie immerhin einen ziemlichen Bruchteil der Baukosten darstellen. Nur ein derartiger Vergleich, bei dem die Einnahmen in der Zeit, die als Verkürzung der Bauzeit anzusprechen ist, entsprechend berücksichtigt sind, gibt ein richtiges Bild von dem Vorteil des schnellen Baues.

Es kann also sogar der Fall eintreten, daß selbst eine gewisse Verteuerung, die durch ein schnelleres Bauen verursacht wird, nicht nur gerechtfertigt ist, sondern daß trotzdem für den Bauherrn ein Vorteil übrigbleibt, abgesehen davon, daß mit einer früheren Inbetriebnahme auch noch andere Vorteile verknüpft sind, die darin liegen können, daß die Konkurrenz noch nicht in gleichem Maße vorangeschritten ist u. dgl. m.

Nicht zu verkennen ist in diesem Zusammenhang der Vorteil einer Verkürzung der Bauzeit, die dadurch eintreten kann, daß es infolge der höheren Leistungen gelingt, Bauarbeiten noch vor Eintritt des Winters zum Abschluß zu bringen. Müßten die Arbeiten noch im folgenden Jahr auch nur 1 bis 2 Monate fortgesetzt werden, so würde durch die Unterbrechnung im Winter tatsächlich die Inbetriebnahme um 4 bis 5 Monate oder noch länger hinausgeschoben werden müssen. Dazu kommt noch allgemein, daß bei Maschinenbetrieb der Winter bei verschiedenen Arbeiten besser ausgenutzt werden kann, als dies bei Handarbeit der Fall ist; so vor allen Dingen auch für die Einrichtungsarbeiten auf der Baustelle usw., so daß man dann den Sommer voll und ganz für die eigentlichen Bauarbeiten verwenden kann. Dieser Umstand wird leider bei vielen Ausschreibungen zu wenig berücksichtigt. Früher legte man gern Vergebungen auf das Ende des Winters, um so bei Beginn der Bauzeit anfangen zu können. Heute ist es richtiger, bei größeren Arbeiten die Vergebung auf den Herbst zu legen, damit im Winter alle Vorbereitungen getroffen werden können. Auf diese Weise ist es möglich, eine weitere Verkürzung der Bauzeit und eine Verbilligung zu erreichen.

Wieweit man mit Rücksicht auf die Verkürzung der Bauzeit und die damit verbundenen wirtschaftlichen Vorteile mit der Bemessung der Baustelleneinrichtung gehen muß, ist eine äußerst komplizierte Frage, bei der viele Gründe mitsprechen, die nicht zum Arbeitsbereich des Ingenieurs gehören, sondern in das

Gebiet des Verwaltungs- und Finanzmannes. In späteren Abschnitten wird sich noch mehrfach Gelegenheit bieten, auf diesen Umstand hinzuweisen und noch einige Gesichtspunkte hervorzuheben, die damit im Zusammenhang stehen.

7. Verringerung der Zahl der Arbeiter.

Durch die Einführung des Maschinenbetriebes wird die Zahl der beschäftigten Arbeiter, gleiche Leistungen vorausgesetzt, wesentlich herabgesetzt. Diese Verringerung der Arbeiterzahl hat verschiedene Vorteile im Gefolge; so z. B., wie bereits erwähnt, eine bessere Übersicht, eine leichtere Kontrolle und stärkere Überwachung der Arbeiter. Dadurch ist es möglich, aus den Arbeitern höhere Leistungen herauszuholen und ungeeignete Kräfte auszuschalten.



Abb. 3. Kippen von Hand.

Die Höhe der sozialen Lasten, die auf einer Baustelle aufzubringen sind, ist direkt abhängig von der Zahl der beschäftigten Arbeiter; je kleiner daher diese ist, desto geringer sind die Ausgaben für soziale Lasten. Aber selbst wenn man bei einer starken Erhöhung der Leistung auf dieselbe Zahl von Arbeitern kommt, die sonst bei Handbetrieb auch notwendig gewesen wäre, so wird infolge der Verkürzung der Bauzeit die gesamte Lohnsumme bei Maschinenbetrieb und damit auch die Ausgaben für soziale Lasten stets wesentlich niedriger bleiben als bei Handarbeit.



Abb. 4. Kippen bei Verwendung von Selbstkippern.

Sofern es an einer Baustelle nicht möglich ist, alle Arbeiter aus benachbarten Ortschaften heranzuholen, entstehen für die Unterbringung und Verpflegung der Arbeiter recht beträchtliche Ausgaben. Es entfällt auf jeden Arbeiter, der auf der Baustelle untergebracht werden muß, eine bestimmte Summe für die Errichtung von Barackenbauten, Kantinen usw., die naturgemäß auf den ganzen Bau verteuern einwirkt. Man kann damit rechnen, daß für die Unterbringung eines Arbeiters 12 bis 15 cbm umbauter Raum notwendig sind, wobei der Raum für Kantinen usw. mit eingerechnet ist. Die Kosten für diesen Barackenanteil kann man für heutige deutsche Verhältnisse mit etwa 200 bis 250 Mk. bewerten. Dazu kommen noch die Kosten für den Betrieb dieser Anlagen, die oft nur teilweise durch Schlafgelder wieder eingebracht werden können. Mit Rück-

sicht auf diese Kosten muß man auch danach streben, soweit als möglich die Arbeiterzahl konstant zu halten und Spitzen in der Belegschaft zu vermeiden, da sonst entsprechend diesen Spitzen Unterkunftsräume vorgesehen werden müssen und diese dann nur kurze Zeit benutzt werden. Die Kosten für die Unterbringung der Arbeiter fallen um so mehr ins Gewicht, je kürzer die Bau-



Abb. 5. Gleisrücken von Hand.

wenn die zu leistenden Massen vielleicht nicht so große sind, daß dadurch allein die Verwendung von Maschinen gerechtfertigt wäre. Je geringer daher durch Anwendung von Maschinen die Arbeiterzahl gehalten werden kann, desto größere Ersparnisse treten dadurch ein. Häufig wird es sogar bei Anwendung von Ma-

zeit ist, da diese Kosten als konstant angesehen werden können und unabhängig sind von der Zeitdauer des Baues. Es kann aus dieser Überlegung heraus manchmal der Fall eintreten, daß gerade bei Bauten von kürzester Zeitdauer die Anwendung von Maschinen besonders wirtschaftlich ist, selbst



Abb. 6. Gleisrücken mit Maschinen. (Baustelle Shannonkraftwerk Irland.)
(Ausführung: Siemens-Bauunion, Berlin.)

schinenbetrieb möglich sein, mit Arbeitern aus der Umgebung auszukommen und Barackenbauten ganz in Wegfall kommen zu lassen. Ist dies möglich, so ist damit gleichzeitig noch ein anderer Vorteil erreicht. Arbeiter, die in Ortschaften zu Hause sind, die in der Nähe der Baustelle liegen, sind meist bessere Arbeitskräfte als solche, die zugewandert sind. Zudem sind Arbeiter, die teilweise Grund und Boden haben und nebenbei noch Landwirtschaft treiben, ruhigere Elemente, die Verhetzungen weniger zugänglich sind als Arbeiter, welche nicht boden-

ständig sind. Während der Inflationszeit in Deutschland konnte man dies feststellen, und viele Bauherren waren zufrieden, wenn sie nur Arbeiter benötigten, die aus den umliegenden Ortschaften zu haben waren. Auch dann konnte man den Unterschied feststellen zwischen Arbeitern aus Industriegegenden und solchen aus ländlichen Bezirken; die letzteren waren für einen Streik viel schwerer zu haben und leisteten meist mehr als Arbeiter aus den Industriebezirken. Allgemein kann man noch sagen, daß mit dem Anwachsen der Arbeiterzahl überhaupt die Streikgefahr wächst, da es bekanntlich leichter ist, eine große Masse zu verhetzen. Somit wird im Bauwesen gerade durch die Einführung des Maschinenbetriebes die Streikgefahr verringert.

Wieweit eine Herabsetzung der Zahl der Handarbeiter möglich ist, wird an zwei Beispielen besonders deutlich: bei einem Erdbetrieb wird zum Kippen der Wagen ständig eine Kolonne von 10 bis 15 Mann benötigt, bei Selbstkippern genügen 2 Mann (s. Abb. 3 u. 4). Beim Gleisrücken werden 30 bis 40 Mann im allgemeinen beschäftigt (s. Abb. 5). Bei Verwendung einer Gleisrückmaschine werden nur 4 Mann benötigt, bei einer vielfach höheren Leistung (s. Abb. 6).

Was eben von allen Arbeitern gesagt wurde, gilt im besonderen auch von den Facharbeitern. Bei Handbetrieb waren vielfach an größeren Baustellen Facharbeiter, wie Zimmerleute und Maurer, in großer Zahl benötigt; diese aufzutreiben, war nicht immer eine leichte Aufgabe, insbesondere bei Maurern. Da in Deutschland schon immer ein gewisser Mangel an Maurern vorhanden war, sah man sich vor dem Kriege gezwungen, Ausländer für diese Arbeit heranzuholen, und zwar besonders Italiener. Während des Krieges und danach war dies nicht mehr möglich. Dadurch wurde die Beschaffung der erforderlichen Zahl von Maurern, z. B. beim Talsperrrenbau, außerordentlich erschwert bzw. in manchen Fällen zur Unmöglichkeit gemacht. Es ist aber auch nicht zu verkennen, daß bei Mangel an Facharbeitern für die an einer Baustelle beschäftigten Facharbeiter die Versuchung nahe liegt, daraus Forderungen abzuleiten, die sie leichter durchzudrücken hoffen, als wenn ein starkes Angebot an Arbeitern vorhanden wäre. Oftmals haben es derartige Facharbeitergruppen zuwege gebracht, durch übertriebene Forderungen den Bauherrn zu zwingen, die Arbeiten einzustellen, da es nicht möglich



Abb. 7. Mauerung einer Sperre. (Talsperre Mauer i. Rsgb.) (Aus Cucchiero: Die Hochwasserschutz-Talsperre bei Mauer i. Rsgb.)

war — in Anbetracht der Wirtschaftlichkeit des Baues — die Wünsche der Arbeiter zu bewilligen. Es ist aber noch zu beachten, daß häufig die Zahl der zu beschäftigenden Arbeiter durch die örtlichen Verhältnisse beschränkt ist und



Abb. 8. Betonierung einer Sperre. (Schwarzenbachtalsperre.)
(Ausführung: Siemens-Bauunion, Berlin.)

somit bei Handbetrieb eine gewisse Leistung nicht überschritten werden kann. So z. B. beim Talsperrenbau bei einer Ausführung in Bruchsteinmauerwerk; jeder Arbeiter benötigt einen bestimmten Arbeitsraum, vielleicht annähernd 10 qm. Somit läßt sich aus der Größe der zur Verfügung stehenden Maueroberfläche ohne weiteres die Höchstzahl der einzuset-



Abb. 9. Laden von Hand im Stollen. (Ausführung: Siemens-Bauunion, Berlin.)

zenden Arbeitskräfte festlegen, wobei noch zu beachten ist, daß wesentliche Teile der Maueroberfläche durch lagernde Steine, Gerüste usw. nicht für die Mauerung zur Verfügung stehen. Da die Leistung des einzelnen Mannes bekannt ist, läßt sich sofort die mögliche tägliche Höchstleistung errechnen und somit die benötigte Gesamtbauzeit festlegen (Abb. 7). Im Gegensatz dazu ist bei Maschinenbetrieb, d. h. bei Wahl von Beton, die Leistung unbegrenzt bzw. nur nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten festgelegt (Abb. 8).

Im Stollenbau liegen die Verhältnisse in dieser Beziehung ähnlich. Das Laden des abgeschossenen Materials kann, wenigstens bei einem kleinen Profil, nur durch wenige Arbeiter erfolgen (Abb. 9). Somit ist der Zeitaufwand dafür ein ziemlich großer und der Fortschritt damit behindert. Anders bei Verwendung von Verlademaschinen, wo wesentliche Leistungssteigerungen möglich sind (Abb. 10).

So sind also mit den wirtschaftlichen Vorteilen, die durch eine geringe Zahl von beschäftigten Arbeitern gegeben sind, noch andere verknüpft, deren Bedeutung nicht unterschätzt werden darf.

c) Gleichmäßige Güte der Maschinenarbeit.

Auch in technischer Beziehung hat die Anwendung von Maschinen große Vorteile. Eine Maschine liefert immer gleichmäßige Arbeit, was bei Handbetrieb niemals der Fall ist. Dies hat man bereits frühzeitig bei der Herstellung von Beton erkannt, wo der Handbetrieb vielfach sogar durch besondere Bestimmungen ausgeschlossen und Maschinenarbeit gefordert wurde. Aber auch bei anderen Arbeiten ist festzustellen, daß nur durch die Anwendung von Maschinen eine gleichmäßige und gute Arbeit gesichert ist.

Dazu kommt, daß bei Maschinenbetrieb die Kontrolle der Qualität der geleisteten Arbeit und auch der Menge der geleisteten Arbeit einfacher möglich ist als bei Handbetrieb. So kann z. B. bei Mischmaschinen die Wasserzufuhr, ebenso wie auch die Zufuhr der Bindemittel und Zuschlagstoffe ein für allemal automatisch geregelt werden, so daß man hier von der Aufmerksamkeit der Arbeiter innerhalb gewisser Grenzen unabhängig ist. Insbesondere die automatische Abmessung des Zementes bei der Betonherstellung sichert die Erzeugung eines einwandfreien Betons und erspart dem Bauherrn sowohl wie dem Unternehmer Kontrollpersonal und sichert vor Unterschleifen durch Arbeiter.

d) Anwachsen der Bauaufgaben.

Außer den bereits erwähnten Gründen, die zur Umstellung auf Maschinenbetrieb geführt haben, ist noch zu erwähnen, daß durch das Anwachsen der Bauaufgaben allein schon die Notwendigkeit zur Einführung des Maschinenbetriebes gegeben ist. Gerade in den letzten Jahren sind an die Ingenieure Bauaufgaben von einer Größe herangetreten, wie sie vordem kaum bekannt waren. Durch den Ausbau der Wasserstraßen für die Schifffahrt sind Erdbewegungen von vielen Millionen Kubikmetern notwendig geworden, ebenso auch durch den Bau großer Wasserkraftanlagen. Hier insbesondere sind Betonleistungen notwendig geworden, die man noch vor wenigen Jahren für kaum durchführbar gehalten hätte. Betonleistungen für eine einzige Anlage von 1 Million cbm Beton und mehr sind heute keine Seltenheit mehr. In Amerika sind mehrere derartige Anlagen bereits ausgeführt; andere Anlagen gleicher Größe sind augenblicklich in Rußland in Ausführung begriffen. Mit dem vermehrten Ausbau der Wasserkraft, insbesondere von großen Anlagen, mit der Ausdehnung der Kanalnetze, überhaupt mit der zunehmenden Industrialisierung und dem steigenden Verkehr wachsen auch die Bauaufgaben und machen so die Anwendung der Maschinen im Baubetrieb zur unbedingten Notwendigkeit.



Abb. 10. Laden mit Maschinen im Stollen. (Schauffellader der „Demag“ im Eichholzstollen des Schluchseewerkes.) (Ausführung: Siemens-Bauunion, Berlin.)

II. Die Schwierigkeiten bei der Umstellung und die Nachteile des Maschinenbetriebes im Bauwesen.

Den eben erwähnten Vorteilen des Maschinenbetriebes stehen aber auch Nachteile gegenüber, die insbesondere den Unternehmer betreffen. Es sind dies Nachteile, die z. T. allmählich verschwinden werden, wenn die Umstellung auf Maschinenbetrieb mehr und mehr durchgeführt ist, z. T. sind es aber auch Nachteile, die mit dem Maschinenbetrieb fest verbunden sind, denen aber, wie vorweg gesagt sei, keine so große Bedeutung zukommt, daß dadurch in irgendwelcher Weise die Einführung des Maschinenbetriebes aufgehalten werden könnte.

a) Wirtschaftliche Gründe.

1. Kapitalbedarf.

Für eine modern angelegte Baustelle sind Gerätemengen notwendig, die einen hohen Anschaffungswert besitzen, der oftmals einen sehr wesentlichen Teil der ganzen Bausumme ausmacht. Der Neuwert der Geräte kann unter Umständen bis zu $\frac{1}{4}$ der Bausumme und evtl. noch höher anwachsen, insbesondere bei Arbeiten, die in kurzer Zeit ausgeführt werden müssen und wo wenig Baustoffe Verwendung finden, wie z. B. bei Erdarbeiten.

Genaue Zahlenangaben, welchen Bruchteil der Bausumme der Neuwert des Gerätes ausmacht, können nicht gemacht werden, da dies ganz von der Art der Arbeit und dem damit zusammenhängenden Geräteaufwand abhängt, ferner von den besonderen örtlichen Verhältnissen und, wie bereits gesagt, von der zur Verfügung stehenden Bauzeit. Immerhin dürften einige Beispiele interessant sein und vielleicht auch einen gewissen Anhalt geben. Bei 3 großen Erdarbeiten konnte festgestellt werden, daß der Geräteneuwert i. M. 33% der Bausumme ausgemacht hat, wobei keinerlei Kosten für Frachten, Antransport, Montage, Reparaturen usw. eingerechnet sind, sondern nur die Neupreise der gesamten an der Baustelle beschäftigten Geräte. Bei 2 großen Talsperrenbauten betrug dieser Prozentsatz 13%. Bei Felsarbeiten, die in sehr kurzer Zeit ausgeführt werden mußten, betrug der Neuwert der Geräte 690000 Mk. bei einer Bausumme von 1260000 Mk.; der Prozentsatz war hier somit 55%. Bei Hochbauten, Industriebauten und auch bei Brückenbauten — hier jedoch nur bei einfachen Gründungen — ist der Anteil der Gerätekosten viel geringer. Bei einem großen Industriebau betrug der Prozentsatz rd. 5% der Auftragssumme.

Der Unternehmer bekommt aber auch heute noch in vielen Fällen die Baustelleneinrichtungen nicht besonders bezahlt, sondern muß seine Entschädigung dafür in den Einheitspreisen für die sog. Leistungspositionen finden. Er erhält also z. B. jeden Kubikmeter Beton bezahlt, wobei in dem Einheitspreis für Beton ein Anteil mit enthalten ist für die Baustelleneinrichtung. Tatsächlich aber muß der Unternehmer die ganze Baustelleneinrichtung bereits fertig haben, wenn er den ersten Kubikmeter Beton herstellt. Die Bezahlung der Baustelleneinrichtung erfolgt aber erst viel später und ratenweise. Abb. 11 gibt in schematischer Weise einen Überblick über die Einnahmen und Ausgaben des Unternehmers, woraus sich ohne weiteres die Kapitalfestlegung ergibt. Dieses ist besonders wichtig bei großen Arbeiten, wo es vorkommen kann, daß im ersten Baujahr oder gar noch länger nur die Baustelleneinrichtung ausgeführt wird, die produktiven Arbeiten aber erst später beginnen. Es ist damit eine starke Festlegung von Kapital für den Unternehmer verknüpft, und es sollte deshalb bei öffentlichen Bauten dafür gesorgt werden, daß der Unternehmer die Baustelleneinrichtungen besonders bezahlt bekommt, da man sonst die Einführung des Maschinenbetriebes außerordentlich erschwert, ja manchmal geradezu unmöglich macht. Außerdem aber

könnte die Einführung des Maschinenbetriebes noch gefördert und erleichtert werden, wenn von seiten der Bauherren Vorschüsse gezahlt würden, entsprechend den sonst allgemein üblichen Anzahlungen bei Bestellungen.

Aber auch wenn der Unternehmer die Baustelleneinrichtung besonders bezahlt erhält, ist er noch im Nachteil insofern, als er nur einen Teil der Anschaffungskosten des Gerätes als Abschreibung erhält, den übrigen Teil aber aus eigenem Kapital investieren muß (s. Abb. 11). Dem Unternehmer stehen jedoch die dazu erforderlichen Mittel nicht immer zur Verfügung, so daß in manchen Fällen der Unternehmer gezwungen ist, Handarbeit vorzunehmen, obwohl er weiß, daß der Maschinenbetrieb an und für sich wirtschaftlicher wäre. Eine besondere Erschwernis tritt ein in Zeiten, wo Kapital nur schwer zu haben ist und hohe Zinsen gezahlt werden müssen. Der Unternehmer kann in solchen Zeiten nicht mit Bankkrediten arbeiten, da die Zinsen dafür zu hoch sind, so daß sie aus den laufenden Einnahmen nicht gedeckt werden können. Ganz allgemein erfordert der Maschinenbetrieb im Baugewerbe große Kapitalien, deren Beschaffung oft nicht einfach ist, insbesondere da die Maschinen nicht jahrein, jahraus in Betrieb sind; besonders ungünstig werden die Verhältnisse, wenn es sich um Maschinen handelt, die nur für bestimmte Arbeiten benötigt werden, da nicht jeder Unternehmer ständig derartige Arbeiten ausführt.

Im allgemeinen gibt man sich einer Täuschung hin über die Beschäftigungsdauer von Maschinen im Baubetrieb; man könnte meinen, daß ein gut beschäftigter Unternehmer seinen Gerätepark fast während der ganzen Zeit nutzbar eingesetzt hat; tatsächlich muß man aber bei einer eingehenden Prüfung feststellen, daß dem keineswegs so ist. Es reiht sich fast niemals eine Arbeit so genau an die andere an, daß die Maschinen sofort wieder eingesetzt werden können; es entstehen hier immer Pausen, die sich um so stärker auswirken werden, je kleiner die Arbeiten sind, die die betr. Unternehmer auszuführen haben, d. h. je kürzer die Bauzeit für einen Auftrag ist und je häufiger demgemäß ein Wechsel eintritt. Außerdem aber sind nie alle Geräte eingesetzt; ein Unternehmer, der heute z. B. eine große Felsarbeit beendet hat, muß morgen unter Umständen eine Erdarbeit übernehmen. Selbst wenn er dieselben Bagger und dasselbe rollende Material verwenden kann, so bleiben ihm doch die Kompressoren, Bohrmaschinen usw. unbenutzt übrig. Viel schlimmer ist es selbstredend, wenn der Wechsel in der Art der Arbeit ein größerer ist, wenn z. B. auf große Erdarbeiten nur Betonarbeiten folgen. Nur wenn genau die gleichen Arbeiten unmittelbar aneinander anschließen würden, wäre eine volle Ausnutzung des Gerätes möglich. Feststellungen ergaben, daß selbst bei guter Beschäftigung die Geräte während eines Jahres nur mit 40 bis 60% ausgenutzt werden konnten, wobei bei dieser Berechnung alle vorhandenen Geräte, also der volle Wert des Geräteparkes, berücksichtigt wurde. Ein Gerätepark aber, der nicht beschäftigt ist, kostet, abgesehen von der Unterhaltung, immerhin die Verzinsung des Kapitals, wenn man von der notwendigen Abschreibung des ordentlichen Kaufmannes absehen will, so daß ein Unternehmer bei der Verzinsung der Kapitalien für die Baumaschinen stets damit rechnen muß, daß er bei Ausführung einer Arbeit durch die Anwendung der Maschinen so viel verdienen muß, daß er nicht nur damit

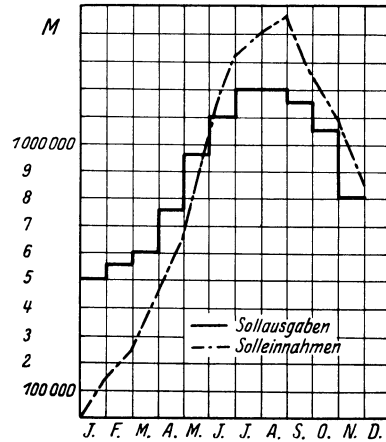


Abb. 11. Schematische Darstellung der Ausgaben und der Einnahmen des Unternehmers sowie des Kapitalbedarfes. (Finanzprogramm.)

die Verzinsung des Kapitals für das Gerät während der eigentlichen Bauzeit verdient, sondern darüber hinaus auch noch die Zinsen für das investierte Kapital während der Zeit unvermeidlicher Stilllegung des Geräteparkes zwischen der Beschäftigung der Maschinen an der einen Baustelle bis zur Wiederverwendung derselben bei der nächsten Arbeit. Hier macht sich ein wesentlicher Unterschied bemerkbar zwischen einem Fabrikbetrieb, wo die Arbeit gleichmäßig, ohne Unterbrechung fortgeht, gegenüber einem Baubetrieb, der stets wechselnd ist. Gerade dieser Umstand bringt es mit sich, daß die Einführung des Maschinenbetriebes im Baugewerbe sich nicht so schnell vollzieht, als dies im Fabrikbetriebe der Fall ist.

2. Die Belastungen der produktiven Arbeiten durch Auf- und Abbaukosten.

Im Fabrikbetrieb bleibt eine Maschine während ihrer ganzen Lebensdauer an ein und derselben Stelle. Die Auf- und Abbaukosten für eine Maschine fallen daher in einem solchen Falle kaum ins Gewicht, da sie sich auf eine sehr lange

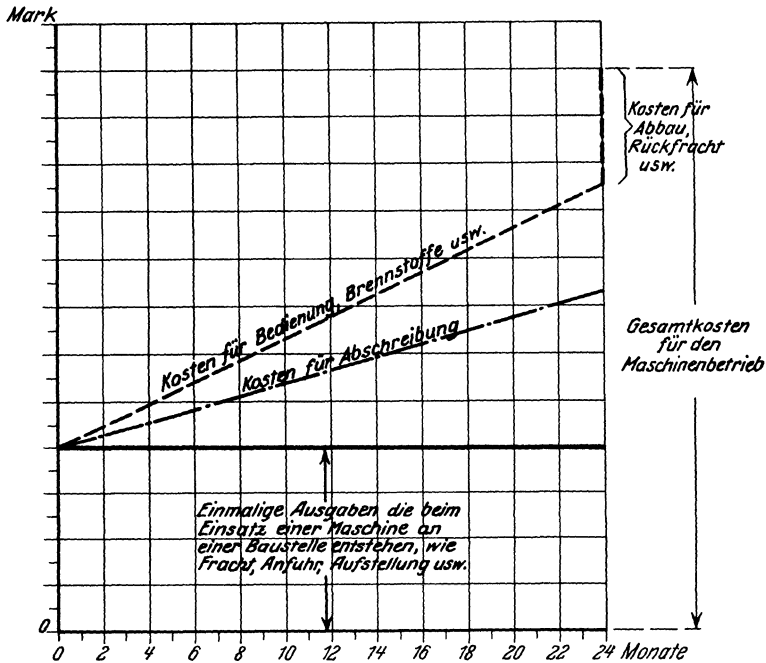


Abb. 12. Kosten bei Maschinenbetrieb.

Zeit und hohe Leistungen verteilen. Anders im Baubetrieb, wo eine Maschine oft nur verhältnismäßig kurze Zeit in Betrieb ist und dann wieder abgebaut werden muß, um an einer anderen Stelle Verwendung zu finden. Hier machen sich die Auf- und Abbaukosten, sowie die Kosten für An- und Abtransport in erheblichem Maße bemerkbar. Nehmen wir z. B. einen 2-cbm-Raupenlöffelbagger an; für diesen sind für den Aufbau 1200 Std. zu rechnen, ferner für Fracht bei einer Transportweite von 300 km ca. 1000 Mk. und ebensoviel für den Rücktransport; insgesamt somit eine Summe von ca. 3000 bis 4000 Mk., die auf die produktiven Arbeiten an einer einzigen Baustelle zu verteilen sind. Abb. 12 zeigt in schematischer Darstellung die Ausgaben, die bei Verwendung einer Maschine entstehen, also die einmaligen Ausgaben für den Einsatz einer Maschine und Kosten für Fracht, Aufbau usw., ferner für Rücktransport, Abbau usw., desgleichen die laufenden Ausgaben, wie Abschreibung und Betriebskosten.

Nehmen wir an, daß die Leistung mit Maschinen sich um a Mk. pro Einheit billiger stellt als bei Handarbeit, so lohnt sich die Arbeit mit Maschinen doch erst, wenn $a \cdot M > Kf.$, worin M die Menge der zu leistenden Arbeit darstellt und $Kf.$ die gesamten, oben erwähnten festen Ausgaben für die Beschaffung der Maschinen sind, die unabhängig sind von der Leistung, also Transportkosten, Kosten für Auf- und Abbau, Verzinsung des investierten Kapitals während der Zeit vor und nach Inbetriebnahme. Weiter ergibt sich, daß bei sehr geringen Leistungen, also einer schlechten Ausnutzung der Maschine, der Einheitspreis wesentlich höher liegen muß als bei großen Leistungen. Es ist deshalb bei jeder einzelnen Maschine zu untersuchen, von welcher Leistung an sie für den vorliegenden Fall wirtschaftlich ist (s. Abb. 14). Noch ungünstiger werden die Verhältnisse, wenn es sich um Arbeiten im Auslande handelt und außer den infolge der zunehmenden Entfernung recht beträchtlichen Transportkosten noch Zölle oder sonstige Abgaben zu entrichten sind.

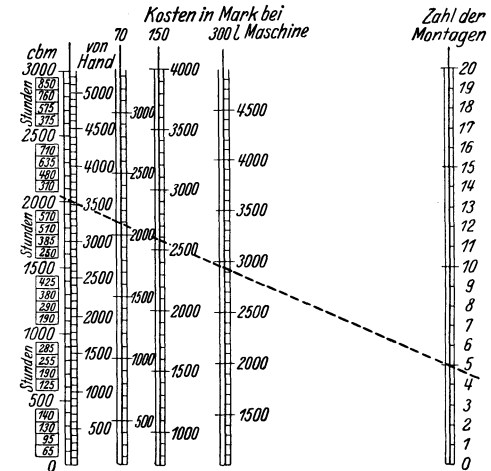


Abb. 13. Einfluß der Montagehäufigkeit auf die Kosten.

Interessant sind auch die Untersuchungen darüber, wie ein öfterer Auf- und Abbau der Maschinen die Kosten für die Einheit der Arbeit beeinflusst. Derartige Fälle kommen besonders vor bei räumlich weit ausgedehnten Baustellen, insbesondere bei schwierigen Geländeverhältnissen, wo ein mehrmaliger Umbau der Geräte notwendig werden kann.

Die Kosten erhöhen sich hier recht beträchtlich, da die einmaligen Kosten, wie sie in Abbildung 12 dargestellt sind, eine wesentliche Vermehrung erfahren, indem der Anteil für An- und Abbau zweimal oder noch öfters einzusetzen ist. Das Forschungsinstitut für rationelle Betriebsführung im Handwerk in Karlsruhe hat für kleinere Maschinen solche Untersuchungen angestellt (s. Abb. 13), die ohne weiteres die preissteigernde Wirkung des mehrmaligen Auf- und Abbaues erkennen lassen. Je größer jedoch der Betrieb und je größer die Leistungen, die in Frage kommen, desto geringere Bedeutung hat naturgemäß die hier angeschnittene Frage.

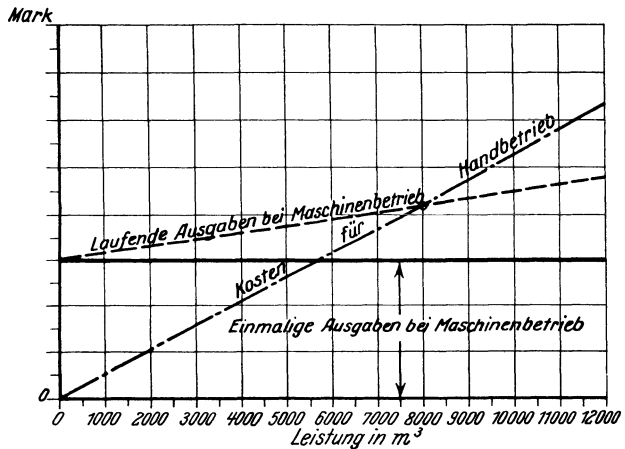


Abb. 14. Vergleich der Kosten bei Hand- und Maschinenbetrieb.

3. Geringe Ausnutzung der Maschinen.

Im Fabrikbetrieb arbeitet eine Maschine im allgemeinen während der üblichen Betriebszeit, d. h. 8 bzw. bei 2-Schichtenbetrieb 16 Stunden an allen Arbeitstagen eines Jahres, im Baubetrieb dagegen treten im Laufe eines Jahres große Unterbrechungen ein, insbesondere durch die Wintermonate, in denen viel-

fach gar nicht gearbeitet werden kann, sodann aber auch durch schlechtes Wetter usw. Man rechnet im Baubetrieb, je nach den besonderen Verhältnissen der Ar-

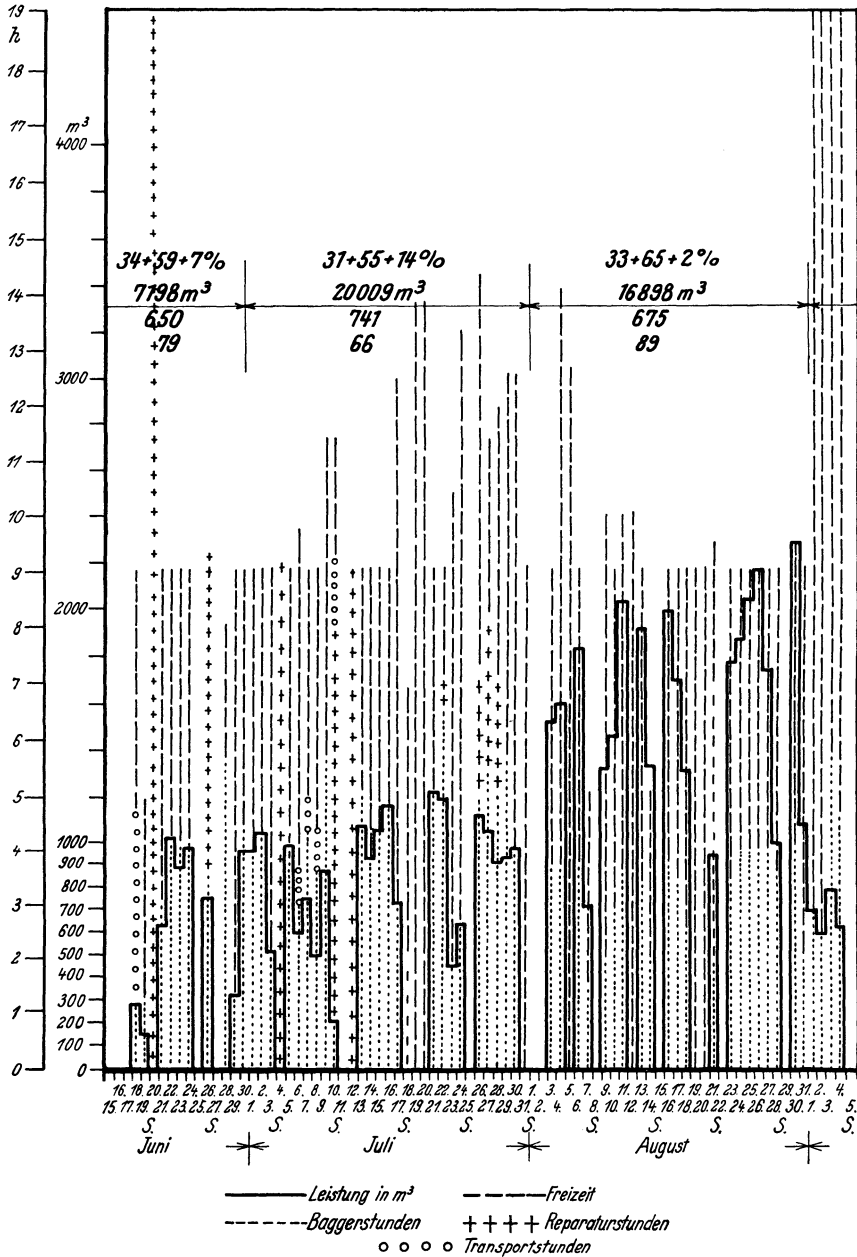


Abb. 15. Schematische Darstellung der Tätigkeit eines Baggers. (Arbeitszeit, Reparaturaufwand und Unterbrechungen.)

Bei den Prozentzahlen betrifft die erste Zahl die nützliche Arbeitszeit, die zweite Zahl den Stillstand und den Transport und die dritte Zahl die Reparatur. Bei den drei jeweils untereinanderstehenden Leistungszahlen gibt die erste die Leistung im betr. Berichtsabschnitt an, die zweite die Tagesleistung und die dritte die Stundenleistung.

beitsstelle, mit nur 200 bis 250 Arbeitstagen. Die Kosten für die Verzinsung und Abschreibung des in einer Maschine investierten Kapitals werden sich also beim Baubetrieb viel stärker bemerkbar machen als bei einem Fabrikbetrieb.

Es wird aber auch im Baubetrieb kaum jemals der Fall eintreten, daß eine Maschine während der täglichen Arbeitszeit ununterbrochen sich in Betrieb befindet. Es werden stets kleinere oder größere Unterbrechungen eintreten, die durch den wechselnden Charakter der Arbeit bedingt oder von Störungen an einer anderen Stelle des Betriebes abhängig sind, die bis zu 50% der Arbeitszeit betragen können. In Abb. 15 ist auf Grund von Beobachtungen an einer Baustelle dargestellt, mit welchen Unterbrechungen im Betrieb von Baggern — allerdings bei ungünstigen Verhältnissen — gerechnet werden muß. Es treten hier Unterbrechungen ein, da der Baggerbetrieb abhängig ist von der Gestellung leerer Wagen, die ihrerseits wieder durch den Kippbetrieb beeinflußt wird. Je nach der Art des Betriebes muß daher, sowohl bei der Berechnung der möglichen Leistung als auch bei der Berechnung der Kosten, damit gerechnet werden, daß nicht die theoretisch mögliche Leistung während der ganzen Arbeitszeit erreicht wird. Vielfach werden von Maschinenfabriken Maschinen angeboten mit Leistungsangaben, die tatsächlich erreichbar sind, sofern keinerlei Unterbrechungen eintreten. Es wäre aber verfehlt, würde man im Baubetrieb mit diesen Leistungen rechnen; sie werden im Durchschnitt wesentlich unterschritten werden, oft werden nur 50 bis 60% der theoretischen Leistung erreicht. Selbst bei einfachen Maschinen, die vollkommen betriebssicher arbeiten, ist es nicht möglich, die theoretische Leistungsfähigkeit auch nur annähernd zu erreichen. Nehmen wir als Beispiel die Betonmischmaschine an; bei dieser dürfte im allgemeinen eine Mischdauer von 1,5 Min. ausreichend sein; demgemäß müßten also 40 Mischungen in der Stunde ohne weiteres erreicht werden können. Dies ist jedoch so gut wie nie der Fall, vielmehr dürften 12 bis 15 Mischungen der Durchschnitt sein, der während einer längeren Bauzeit erreicht wird.

4. Mangelnde Gelegenheit zur Wiederverwendung.

Nach Beendigung eines Baues tritt die Frage an den Unternehmer heran, wie er seine Maschinen anderweitig wieder verwenden kann. Sofern es sich um handelsübliche Maschinen handelt, ist diese Frage bei einer guten Beschäftigung des Unternehmers im allgemeinen leicht zu lösen. Zu Zeiten eines schlechten Geschäftsganges treten jedoch leicht Schwierigkeiten ein, und der Unternehmer kommt in die Lage, das Gerät unbenützt auf seinem Lager stehen zu haben und muß noch den Transport von der Baustelle zum Lager zu seinen Lasten übernehmen. Aber auch bei einem guten Geschäftsgang ist damit zu rechnen, daß an jeder Baustelle sich ein gewisser Teil von Maschinen befindet, deren Wiederverwendungsfähigkeit dadurch in Frage gestellt ist, daß es sich um Spezialmaschinen handelt, die nicht so häufig benötigt werden. Bei derartigen Maschinen muß selbst bei guten Zeiten damit gerechnet werden, daß sie längere Zeit unbenützt stehen bleiben, und somit Zinsen und Abschreibung für das investierte Kapital während der Zeit, wo die Maschine nicht benutzt wird, umgelegt werden müssen auf die Zeit der Benutzung.

Oftmals wird dieser Gesichtspunkt noch nicht genügend berücksichtigt, insbesondere wenn es sich um große Anlagen handelt, die für eine Bauarbeit besonders geschaffen werden müssen, wie z. B. Seilbahnen, Kabelkrane oder andere Spezialtransportanlagen, die für einen Auftrag unter Berücksichtigung der besonderen Verhältnisse hergestellt werden, die aber kaum jemals in der gleichen Form an einer anderen Baustelle benutzt werden können. Entweder müssen solche Anlagen während des einen Baues bis auf den Altwert abgeschrieben werden, oder aber der Unternehmer wird höchstwahrscheinlich einen Verlust erleiden, sofern er nicht das Glück hat, die betr. Anlage bei sich bietender Gelegenheit anderweitig zu verkaufen.

Um hier, soweit wie irgend möglich, eine Besserung zu schaffen, trachtet man heute in der Baumaschinenindustrie danach, Universalmaschinen zu schaffen,

deren Anwendungsbereich möglichst groß ist. Man versucht z. B. Bagger herzustellen, die nicht nur als Bagger bestimmter Art, wie z. B. Löffelbagger, verwendbar sind, sondern auch als Eimerseilbagger, als Greifbagger, als Ramme oder sogar als Krane verwendet werden können. Dadurch ist sicherlich für den Unternehmer ein großer Vorteil gegeben, da er eine derartige Maschine auch bei völlig anderen Verhältnissen an einer anderen Baustelle wieder verwenden kann, aber auch noch oftmals die Möglichkeit besteht, sich an einer Baustelle mit nur einem Gerät zu begnügen, wo sonst vielleicht zwei oder drei Maschinen notwendig gewesen wären.

b) Personal.

Eine Schwierigkeit für den Bauunternehmer liegt darin, das geeignete Personal für den Betrieb von Maschinen zu finden. Bei einem stationären Betrieb ist es möglich, Leute, die an und für sich nicht als Facharbeiter gelernt haben, für den Maschinenbetrieb heranzubilden und aus ihnen brauchbare Maschinenwärter zu machen. Dies läßt sich jedoch nur in verhältnismäßig langer Zeit durchführen, so daß man im Baubetrieb diesen Weg nicht allzu häufig gehen kann. Außerdem ist die Bedienung der Baumaschinen oftmals schwierig, da es sich vielfach um fahrbare Maschinen handelt gegenüber den stationären Maschinen in anderen Betrieben. Es ist daher notwendig, für die Baumaschinen nach Möglichkeit geschultes Personal zu verwenden, das nicht überall aufzutreiben ist. Ein Unternehmer muß daher Fachpersonal für die Bedienung dieser Maschinen oftmals von seinem Stammsitz an die Baustelle schicken, wodurch höhere Unkosten entstehen als bei Verwendung ortsansässiger Kräfte. Oft ist es jedoch trotzdem notwendig, Personal zu verwenden, das aus der Nähe der Baustelle genommen wird, und dem dann vielfach die notwendigen Kenntnisse fehlen. Derartig mangelhaft ausgebildetes Personal bedeutet jedoch eine Gefahr für die Baumaschinen, die naturgemäß unter einer mangelhaften Bedienung leiden, früher abgenutzt und außerdem schneller reparaturbedürftig werden. Je mehr sich jedoch die Kenntnis von Maschinen verbreitet, desto leichter wird es möglich sein, überall erfahrene und gute Bedienungsleute zu erhalten, so daß damit zu rechnen ist, daß schon in einigen Jahren kaum noch Schwierigkeiten vorhanden sein werden, an allen Stellen gut ausgebildetes Personal in genügender Zahl zu finden.

c) Fehlen einer Baumaschinenindustrie und mangelnde Zusammenarbeit von Bau- und Maschineningenieur.

Eine Umstellung in dem hier in Frage kommenden Umfang kann sich naturgemäß nicht plötzlich vollziehen, sondern nur im Laufe von vielen Jahren. Dabei sind Schwierigkeiten der verschiedensten Art zu überwinden, insbesondere wenn es sich um ein ganz neues Gebiet handelt, wie es hier der Fall ist, wo die Maschinenindustrie vor gänzlich neue Aufgaben gestellt war, die ihr zudem ziemlich fern liegen. Es war notwendig, eine besondere Industrie neu zu schaffen, die sich mit der Herstellung von Baumaschinen befaßte, und die erst allmählich ihre Erfahrungen sammeln mußte. In mancher Beziehung konnten amerikanische Vorbilder herangezogen werden, doch ist nicht zu verkennen, daß die amerikanischen Maschinen für europäische Verhältnisse nicht immer anwendbar sind, so daß die europäische Maschinenindustrie hier oftmals gezwungen war, eigene Wege zu gehen. Heute sind wir — wenigstens in Deutschland — so weit, daß wir eine eigene Baumaschinenindustrie haben, die sich fast ausschließlich mit der Herstellung von Maschinen für Bauzwecke befaßt, und die in sorgfältiger Weise die Erfordernisse des Baubetriebes studiert, die Anwendbarkeit ihrer Maschinen überwacht und gegebenenfalls Verbesserungen daran vornimmt. Es ist allerdings festzustellen, daß bei einigen Maschinen bereits eine so große Anzahl von ver-

schiedenen Fabrikaten vorhanden ist, daß es für den Bauunternehmer schwer ist, das beste Fabrikat herauszufinden. Es ist deshalb sehr zu begrüßen, daß die verschiedenen Verbände in der letzten Zeit sich darum gekümmert haben und teilweise großzügig angelegte Versuche vorgenommen wurden, um die einzelnen Maschinen auf ihre Brauchbarkeit für den Baubetrieb zu prüfen. So wurden in allerletzter Zeit größere Versuche vorgenommen auf Veranlassung des Deutschen Betonvereins zusammen mit dem Mischmaschinenverband, um alle auf dem Markt befindlichen Betonmaschinen eingehend zu untersuchen. Die Prüfungen erstreckten sich nicht nur auf die Leistungsfähigkeit der Maschinen, sondern auch auf die Qualitäten des erzeugten Betons usw. Auf diese Weise dürfte es möglich sein, Maschinen, die den heutigen Ansprüchen nicht voll und ganz genügen, auszuschalten und die Maschinenfabriken anzuhalten, nur Maschinen herzustellen, die allen Anforderungen genügen. Es ist zu hoffen, daß ähnliche Prüfungen, wie sie hier mit den Mischmaschinen vorgenommen wurden, auch mit anderen Maschinen ausgeführt werden¹.

Aber auch noch eine weitere Schwierigkeit war vorhanden, die sicherlich dazu angetan war, die Umstellung hinauszuzögern, nämlich die früher mangelnde Zusammenarbeit zwischen Bauingenieur und Maschineningenieur, die an und für sich verständlich war, da sich hier zwei Fachgebiete berühren und in solchen Grenzgebieten sich häufig Lücken bemerkbar machen. Der Maschineningenieur kümmerte sich nur wenig um das Bauwesen, andererseits bekam er aber auch nur selten vom Bauingenieur Anregungen, in welcher Weise die Maschinen fortzubilden wären. Die Ursache dieser mangelnden Zusammenarbeit war sicherlich in der Vorbildung des Bauingenieurs mit begründet, die das Maschinenwesen sehr stark vernachlässigte. Wenn hier in den letzten Jahren ein Wandel eingetreten ist und heute an der Hochschule auch in dem Studierenden des Bauingenieurwesens das Verständnis für Maschinenwesen geweckt wird, so ist dies sehr zu begrüßen und dürfte auch weiterhin gute Erfolge für beide Gebiete zeitigen.

Für die Ausbildung eines Bauingenieurs ist es heute unumgänglich notwendig, daß er schon an der Hochschule mit den Baumaschinen vertraut wird. Demgemäß sind die bisher an den Hochschulen vorgesehenen Vorlesungen über Baumaschinenkunde entsprechend zu erweitern, wobei zu begrüßen wäre, wenn die Studierenden mehr von den einzelnen Maschinen zu hören bekämen und deren Anwendungsmöglichkeit im Baubetrieb, während die Vorlesungen über Maschinenelemente eingeschränkt werden könnten, da immer zu berücksichtigen ist, daß an den Bauingenieur niemals die Forderung herangetreten wird, eine Maschine selbst zu entwerfen oder gar zu bauen.

Es genügt aber nicht, daß an der Hochschule dem Studierenden nur die Kenntnis der Baumaschinen beigebracht wird; er muß auch schon an der Hochschule lernen, wie die Verwendung der Baumaschinen zu erfolgen hat, kurzum er soll bereits an der Hochschule mit den Erfordernissen einer Baustelleneinrichtung nach modernen Gesichtspunkten vertraut gemacht werden. Hier ist bisher an keiner deutschen Hochschule — außer Berlin — irgend etwas vorgesehen, vielmehr muß der junge Ingenieur erst in der Praxis sich diese Kenntnisse verschaffen. Dies ist sicherlich nachteilig, und es wäre zu wünschen, daß schon an der Hochschule Vorlesungen über die Einrichtungen von Baustellen und über den Betrieb einer Baustelle gehalten werden. Dabei dürfte es nicht möglich sein, diese Frage der Praxis allein in Vorlesungen erschöpfend zu behandeln, vielmehr erfolgt die Behandlung dieser Frage z. T. am zweckmäßigsten in einem Seminar, in dem sowohl die Anwendung der einzelnen Maschinen als auch die Einrichtung einer Baustelle an Hand von gestellten Aufgaben aus der Praxis behandelt werden kann. Es ist sicherlich wünschenswert, den Lehrplan der Hochschulen nach dieser Seite hin zu

¹ Garbotz: Leistungsversuche an Betonmischmaschinen. Z. V. d. I. 73, 773 u. 782 (1929).

erweitern und dafür vielleicht an der einen oder anderen Stelle eine Einschränkung des theoretischen Lehrgebietes zu machen, das der Studierende aus Büchern lernen kann.

III. Die besonderen Anforderungen an die Baumaschinen.

Im Baubetrieb werden an die Maschinen besonders hohe Anforderungen gestellt, die in der Eigenart des Baubetriebes begründet sind. Der Baubetrieb verlangt unter allen Umständen außerordentlich gut gearbeitete Maschinen, die den höchsten Anforderungen genügen müssen. Leider werden auch heute noch teilweise Maschinen auf den Markt gebracht, die zu leicht konstruiert sind, und bei denen sich im Laufe der Betriebszeit unangenehme Störungen bemerkbar machen, und auch frühzeitige Abnutzung eintritt. Die Maschinenindustrie sollte es sich angelegen sein lassen, für einen derartigen Betrieb mit so hohen Anforderungen nur die allerbesten Maschinen zu liefern, während die Unternehmer darauf dringen sollten, daß sie nur gut konstruierte und solide gebaute Maschinen erhalten, selbst wenn die Preise etwas höher sind als bei anderen Maschinen, die aber den gestellten Anforderungen dann doch nicht genügen. Diese Mehrausgaben bei der Anschaffung machen sich im Betrieb stets bezahlt, da bei einer Störung an der Maschine der ganze Betrieb in Mitleidenschaft gezogen wird und so ein Vielfaches der Anschaffungskosten im Laufe der Zeit verlorengehen kann.

a) Vielseitige Verwendbarkeit.

Wir haben bereits darauf hingewiesen, daß es im Interesse des Unternehmers liegt, seinen Gerätepark möglichst klein zu halten und möglichst einheitliche Typen in ihm enthalten zu haben. Dem wird z. T. dadurch entsprochen, daß Universalmaschinen gebaut werden, die mehreren Verwendungszwecken dienen können; z. T. aber kann dieses Ziel auch noch auf andere Weise erreicht werden, indem in der Hauptsache Maschinen gebaut werden, die demselben Zweck dienen, jedoch unter allen vorkommenden Verhältnissen. Diesen Weg gehen z. B. die Amerikaner, während wir hier in Europa uns diesem Streben noch nicht angeschlossen haben. Der Amerikaner kennt z. B. kaum den Eimerkettenbagger, wie er bei uns häufig Verwendung findet; er benutzt vielmehr fast ausschließlich den Löffelbagger mit dem Vorteil, daß der Löffelbagger für alle Bodenarten geeignet ist, während der Eimerkettenbagger nur bei bestimmten Bodenarten vorteilhaft ist. Es sei ohne weiteres zugegeben, daß die Leistungsfähigkeit eines Eimerkettenbaggers und damit auch seine Wirtschaftlichkeit bei bestimmten Bodenarten eine erheblich größere ist als die eines Löffelbaggers. Aber der Löffelbagger hat den Vorteil, daß er in allen Fällen anwendbar ist, so daß er in diesem Sinne auf jeden Fall den Eimerkettenbagger überflüssig macht. Der Amerikaner nimmt es also mit in Kauf, daß er in manchen Fällen nicht so wirtschaftlich arbeitet, wie wir es vielleicht mit dem Eimerkettenbagger tun; er hat aber dafür den Vorteil, daß er nur eine Baggerart für die verschiedensten Bodenverhältnisse benötigt.

Bisher war es üblich, daß jede Maschinenfabrik ihre eigenen Typen für Maschinen auf den Markt gebracht hat, die sich oft nur durch Kleinigkeiten voneinander unterscheiden haben, aber trotzdem verschiedenartige Ersatzteile usw. notwendig machten. Heute ist man, wie in der übrigen Industrie, dazu übergegangen, die Maschinen zu normalisieren und bestimmte Typen zu schaffen, die von allen Maschinenfabriken gleichmäßig gebaut werden. Dies ist sicherlich ein großer Vorteil, der sich für den Unternehmer sehr stark auswirkt. Es ist zu hoffen, daß die jetzt eingeleiteten Bemühungen weiterhin noch Erfolg haben, so daß dadurch der Gerätepark des Unternehmers kleiner gehalten werden

kann und insbesondere auch das Lager von Ersatzteilen. Die Bestrebungen des Normenausschusses der deutschen Industrie sind besonders auf diesem Gebiete zu begrüßen, und es ist zu hoffen, daß hier eine Vereinfachung Platz greifen wird, die von größter wirtschaftlicher Bedeutung wäre.

b) Einfachheit in Bau, Montage, Betrieb und Reparatur.

Der Baubetrieb erfordert Maschinen, die möglichst einfach gehalten sind. Das Bedienungspersonal ist vielfach nur angelerntes Personal, das keine besondere Maschinenkenntnis besitzt. Je einfacher daher eine Maschine gehalten ist, desto schneller wird sich das Personal die erforderlichen Kenntnisse verschaffen und um so sicherer die Maschine bedienen. Die Einfachheit in der Konstruktion macht sich aber auch vorteilhaft bei der Montage einer Maschine bemerkbar. Da nun Montage und Demontage durch den häufigen Wechsel der Baustelle öfters notwendig werden, muß die Montage in kurzer Zeit durchgeführt werden können, sollen dadurch nicht wertvolle Monate für die produktiven Arbeiten verlorengehen. Dies ist besonders wichtig in solchen Fällen, wo die Arbeitszeit sich auf wenige Monate im Jahr beschränkt. Hier kann sogar der Fall eintreten, daß man von der Verwendung bestimmter Maschinen Abstand nehmen muß, da ihre Montagedauer zu lang ist oder solche Nebenarbeiten, wie Fundamente usw., erfordert, daß auch dadurch ihre Anwendung unmöglich wird.

Eine Baumaschine muß im Betrieb einfach und sicher sein; sie muß demgemäß auch unempfindlich sein gegen Überlastungen, bzw. müssen entsprechende Vorkehrungen getroffen werden, die schädliche Überlastungen ausschließen. Außerdem muß die Wartung der Maschinen einfach sein, da auf die Zuverlässigkeit des Personals nicht unbedingt zu rechnen ist; insbesondere gilt dies für Schmierungen, die am besten automatisch wirken müssen. Reparaturen müssen an Baumaschinen schnell und einfach durchführbar sein; es müssen also alle Teile leicht zugänglich sein, damit sie schnell ausgewechselt werden können. Wichtig ist es, daß alle Ersatzteile vorrätig gehalten werden können, damit nicht durch lange Lieferzeiten und Transportdauer die Maschinen längere Zeit über stillliegen müssen. Wie bereits eingangs gesagt, müssen alle Maschinen außerordentlich solide gebaut sein, um dem rauen Betrieb widerstehen zu können; empfindliche Teile sollen, soweit wie irgend möglich, vermieden werden. Dabei ist zu beachten, daß die Aufstellung der Maschinen vielfach im Freien oder in einfach gebauten Baracken erfolgt, so daß die Maschinen den Witterungseinflüssen ausgesetzt sind. Oftmals kommt noch die Staubplage hinzu, insbesondere bei Steinbruchbetrieben, bei Betonierbetrieben usw. Staubempfindliche Teile müssen daher entsprechend abgeschlossen sein; außerdem muß eine Reinigung von Zeit zu Zeit auf einfache Weise erfolgen können.

c) Ortsveränderlichkeit.

Im Gegensatz zu den meisten übrigen Industrien werden im Baubetrieb vielfach Maschinen gefordert, die beweglich sind und so auf einfachste Weise von einer Verwendungsstelle zur anderen gebracht werden können. So z. B. Betonmaschinen, die z. T. fahrbar eingerichtet sind, so daß man sie von einem Bauplatz zum anderen, sei es durch Pferde, sei es durch Motorantrieb, bringen kann. Aber auch andere Maschinen, die durch ihre Eigenart von vornherein fahrbar ausgebildet sein müssen, wie z. B. Bagger, baut man heute mit Vorteil auf Raupen, so daß man von Schienen unabhängig ist. Beträchtliche Kosten werden dadurch gespart, da die Gleislegungsarbeiten und die Unterhaltungskosten für die Gleisanlage wesentliche Teile der Betriebskosten eines Baggerbetriebes ausmachen. Die Erfolge mit Maschinen, die auf Raupen laufen, sind

sehr gute. Löffelbagger, Krane und auch Eimerkettenbagger, sowie andere Baggertypen werden heute auf Raupen laufend hergestellt. Selbst bei schlechten Bodenverhältnissen kann sich ein solcher Bagger noch vorwärts bewegen, außerdem kommt er über ziemliche Hindernisse hinweg, kann größere Steigungen nehmen und ist dadurch außerordentlich beweglich gegenüber einem Bagger auf Schienen. Es ist mit Sicherheit damit zu rechnen, daß sich die Maschinen auf Raupen noch weiter einbürgern und damit den Baubetrieb einfacher gestalten werden.

d) Einfluß von Wind und Wetter.

Im Baubetriebe sind die Maschinen vielfach den Einflüssen von Wind und Wetter ausgesetzt; sofern es sich um stationäre Maschinen handelt, werden oft nur einfache Holzbuden errichtet, in denen die Maschinen Aufstellung finden. Auch hier machen sich die Einflüsse von Temperaturen usw. stärker bemerkbar als in massiven Gebäuden. Insbesondere aber sind die Maschinen, die beweglich sind und im Freien Aufstellung finden, allen Einflüssen von Wind und Wetter ausgesetzt. Schon bei der Konstruktion dieser Maschinen ist auf diesen Umstand Rücksicht zu nehmen. Trotzdem aber ist unbedingt damit zu rechnen, daß durch den Einfluß von Wind und Wetter eine große Inanspruchnahme der Maschinen eintritt und unter Umständen Schäden daraus unvermeidlich sind.

B. Die für den Entwurf einer Baustelleneinrichtung erforderlichen Unterlagen und die zu berücksichtigenden Gesichtspunkte.

IV. Die zur Bearbeitung eines Entwurfes für eine Baustelleneinrichtung notwendigen Unterlagen und Vorarbeiten.

a) Projektzeichnungen.

Voraussetzung für den Beginn der Entwurfsarbeiten für eine Baustelleneinrichtung ist das Vorhandensein eines vollständigen Projektes. Dabei ist es nicht nötig, daß das Projekt bereits bis in alle Einzelheiten durchgearbeitet ist, da diese im allgemeinen die Baustelleneinrichtung kaum beeinflussen; vielmehr genügt es, wenn der Entwurf der betreffenden Bauwerke alle wesentlichen Teile umfaßt, insbesondere alle diejenigen Teile, in denen große Massen vorkommen.

Es kann aber auch der Fall eintreten, daß selbst Nebenarbeiten, also Arbeiten, die im Verhältnis zur Gesamtarbeit klein sind, den ganzen Bauvorgang wesentlich beeinflussen, so z. B. beim Bau einer Talsperre die Verkleidungen auf der Luft- und Wasserseite. Solche Arbeiten behindern unter Umständen den Arbeitsfortschritt der Hauptarbeiten, so daß schon beim Entwurf der Baustelleneinrichtung darauf Rücksicht genommen werden muß. Ähnliches gilt bei der Anordnung von Fugen bei Wehren, Talsperren und auch im Hochbau, da durch sie oft die Einteilung der einzelnen Arbeitsabschnitte gegeben ist.

Im allgemeinen kann man jedoch sagen, daß ein generelles Projekt eine ausreichende Unterlage ist. In manchen Fällen wird es sich sogar als notwendig oder wenigstens wünschenswert herausstellen, auf Grund der Durcharbeitung der Baustelleneinrichtung Einzelheiten für das endgültige Projekt abzuändern bzw. erst später festzulegen, da diese dann oft den Erfordernissen der Bau-

durchführung angepaßt werden können, wie z. B. in manchen Fällen Anlagen zur Abführung des Wassers während der Bauzeit, die dann vielleicht als Grundablässe für das endgültige Bauwerk bestehen bleiben können.

In manchen Fällen tritt sogar eine Beeinflussung der Baukonstruktion durch die Bauausführung ein; so darf hier vielleicht darauf hingewiesen werden, daß man zum Gußbeton und zum plastischen Beton im wesentlichen dadurch gekommen ist, daß man bestrebt war, die Methoden für das Einbringen des Betons zu vereinfachen. Auch bei anderen Arbeiten läßt sich ein derartiger Einfluß in ähnlicher Weise feststellen.

Im allgemeinen liegt bei großen und größten Bauwerken die Bearbeitung der Entwürfe für das endgültige Bauwerk und für die Baustelleneinrichtung nicht in einer Hand. Oft werden die Entwürfe für das Bauwerk von Behörden, großen Gesellschaften usw. aufgestellt, während die Entwürfe für die Baustelleneinrichtung von einem Unternehmer ausgearbeitet werden, der sich um die Bauarbeiten bewirbt — sei es auf Grund einer öffentlichen oder beschränkten Ausschreibung, sei es auf Grund einer Anfrage der vergebenden Stelle.

In diesem Falle hat der Ingenieur, der die Baustelleneinrichtung entwirft, mit gegebenen Tatsachen zu rechnen, jedoch wird es oft empfehlenswert sein, Vorschläge zu machen, in welcher Weise durch Abänderung der Entwürfe des endgültigen Bauwerkes den Erfordernissen der Baustelleneinrichtung Rechnung getragen werden kann, insbesondere wenn dadurch Ersparnisse oder Verbesserungen möglich sind. Hier ist auf jeden Fall eine Zusammenarbeit der beiden Stellen notwendig.

In manchen Fällen sind die ausschreibenden Stellen noch weiter gegangen und haben nicht nur die Unterlagen für das zu errichtende Bauwerk zur Verfügung gestellt, sondern auch bestimmte Richtlinien für die Art der Durchführung der Bauarbeiten gegeben. Soweit damit nicht eine allzu enge Begrenzung der Tätigkeit des die Baustelleneinrichtung entwerfenden Ingenieurs stattgefunden hat, ist dagegen nicht viel zu sagen, da man sicherlich einem Bauherrn das Recht einräumen muß, darüber mitzusprechen, wie gebaut werden soll, wobei selbstverständlich Voraussetzung ist, daß derartige Wünsche mit dem neuesten Stand der Technik übereinstimmen und nicht auf irgendeiner vorgefaßten Meinung beruhen.

Anders ist es dagegen, wenn eine ausschreibende Stelle noch weiter geht und Teile der Baustelleneinrichtung oder sogar die gesamte Baustelleneinrichtung von vornherein selbst beschafft und somit den Unternehmer auf eine ganz bestimmte Arbeitsweise festlegt. Verständlich ist dieser Weg nur dann, wenn eine Behörde, oder wer sonst die Ausschreibung vornimmt, Wert darauf legt, kleine Unternehmungen heranzuziehen, die das in Frage kommende Gerät nicht besitzen und auch nicht beschaffen können. Vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus ist dieses Vorgehen aber nicht recht verständlich, da sich bei Behörden und Gesellschaften, die große Bauarbeiten ausführen lassen, die Wiederverwendung solcher Geräte meist nicht ohne weiteres ermöglichen läßt, und somit das Gerät entweder unbenutzt liegen bleibt oder nach Beendigung des Baues zu schlechten Preisen wieder verkauft werden muß.

Es kann aber sogar für einen Unternehmer nachteilige Folgen haben, mit derartigen, von fremder Hand entworfenen Baustelleneinrichtungen zu arbeiten. Fast stets sind in Bauverträgen für derartige Bauarbeiten dann Bestimmungen enthalten, wonach die ausschreibende Stelle jede Verantwortung für das richtige Arbeiten der Baustelleneinrichtung ablehnt, so daß der Unternehmer hier ein Risiko übernimmt, über dessen Tragweite sich niemand im voraus ein Bild machen kann, da man vor Beginn der Bauarbeiten die Baustelleneinrichtung nicht ausprobieren kann, und somit der Unternehmer sich auf die in gutem Glauben gemachten Angaben des Bauherrn verlassen muß.

Aber selbst, wenn eine derartige Baustelleneinrichtung den vorliegenden Verhältnissen entsprechend entworfen ist und auch in allen Teilen gut arbeitet, ist es für einen Unternehmer nicht angenehm, einen derartigen Betrieb zu übernehmen, der nicht von ihm selbst entworfen ist und dessen Maschinen er nicht aus eigener Erfahrung kennt. Insbesondere die Kalkulation wird hierdurch sehr erschwert. Die Leistungen der einzelnen Maschinen sind verschieden, ebenso der Verbrauch an Betriebsstoffen usw. Es ist dadurch dem Unternehmer nicht möglich, eine so genaue Kalkulation aufzustellen, wie dies der Fall ist, wenn er mit eignen Maschinen arbeitet, deren Leistungen ihm bekannt sind.

Ein derartiges Vorgehen ausschreibender Stellen war vielleicht verständlich in der Inflationszeit, wo die unbestimmten Verhältnisse am Geldmarkt zur sofortigen Anlegung vorhandener Gelder in Waren den Bauherrn veranlaßten, möglichst schnell Maschinen zu kaufen. Heute aber liegt keine Veranlassung mehr vor zu einem solchen Vorgehen, und jeder Bauherr sollte daher vermeiden, durch Beschaffung der Baustelleneinrichtung, sei es ganz oder teilweise, den Keim zu Streitigkeiten schon in die Ausschreibung hineinzulegen.

Es kann aber auch der Fall vorkommen, daß die Bearbeitung des Entwurfes für das endgültige Bauwerk und für die Baustelleneinrichtung in ein und derselben Hand liegt, so z. B. wenn ein Bauherr die Bauarbeiten in eigener Regie ausführt, oder wenn ein Unternehmer mit dem Entwurf und der Ausführung beauftragt wird. Der erste Fall ist in Deutschland verhältnismäßig selten, dagegen in manchen anderen Ländern häufiger. Der Staat baut in Deutschland kaum je in eigener Regie, und auch von den großen Gesellschaften, die öfters Bauten auszuführen haben, sind es nur ganz wenige, die auch die Bauarbeiten selbst ausführen. In anderen Ländern finden sich aber vielfach große Gesellschaften, wie z. B. Elektrizitätsgesellschaften, die nicht nur fertige Elektrizitätswerke betreiben, sondern auch neue Anlagen selbst bauen. Hier findet sich häufig der Fall, daß solche Gesellschaften einen großen Gerätepark haben und alle Arbeiten, soweit es sich nicht um Spezialarbeiten handelt, in eigener Regie ausführen. In solchen Fällen besitzt eine derartige Gesellschaft ihre eignen Bauingenieure, ihr besonderes technisches Büro und einen Gerätepark, so daß hier gewissermaßen eine Baufirma vorhanden ist, allerdings zusammen mit einer Betriebsgesellschaft. Ob derartige Ausführungen in eigener Regie unbedingt die wirtschaftlichste Form darstellen, sei dahingestellt. Wenngleich der Gewinn, der sonst in die Taschen eines Unternehmers fließen würde, bei der betreffenden Gesellschaft bleibt, so kann man doch Zweifel hegen, ob bei solchen Arbeiten ohne den Druck der Konkurrenz das Maximum der Wirtschaftlichkeit erreicht wird. Bezüglich der Baustelleneinrichtung ist ein derartiges Zusammenlegen aller Arbeiten in eine Hand an und für sich zu begrüßen, da die Einheitlichkeit gewahrt bleibt und auch manche Arbeiten gerade für die Projektbearbeitung der Baustelleneinrichtung, die sonst vom Unternehmer besonders vorgenommen werden müssen, gleichzeitig mit der Projektbearbeitung für das endgültige Bauwerk vorgenommen werden können, und somit eine Vereinfachung der Arbeiten eintritt.

Ähnlich liegen die Verhältnisse, wenn, wie bereits oben erwähnt, die Entwurfsbearbeitung und die Ausführung in die Hand ein und desselben Unternehmers gelegt werden. Auch hier werden die eben genannten Vorteile erreicht; gleichzeitig ist aber auch immer noch die Möglichkeit gegeben, durch eine Ausschreibung einen Druck auf den betreffenden Unternehmer auszuüben, so daß hier auch in wirtschaftlicher Beziehung Vorteile vorhanden sind. Der Fall, daß die Entwurfsbearbeitung der Baustelleneinrichtung und die Ausführung der Bauarbeiten in den Händen ein und desselben Unternehmers liegen, stellt daher sicherlich eine in jeder Weise günstige Lösung dar, da einem Unternehmer größere Erfahrungen für die Baustelleneinrichtung zur Verfügung stehen als

irgendeiner Gesellschaft, die gewissermaßen nur als Nebenarbeit Bauten ausführt. Gerade dadurch, daß ein Unternehmer Bauwerke der verschiedensten Art auszuführen hat, ist er in der Lage, Erfahrungen aller Art zu sammeln, die einer Gesellschaft, die z. B. nur Kraftwerke ausführt, sicherlich nicht in demselben Maße zur Verfügung stehen.

Liegen beide Arbeiten — die Entwurfsbearbeitung für das endgültige Bauwerk und für die Baustelleneinrichtung — in einer Hand, so darf man erwarten, daß gerade bezüglich der Baustelleneinrichtung das Beste geschaffen wird, denn der Entwurfsbearbeiter kennt, wie kein Zweiter, alle Voraussetzungen, die im betreffenden Fall gegeben sind, und kann so die Baustelleneinrichtung allen Erfordernissen anpassen.

b) Massenermittlungen.

Außer dem Projekt für das endgültige Bauwerk sind für die Bearbeitung der Baustelleneinrichtung noch Massenermittlungen unbedingte Voraussetzung; dabei gilt auch hier das bereits für die Projektbearbeitung Gesagte, daß nämlich die Massenermittlungen nicht bis in alle Einzelheiten ausgearbeitet sein müssen, vielmehr sich auf die größten und wichtigsten Massen beschränken können. Dabei kommt es auch bei diesen Feststellungen nicht auf eine allzu große Genauigkeit an, da kleinere Änderungen in den Mengen für diesen Fall bedeutungslos sind.

Handelt es sich um Ausschreibungen, so sind die Massen im allgemeinen in den Unterlagen für die Abgabe des Angebotes enthalten, jedoch genügen für die Zwecke der Entwurfsbearbeitung der Baustelleneinrichtung diese Angaben vielfach noch nicht, da in den Ausschreibungsunterlagen meist die Massen für gleichartige Arbeiten, z. B. Herstellung von Beton für ein und dasselbe Bauwerk, zusammengefaßt angegeben sind. Bei der Baustelleneinrichtung ist es aber oft notwendig, sich ein Bild darüber zu machen, wie die Verteilung der Massen auf die einzelnen Teile des Bauwerkes ist. Nehmen wir als Beispiel einen Wehrbau an, so genügt es nicht zu wissen, wieviel Kubikmeter Beton insgesamt in diesem Wehr enthalten sind, vielmehr muß man wissen, welche Mengen von einem Ufer und wieviel Kubikmeter vom anderen Ufer aus eingebracht werden müssen, d. h. welche Massen in den einzelnen Abschnitten des Wehres enthalten sind. Um diese Fragen zu entscheiden, ist es aber zunächst notwendig, sich über den Bauvorgang, wenigstens in großen Zügen, klar zu sein, so daß derartige Bestimmungen erst nach genauem Studium des Projektes erledigt werden können. Wir kommen auf diesen Umstand später noch zu sprechen. Es geht aber daraus hervor, daß für die Zwecke des Entwurfes einer Baustelleneinrichtung oft noch Ergänzungen zu den zu der Projektbearbeitung des endgültigen Bauwerkes gehörenden Massenermittlungen notwendig sind, die oft gar nicht einfach sind, und wozu häufig verschiedene Möglichkeiten der Baudurchführung untersucht werden müssen.

Aber auch noch andere Arbeiten, die in den Kostenanschlägen meist nicht besonders aufgeführt sind, sondern mit in andere Arbeiten eingeschlossen werden, sind hier besonders zu berücksichtigen, da von ihnen oft der Arbeitsfortschritt abhängt und damit auch die Baustelleneinrichtung stark beeinflußt wird. Wir erwähnen hier als Beispiel die Schalungsarbeiten, deren Kosten fast stets in den Preis für den Kubikmeter Beton mit eingeschlossen werden, die aber oft maßgebend sind für die zu erzielende Leistung, so z. B. bei Kraftausbauten, wo schwierige Schalungen für die Ausläufe notwendig sind. Derartige Massen beeinflussen aber nicht nur den Arbeitsfortschritt der eigentlichen Bauarbeiten, sondern auch die allgemeine Baustelleneinrichtung. Nehmen wir das oben erwähnte Beispiel an, so geht daraus hervor, daß für die Herstellung der Schalungen besondere Einrichtungen getroffen werden müssen, wie z. B. Sägewerke,

Tischlerei usw., deren Größe ebenfalls auf Grund solcher und ähnlicher Massenermittlungen bestimmt werden müssen. In ähnlicher Weise ist es notwendig, um die allgemeinen Einrichtungen einer Baustelle festzulegen, die gesamten zu bewegenden Massen zu bestimmen, insbesondere auch alle an der Baustelle ankommenden Güter zwecks Bestimmung der Umladeeinrichtungen. Auch die Festlegung des Strombedarfes gehört hierher, da davon die Größe des Baukraftwerkes abhängig ist. Diese Ermittlungen können meist nicht von vornherein angestellt werden, vielmehr können sie erst im Laufe der Bearbeitung der Baustelleneinrichtung erfolgen. So kommt es, daß während der ganzen Dauer der Entwurfsbearbeitung einer Baustelleneinrichtung die verschiedenartigsten Massenermittlungen angestellt werden müssen, und zwar oft mehrmals, um die wirtschaftlichste und auch technisch beste Art der Baustelleneinrichtung bestimmen zu können.

Erfolgt die Bearbeitung des Entwurfes für das Bauwerk und für die Baustelleneinrichtung durch die gleiche Stelle, so kann hier manchmal eine Vereinfachung der Arbeiten eintreten, da man dann schon bei der ersten Aufstellung der Massen auf manchen Gesichtspunkt für die Baustelleneinrichtung Rücksicht nehmen kann und die Massenberechnungen von vornherein so vorgenommen werden können, daß spätere Umrechnungen bzw. Zerlegungen der Massen leicht durchführbar sind. Dies ist besonders dann möglich, wenn man sich schon bei der Entwurfsbearbeitung für das endgültige Bauwerk ein Bild macht über die Wahl des zweckmäßigsten Bauvorganges, über die Einteilung in einzelne Bauabschnitte usw.

Solche Massenermittlungen sind im allgemeinen keine sehr beliebte Arbeit, was an und für sich zu verstehen ist, da derartige Berechnungen nicht besonders anregend sind; trotzdem aber müssen sie von erfahrenen und gewissenhaften Kräften ausgeführt werden, da ihnen große Bedeutung zukommt. Es empfiehlt sich daher, auch nach Möglichkeit eine Nachprüfung aller Massenermittlungen vorzunehmen, sei es durch eine direkte Nachprüfung der Berechnung, sei es durch indirekte Kontrolle. Eine Erleichterung bedeutet es oft, wenn alle Massenermittlungen in Form von übersichtlichen Tabellen (s. Abb. 16) angelegt werden,

Pos.	Raum-Nr.	Stückzahl	Gegenstand	Länge	Breite	Fläche	Höhe	Inhalt	Abzug
				m	m	qm	m	cbm	

Abb. 16. Formular für Massenermittlungen.

da dann auch leichter Abänderungen vorgenommen werden können. In dieser Weise aufgestellte Massenermittlungen stellen auch eine große Erleichterung dar bei der Durcharbeitung der Kalkulation, und sie geben ferner die Unterlage ab zur Aufstellung eines Planes über die notwendigen Beschaffungen, über den Geldbedarf zu den verschiedenen Zeiten usw.

c) Die Bestimmung des Bauvorganges.

Nach Fertigstellung des Projektes ist es vor Beginn der Entwurfsarbeiten für die Baustelleneinrichtung von grundlegender Bedeutung, sich über den Bauvorgang, d. h. über die Aufeinanderfolge der einzelnen Arbeiten, klar zu sein.

Dies ist bei vielen Bauten eine sehr einfache Sache, z. B. bei vielen Hochbauten usw., wo nur eine Möglichkeit der Baudurchführung besteht. Bei anderen Bauten treten hier jedoch größere Schwierigkeiten auf, insbesondere bei vielen Anlagen, wo sich dem Bau Hindernisse entgegenstellen, wie z. B. Rücksichtnahme auf in Betrieb stehende Anlagen, auf Verkehr usw. In solchen Fällen ist genau zu untersuchen, in welche einzelnen Bauabschnitte die ganze Anlage zerlegt werden kann und muß, wie die einzelnen Bauabschnitte zweckmäßig aufeinanderfolgen und wieweit ein Ineinandergreifen der einzelnen Abschnitte möglich und vorteilhaft ist. Dabei ist schon hier Rücksicht darauf zu nehmen, daß nicht zu einzelnen Zeiten Anhäufungen von Arbeiten eintreten, noch dazu von Arbeiten gleicher Art, die mit dem an und für sich für die Durchführung von Arbeiten des betreffenden Umfanges notwendigen Personal und Gerät nicht durchgeführt werden können. Man muß z. B. bei einem großen Brückenbau sich überlegen, ob es zweckmäßig ist, zuerst alle Pfeiler hochzuführen und dann erst die Bögen einzubauen, oder ob es günstiger ist, von einem gewissen Zeitpunkt ab beide Arbeiten nebeneinander hergehen zu lassen. Führt eine solche Brücke über irgendwelche Verkehrswege hinweg, so ist zu beachten, daß diese so wenig als möglich gestört werden, daß die Zeit einer unbedingt notwendigen Sperrung solcher Verkehrsadern zu Zeiten erfolgt, wo der Verkehr auf ihnen am geringsten ist, und somit Unterbrechungen am leichtesten tragbar sind, daß die Sperrung möglichst kurz ist und gleichzeitig die Möglichkeit besteht, den Verkehr an anderer Stelle zu führen. Solche Rücksichtnahmen auf andere Umstände, die außerhalb des eigentlichen Baues liegen, beeinflussen den Bauvorgang sehr stark, abgesehen davon, daß dadurch oft andere Schwierigkeiten entstehen, die oft sogar die Bauzeit verlängern, wie z. B. langwierige Verhandlungen mit Behörden usw. Das eben Gesagte gilt selbstredend nicht nur für Brücken, sondern für viele andere Bauwerke, z. B. Erweiterungsbauten bestehender Anlagen, Umbauten usw. Behinderungen durch äußere Umstände treten im Baubetrieb öfters auf, als man auf den ersten Blick glauben könnte, und es gibt vielleicht nur wenig Bauten, die davon ganz unbeeinflusst bleiben.

Hierher gehört auch noch die Frage des Grunderwerbes und der Enteignung, die oft der Entwurfsbearbeitung ganz bestimmte Bahnen vorschreibt, entgegen den technischen Erfordernissen. Sofern solche Schwierigkeiten schon vor Beginn bekannt sind, ist es noch verhältnismäßig günstig. Oft aber tritt der Fall ein, daß sich solche Störungen erst nach Beginn der Bauarbeiten ergeben und dann noch Änderungen des Bauvorganges notwendig sind, die dann meist nur schwer und mit erheblichen Kosten durchgeführt werden können. Es ist deshalb notwendig, sich schon vor Beginn der Entwurfsarbeiten für die Baustelleneinrichtung über derartige Punkte genau zu unterrichten und danach alle Einrichtungen vorzusehen.

Liegt eine Baustelle an einem Fluß oder handelt es sich um ein Bauwerk, das in einem Fluß errichtet werden soll, so ist bei der Festlegung des Bauvorganges und des Entwurfes der Baustelleneinrichtung darauf besonders Rücksicht zu nehmen; einmal muß jederzeit dem Wasser genügend Abflußquerschnitt zur Verfügung stehen, selbst bei Hochwasser, dann aber müssen auch alle Arbeitsstellen vor Überflutungen nach Möglichkeit geschützt werden. Für die Wahl des Bauvorganges kommt dem ersten Punkt besondere Bedeutung zu. Bei einem Wehr muß man die Zahl der Bauabschnitte entsprechend einrichten, ebenso das Hochführen der einzelnen Teile des Wehres. Es ist notwendig, manche Teile des Wehres zuerst in geringerer Höhe liegen zu lassen und sie erst zu einem späteren Zeitpunkt auf die endgültige Höhe hochzuführen. Dabei ist darauf zu achten, daß die Leistungen in einer Arbeitsperiode nicht zu hohe sind, da sonst die Einrichtungen, die für die Durchführung des Baues erforderlich sind, nicht ausreichen und die Gefahr besteht, daß eine rechtzeitige Fertig-

stellung eines Bauabschnittes vor Einsetzen der nächsten Hochwasserperiode in Frage gestellt ist. Um diese recht komplizierten Verhältnisse richtig erfassen zu können, müssen hydraulische Berechnungen für alle Bauabschnitte und für die verschiedenen in Frage kommenden Wassermengen aufgestellt werden; ebenso müssen Massenermittlungen gemacht werden für die einzelnen in den verschiedenen Bauabschnitten zu leistenden Massen. Auf Grund solcher Durchrechnungen stellt sich oft die Notwendigkeit heraus, die ursprünglich geplante Bauweise abzuändern und andere Einteilungen zu versuchen. Bei Anlagen größten Ausmaßes, die in Flüssen ausgeführt werden, die bis zu mehreren tausend Kubikmeter Wasser führen, erfordern diese Verhältnisse ein ganz besonders aufmerksames Studium, da hier eine Umleitung solcher Wassermengen nicht in Frage kommen kann. Es ergibt sich ohne weiteres, daß die Ableitung des Wassers während der Bauzeit und die Einteilung in einzelne Abschnitte das Projekt für das endgültige Bauwerk beeinflussen können, so z. B. die Anordnung von Fugen, Grundablässen usw. Aber auch die Baustelleneinrichtung ist dementsprechend zu bemessen, so daß die einzelnen Abschnitte rechtzeitig fertiggestellt werden können, wobei das Bestreben dahin gehen muß, während der verschiedenen Baujahre möglichst gleiche Massen zu leisten, damit die Baustelleneinrichtung sehr klein gehalten werden kann und in jedem Jahre annähernd gleichmäßig ausgenutzt wird.

Auch die Art der Umschließung der einzelnen Bauabschnitte spielt hier eine große Rolle, ob man Fangedämme wählt und welcher Konstruktion, ob einfache Spundwände genügen oder andere Gründungsmethoden gewählt werden müssen. Wir werden später noch verschiedentlich Gelegenheit haben, auf diesen Umstand hinzuweisen. Für die Verwendung beweglicher Maschinen spielen die Geländeverhältnisse eine außerordentliche Rolle, da alle Maschinen nur bis zu gewissen maximalen Steigungen sich fortbewegen können. Überschreiten diese Steigungen einen bestimmten Wert, so sind besondere Vorkehrungen zu treffen, die aber eine wesentliche Erschwernis darstellen, so z. B. besondere Einschnitte, Anlage besonderer Wege usw. Man muß daher bei der Wahl der Maschinen auch diese Gesichtspunkte stets berücksichtigen und kommt dazu, daß man im Gebirge von der Verwendung verschiedener Maschinen absehen muß, die man bei flachem Gelände, aber bei sonst gleichen Arbeiten, mit Vorteil gebrauchen würde. Man sieht aus dem eben Gesagten, daß die Bestimmung der einzuschlagenden Bauweise nicht einfach ist und viele Gesichtspunkte dabei zu berücksichtigen sind. Oft zeigt sich bei näherem Studium, daß der ursprünglich beabsichtigte Bauvorgang nicht ohne weiteres durchführbar ist und andere Wege gegangen werden müssen. Eine eindeutige Festlegung der Arbeitseinteilung vor Beginn der Entwurfsarbeiten für die Baustelleneinrichtung ist nicht möglich, vielmehr werden stets kleinere oder größere Abänderungen während der weiteren Bearbeitung nötig sein.

d) Die Aufstellung des Bauprogrammes.

Nachdem man sich zu einem bestimmten Bauvorgang entschlossen hat, kann man zur Aufstellung des Bauprogrammes übergehen. Von manchen Seiten werden gegen Bauprogramme grundsätzlich Bedenken geäußert, und zwar mit dem Hinweis darauf, daß dieselben in der Praxis doch nicht eingehalten werden können, insbesondere bei großen Bauten, die sich über mehrere Jahre hinausdehnen. Es sei ohne weiteres zugegeben, daß ein Bauprogramm niemals genau eingehalten wird. Es treten stets Verschiebungen in den einzelnen Zwischenterminen ein, daran liegt aber nicht allzu viel, da ja in den meisten Fällen diesen Zwischenterminen keine ausschlaggebende Bedeutung zukommt, vielmehr nur dem Endtermin. Daß aber auch bei langdauernden Bauten die Bauzeit auf Grund eines sorgfältigen Studiums überblickt werden kann, und demgemäß

die Einhaltung des Bauprogrammes möglich ist, beweisen große Ausführungen in Deutschland und in anderen Ländern, die auf den Tag fertiggestellt wurden, ja in manchen Fällen wurden sogar Unterschreitungen der festgesetzten Termine erreicht.

Dem Vorschlag solcher Gegner von Bauprogrammen, nur für jedes einzelne Baujahr einen Bauplan aufzustellen, dürfte keine größere Bedeutung zukommen. Wenn man sich nicht über den ganzen Bau bis zu seinem Ende vollständig klar ist, dann kann man auch keine zweckmäßigen Zwischentermine machen, kann auch bezüglich der Ausrüstung der Baustelle mit Gerät keine richtigen Entschlüsse treffen, kurz, es ist ein Arbeiten ohne klaren Plan, ein Arbeiten, bei dem man heute festlegt, was man morgen braucht. In solchen Fällen ist es klar, daß die Bauzeiten unverhältnismäßig erhöht werden und die Fertigstellung des Bauwerkes gegenüber den ursprünglichen Absichten herausgezögert wird. Es ist aber auch kein Beweis dafür, daß man nicht Bauprogramme auf Jahre hinaus machen kann, vielmehr ein Beweis dafür, daß solche Bauprogramme für die gesamte Durchführung aller Arbeiten notwendig sind und nicht nur jeweils für Teile desselben.

Der Zweck von Bauprogrammen ist ein vielfacher. Einmal soll dem Bauherrn in klarer Form gezeigt werden, wie die einzelnen Arbeiten aufeinander folgen, und wann er mit der Fertigstellung der einzelnen Teile rechnen kann. Es wird ihm aber auch damit eine Kontrolle in die Hand gegeben, während der Bauzeit fortlaufend zu beobachten, ob der Unternehmer seine Versprechungen hält. Er sieht aber auch aus dem Bauprogramm und aus dem davon abzuleitenden Finanzprogramm, welche Geldmittel zu den verschiedenen Zeitpunkten notwendig sind.

Für den Unternehmer selbst bildet das Bauprogramm eine einfache und übersichtliche Kontrolle der Leistungen der Baustelle. Die Überwachung ist dauernd, insbesondere wenn man das Bauprogramm jeweils entsprechend den tatsächlichen Leistungen berichtet.

Für den Bauleiter ist das Bauprogramm eine Richtschnur und dient dazu, ihn zu Höchstleistungen anzuspornen, sobald er sieht, daß die Einhaltung der Bauzeit gefährdet ist.

Wichtig ist aber das Bauprogramm auch als eine Art Terminkalender, aus dem ohne weiteres zu entnehmen ist, bis zu welchem Zeitpunkt die Zeichnungen für die einzelnen Bauwerksteile fertigzustellen sind, wann Bestellungen erfolgen müssen usw. Das Bauprogramm ist aber auch die Grundlage für die Bemessung der Baustelleneinrichtungen. Erst, wenn man die gesamten Arbeiten auf die einzelnen Jahre entsprechend dem Bauvorgang verteilt hat und festgelegt ist, welche Massen in den verschiedenen Baujahren und den einzelnen Monaten zu leisten sind, kann man daran gehen, die Baustelleneinrichtung zu dimensionieren.

Bei der Festlegung des Bauprogrammes ist zu unterscheiden, ob man innerhalb gewisser Grenzen freie Hand hat, oder ob bestimmte Termine von vornherein festgelegt sind. Ist letzteres der Fall, so muß versucht werden, die Einhaltung dieser Termine dadurch sicherzustellen, daß die Baustelleneinrichtung so reichlich bemessen wird, daß die Massen tatsächlich bewältigt werden können. Hat man für die Bestimmung der Bauzeit freie Hand, so ist sorgfältig zu prüfen, welche Bauzeit in wirtschaftlicher Beziehung am günstigsten ist. Durch eine sehr kurze Bauzeit werden umfangreiche Baustelleneinrichtungen erforderlich, die nicht zu allen Zeiten gleichmäßig ausgenützt werden können. Den Vorteilen der schnellen Fertigstellung des Bauwerkes stehen also in diesem Fall Mehrkosten für die Baustelleneinrichtung gegenüber. Wenngleich bei schneller Fertigstellung der Bauarbeiten an Zinsen für das benötigte Kapital gespart wird und auch eine frühere Inbetriebnahme Vorteile mit sich bringt, so ist doch von Fall

zu Fall zu untersuchen, wo hier die Grenze für die Verkürzung der Bauzeit liegt. Hier spielen sehr viele Umstände mit, die von Fall zu Fall verschieden sind, insbesondere die Höhe der Zinsen für das Baukapital, aber auch andere Umstände, wie die Notwendigkeit, die betreffende Anlage bald in Betrieb zu nehmen usw.

Allgemeine Richtlinien können daher nicht aufgestellt werden, vielleicht ist oftmals eine Durchrechnung notwendig für verschieden lange Bauzeiten, um sich so alle Vor- und Nachteile vor Augen zu führen.

Die Aufstellung der Bauprogramme kann in verschiedener Weise erfolgen. Enthalten sein müssen in einem Bauprogramm die auszuführenden Arbeiten mit Angabe der gesamten zu leistenden Massen, die Verteilung derselben auf die einzelnen Baujahre und auch auf die einzelnen Monate und Wochen; ferner soll ersichtlich sein, wieweit in mehreren Schichten oder nur in einer Schicht gearbeitet wird, welche durchschnittlichen Leistungen erforderlich sind, und welche Spitzenleistungen in den einzelnen Monaten vorkommen können. Zweckmäßigerweise verbindet man mit einem solchen Bauprogramm auch eine Aufstellung der jeweils für die Durchführung der Arbeiten benötigten Arbeiter, getrennt nach Facharbeitern und Hilfsarbeitern.

Abb. 17 zeigt eine Art des Bauprogrammes, in der in der linken Spalte die einzelnen Arbeiten aufgeführt sind, während in den danebenliegenden Spalten, die die einzelnen Arbeitsmonate umfassen, die Zeit der Ausführung für die verschiedenen Arbeiten angegeben wird, und zwar entweder durch einfache Striche oder durch Rechtecke. Durch die Stärke der Striche bzw. die Höhe der Rechtecke kann man ohne weiteres angeben, ob nur in einer oder in mehreren Schichten gearbeitet werden soll. Die beabsichtigten Leistungen kann man an passender Stelle einschreiben, und zwar sowohl die Schichtleistungen als auch die gesamten monatlichen Leistungen. Unter den einzelnen Arbeiten kann man eine Zusammenstellung der benötigten Arbeiter geben. Alles übrige ist aus dem angeführten Beispiel zu ersehen.

Ein Abänderungsvorschlag¹ sieht unter grundsätzlicher Beibehaltung der eben angegebenen Anordnungen vor, durch die Höhe der Rechtecke, die die einzelnen Arbeiten bezeichnen, die Anzahl der beschäftigten Leute zur Darstellung zu bringen. Es ist dann leicht, unter der Darstellung des Bauprogrammes die Anzahl der an der ganzen Baustelle beschäftigten Arbeiter in einer Summenkurve zusammenzufassen. Aus dieser Summenkurve ergibt sich beim erstmaligen Auftragen des Programmes, daß die Höhe der Belegschaft während der Bauzeit stark schwankt und eine Verlegung einzelner Arbeiten aus diesem Grunde nötig ist, da große Schwankungen in der Arbeiterzahl zu Schwierigkeiten führen.

Gewiß ist die annähernd konstante Stärke der Belegschaft ein erstrebenswertes Ziel; sie wird sich aber immer nur innerhalb gewisser Grenzen erreichen lassen. Für die wichtigsten Arbeiten an der Baustelle kann dieser Gesichtspunkt nicht maßgebend sein. Hier ist die erste Forderung — die Einhaltung der Bauzeit und die richtige Ausnutzung aller Geräte. Der Ausgleich in der Stärke der Belegschaft muß dann soweit als zugänglich durch die Nebenarbeiten an der Baustelle erfolgen, Arbeiten, die den gesamten Arbeitsfortgang wenig beeinflussen, und die sich ausführen lassen, wenn Leute gerade frei sind. Es handelt sich dabei meist um nebensächliche Arbeiten, die in dem Bauprogramm, das die Gesamtheit aller Arbeiten umfaßt, nicht dargestellt werden. Es dürfte daher bei Arbeiten großen Umfanges, insbesondere bei maschinell aufgezogenen Baustellen, ein so angelegtes Bauprogramm kaum besondere Bedeutung haben.

Eine andere Art der Darstellung ist in Abb. 18, 19 und 20 gegeben, die aber nur für bestimmte Fälle anwendbar ist in der Weise, daß in der linken Spalte

¹ Siehe Bautechnik 1926, 666.

es werden in der wagerechten Reihe oberhalb des eigentlichen Bauprogrammes die verschiedenen Teile des Bauwerkes in schematischer Form dargestellt. Auf diese Weise ist es ebenfalls möglich, durch Eintragung von Strichen ersichtlich zu machen, wann die einzelnen Arbeiten ausgeführt werden und in welchen Teilen des Bauwerkes. Dabei ist es notwendig, durch besondere Signaturen — sei es in Farbe oder durch Schraffur — die Art der einzelnen Arbeiten, z. B. Erdarbeiten, Beton usw., zu kennzeichnen. Ein solches Bauprogramm läßt sich nur bei verhältnismäßig einfachen Bauwerken anwenden, für die eine schematische Darstellung gut durchführbar ist, nicht aber bei Bauwerken komplizierter Art.

Abb. 18 zeigt ein Programm, wie es für den Tunnel- und Stollenbau Verwendung findet; dasselbe gilt auch vom Eisenbahn- und Straßenbau. Für den

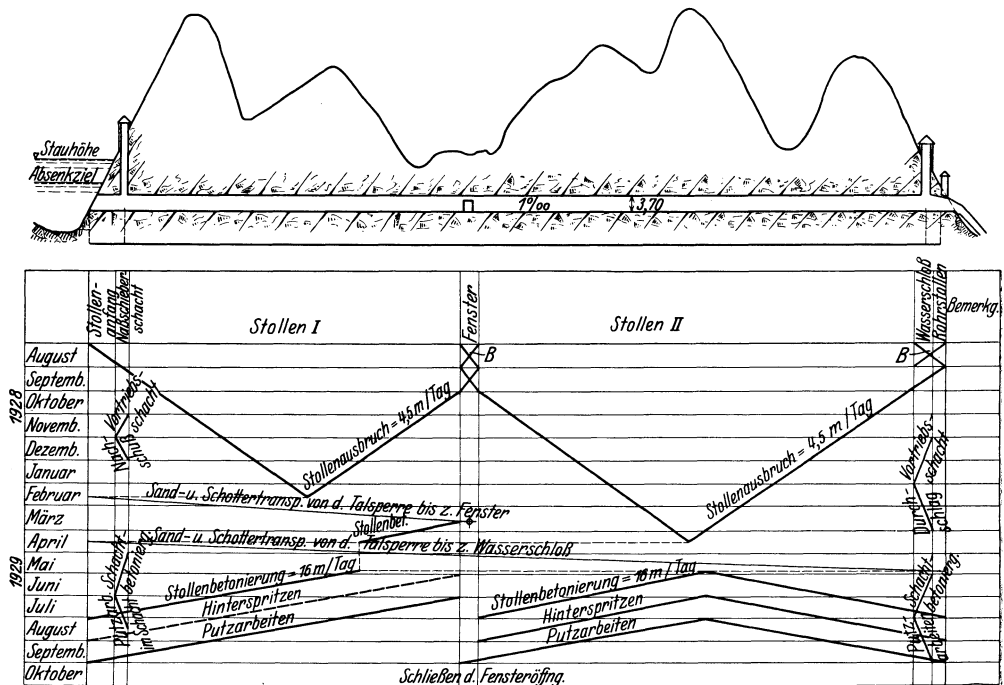
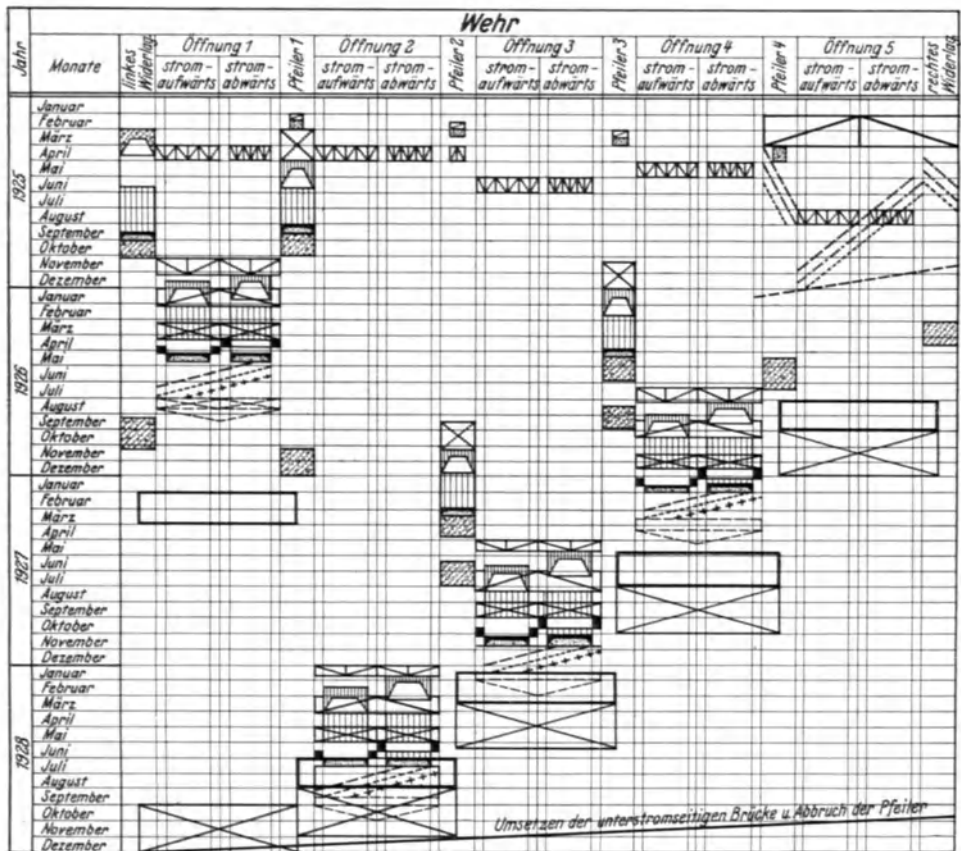
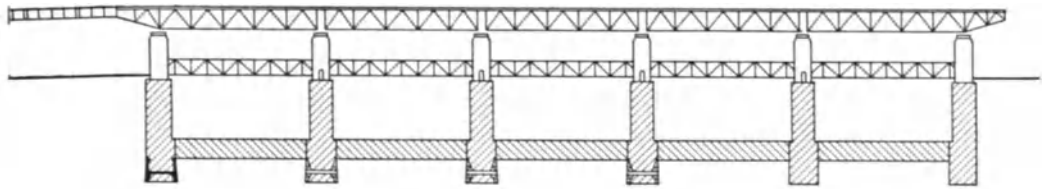


Abb. 18. Bauprogramm für einen Stollen.

Bau von Wehren ist dieselbe Art von Bauprogrammen üblich (s. Abb. 19) mit der Erweiterung, daß nicht nur die genauen Bauzeiten ersichtlich sind, sondern vielmehr auch noch Einzelheiten über Gründung, Montage usw. Es handelt sich hier also nicht mehr nur um ein Bauprogramm im bisherigen Sinne, sondern gleichzeitig um eine schematische Darstellung der wichtigsten Bauvorgänge; derartige erweiterte Bauprogramme kann man selbstverständlich nicht nur bei Wehrbauten verwenden, sondern auch bei anderen Bauarbeiten, insbesondere auch bei Brückenbauten usw. Im vorstehenden sind nur einige besonders charakteristische Beispiele angegeben; fast jeder Unternehmer hat jedoch sein eigenes Schema dafür, das — je nach dem besonderen Zweck — weiter oder enger gefaßt wird. Abb. 20 zeigt das Bauprogramm für die Schüttung eines Staudammes.

Im Zusammenhang damit seien noch einzelne bildliche Darstellungen des Arbeitsvorganges erwähnt, die, wenn sie auch nicht direkt als Bauprogramm anzusprechen sind, trotzdem hierher gehören, da sie dazu dienen, den Bauvorgang zu kennzeichnen. Bei manchen Arbeiten empfiehlt es sich, durch eine



- | | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Abb. 19. Bauprogramm für einen Wehrbau.

Reihenfolge einfacher schematischer Bilder wichtige Arbeitsabschnitte darzustellen, so z. B. bei einem Wehrbau einfache Grundrisse, aus denen ersichtlich ist, welche Abschnitte des Bauwerkes durch Fangedämme abgeschlossen sind, welche Teile sich augenblicklich in Arbeit befinden, und welche Teile des Flusses für den Durchfluß frei sind. Abb. 21 zeigt diese Art der Darstellung, die außerordentlich übersichtlich ist, wenngleich es nicht möglich ist, damit alle Arbeiten zu erfassen, ebensowenig wie man hierbei darstellen kann, ob

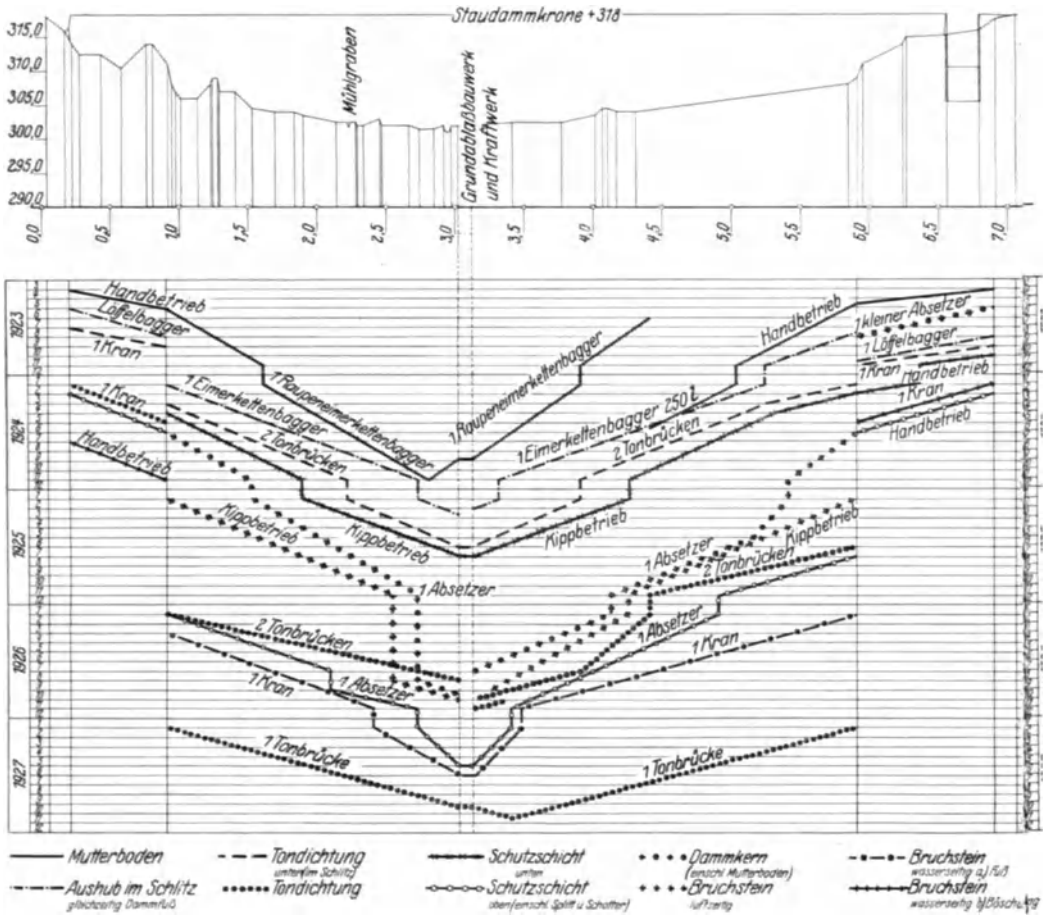


Abb. 20. Bauprogramm für die Schüttung eines Staudammes.

mit mehreren Schichten gearbeitet wird, welche Leistungen erforderlich sind usw. Oftmals ist es empfehlenswert, außer dem eigentlichen Bauprogramm, das, wie oben bereits beschrieben, ausgearbeitet werden kann, noch derartige Darstellungen auszuarbeiten, da hieraus in übersichtlicher Weise die Art des Arbeitsvorganges zu ersehen ist.

e) Verteilungsplan für die zu leistenden Massen.

Auf Grund der Massenermittlungen, die bereits in Abschnitt b) beschrieben sind, und an Hand des Bauprogrammes kann man dazu übergehen, einen Verteilungsplan der zu leistenden Massen aufzustellen. Dieser ist nur notwendig für einzelne Arbeiten, und zwar für diejenigen, bei denen die größten Massen

in Frage kommen, also z. B. für Erd- und Felsarbeiten, für Steingewinnung und Betonbereitung. Wir wollen hier als Beispiel die Steingewinnung und die Betonbereitung durchsprechen.

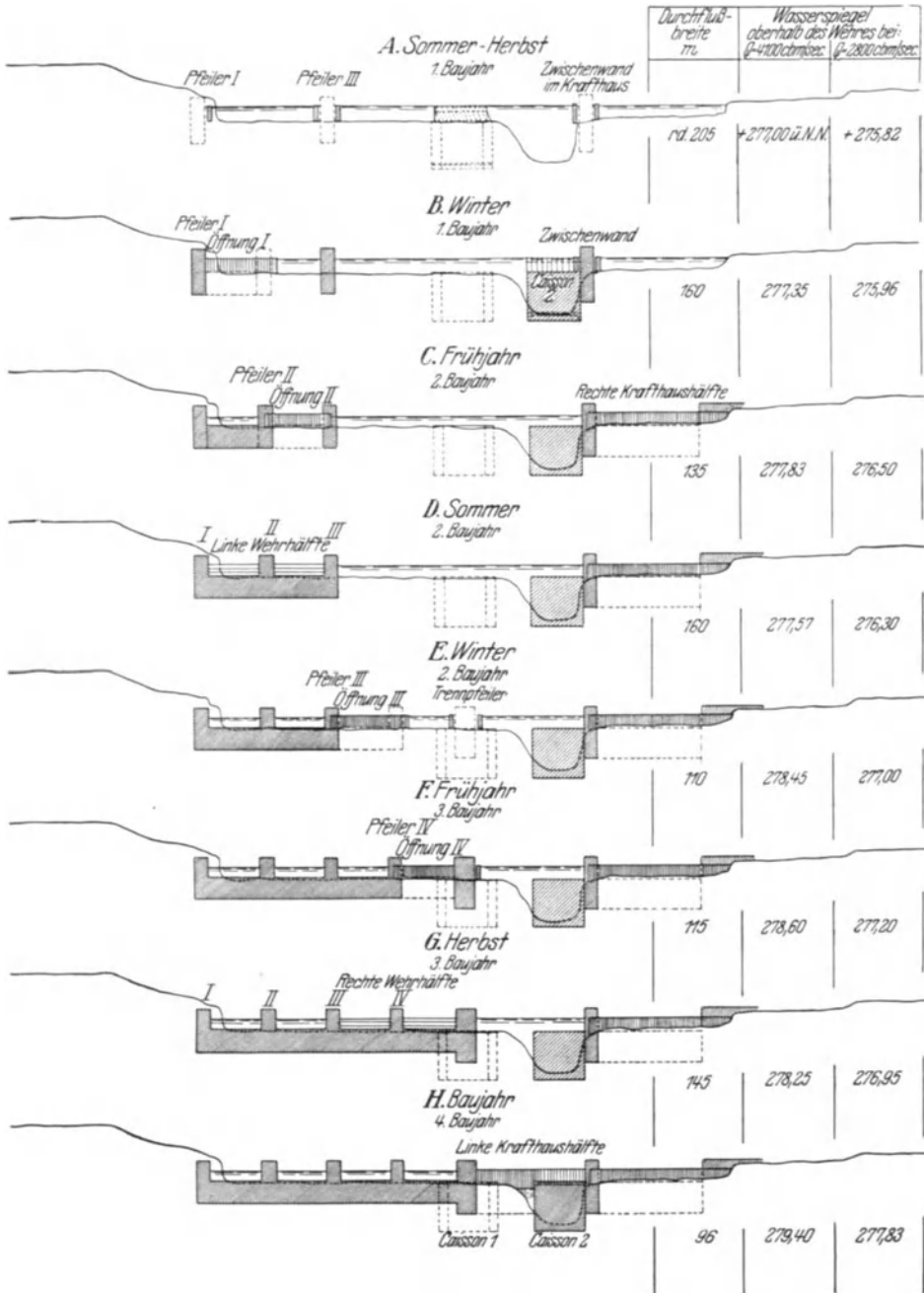


Abb. 21. Graphische Darstellung der Abflußverhältnisse während des Baues eines Wehres.

Die Steingewinnung aus den Aushubarbeiten ist meist festgelegt durch den erforderlichen Arbeitsfortschritt und kann nur selten dem Steinbedarf für die Betonherzeugung und die übrigen Arbeiten angepaßt werden.

An Hand des Bauprogrammes kann man nun eine besondere Zusammenstellung machen über das beim Aushub gewonnene Felsmaterial unter Berücksichtigung der Gewinnungsstellen, aus der hervorgehen muß, welche Massen in den einzelnen Monaten anfallen. Unter dieser Darstellung ist eine Zusammenfassung der gesamten gewonnenen Felsmengen zu geben. Dabei ist zu berücksichtigen, daß von dem Felsmaterial des Aushubs nicht alles zur Betonverarbeitung geeignet ist; deshalb müssen die oben errechneten Mengen noch entsprechend reduziert werden, und zwar bei gleichem Material an allen Teilen der Baustelle gleichmäßig, sonst unter Berücksichtigung der voraussichtlich anzutreffenden Verhältnisse (s. Abb. 22).

Auf einer anderen Zeichnung (s. Abb. 23) ist der Bedarf an Steinmaterial für die Betonerzeugung und die sonstigen Arbeiten, wie Pflaster usw., aufgestellt, am zweckmäßigsten in der Weise, daß bei Betonarbeiten die in den einzelnen Monaten zu leistenden Betonmengen eingetragen werden und erst bei der Summierung der an der gesamten Baustelle benötigten Menge eine Umrechnung der Betonmengen in die dafür erforderlichen Steinmengen vorgenommen wird. Es steht nunmehr einerseits die benötigte Felsmenge fest und andererseits auch die aus dem Aushub anfallende Felsmenge. Somit ist aus den Summenkurven über anfallendes Material und Bedarf an Steinmaterial (s. Abb. 24) sofort ersichtlich, ob jederzeit der Bedarf an Steinmaterial aus dem Aushub gedeckt werden kann, oder ob eine Verschiebung einzelner Arbeiten notwendig wird. Reicht das beim Aushub gewonnene Felsmaterial nicht aus, so ergibt sich aus der Differenz der beiden Summenkurven ohne weiteres der Bedarf an Fels, der noch auf andere Weise — Steinbruch oder Zufuhr von außen — gedeckt werden muß.

Man kann jedoch in keinem Falle sich damit begnügen, daß die Anlieferung des Felsmaterials gleich ist dem Bedarf an Material für die Betonbereitung und die übrigen Arbeiten, vielmehr muß immer eine Reserve vorhanden sein, deren Höhe verschieden hoch bemessen werden kann. Ist eine Ergänzung der beim Aushub anfallenden Felsmenge aus einem Steinbruch notwendig, so ist zu beachten, daß aus wirtschaftlichen Gründen der Steinbruchbetrieb nach Möglichkeit gleichmäßig gestaltet werden soll. Es ist daher nicht ohne weiteres möglich, die Belieferung aus dem Steinbruch dem tatsächlichen Bedarf anzupassen, vielmehr ist ein Ausgleich durch Zwischenschaltung von Lagern vorzusehen. Es kann sogar der Fall vorkommen, daß man mit Rücksicht auf eine Beschäftigung der Arbeiter während der Wintermonate, wo die Betonarbeiten ruhen, den Steinbruchbetrieb auf diese Zeit verlegt und dann den größten Teil des aus dem Steinbruch anfallenden Materials auf Lager legt.

Aus den Summenkurven über den Bedarf an Steinmaterial und für die Gewinnung des Felsmaterials aus Aushub und Steinbruch bzw. Zufuhr von außen ergibt sich als Differenz der Lagerbestand. Wie groß dieser gehalten wird, hängt von den besonderen Verhältnissen ab, z. T. ist er auch durch den Arbeitsfortgang ohne weiteres festgelegt, da häufig der Fall eintritt, daß am Anfang der Arbeiten große Mengen an Aushubmaterial anfallen, während mit den Betonarbeiten erst viel später begonnen werden kann. In einem derartigen Fall ergibt sich dann, daß man den Steinbruch erst zu einem späteren Zeitpunkt aufzuschließen bräuchte. Man würde aber dann oftmals im weiteren Verlauf der Bauzeit große Spitzen im Steinbruchbetrieb erhalten, die eine umfangreiche Installation verlangen würden. Um nun hier einen Ausgleich zu schaffen und die Steinbruchleistungen auf ein den ganzen Verhältnissen entsprechendes Maß herunterzusetzen, kann man den Steinbruch früher in Angriff nehmen und das im Steinbruch gewonnene Material vor der Verwendung als Betonmaterial nochmals zwischenslagern. Man hat dann wohl Mehrkosten für die Zwischenlagerung in Kauf zu nehmen, erreicht dadurch aber eine Vergleichmäßigung, was in vieler Beziehung von großem Vorteil ist.

Ähnliche Darstellungen, wie sie hier eben für den Betonbetrieb erwähnt sind, können auch für Erdarbeiten aufgemacht werden, wobei jedenfalls zu unter-

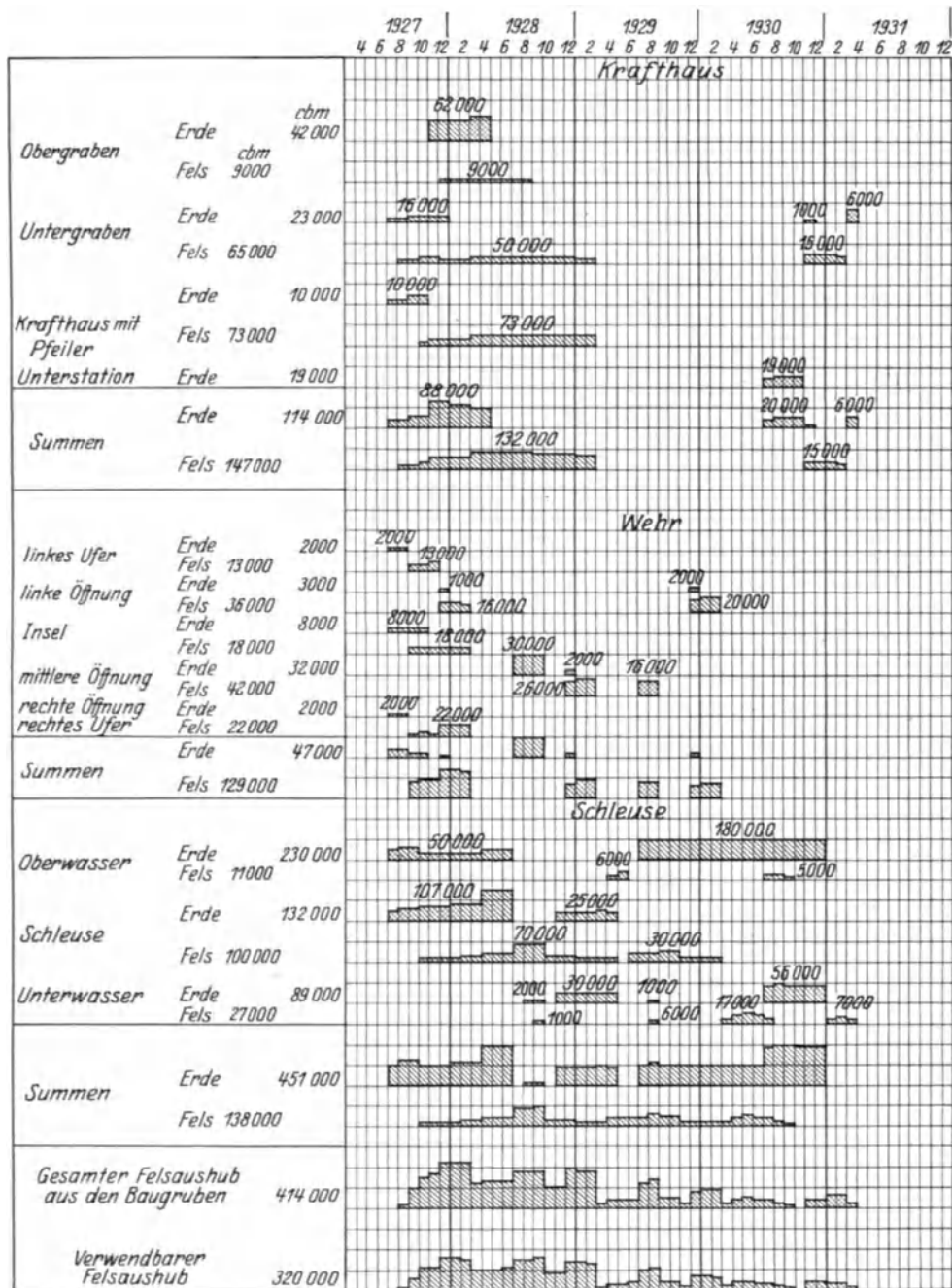


Abb. 22. Graphische Darstellung der an verschiedenen Stellen gewonnenen Mengen von Felsmaterial.

scheiden ist zwischen Material, das bei den einzelnen Bauwerken als Aushub anfällt, und solchem Material, das besonders gewonnen werden muß aus Seitenentnahmen usw. Bei den Verbrauchskurven ist ebenfalls anzugeben, wo Erdmassen

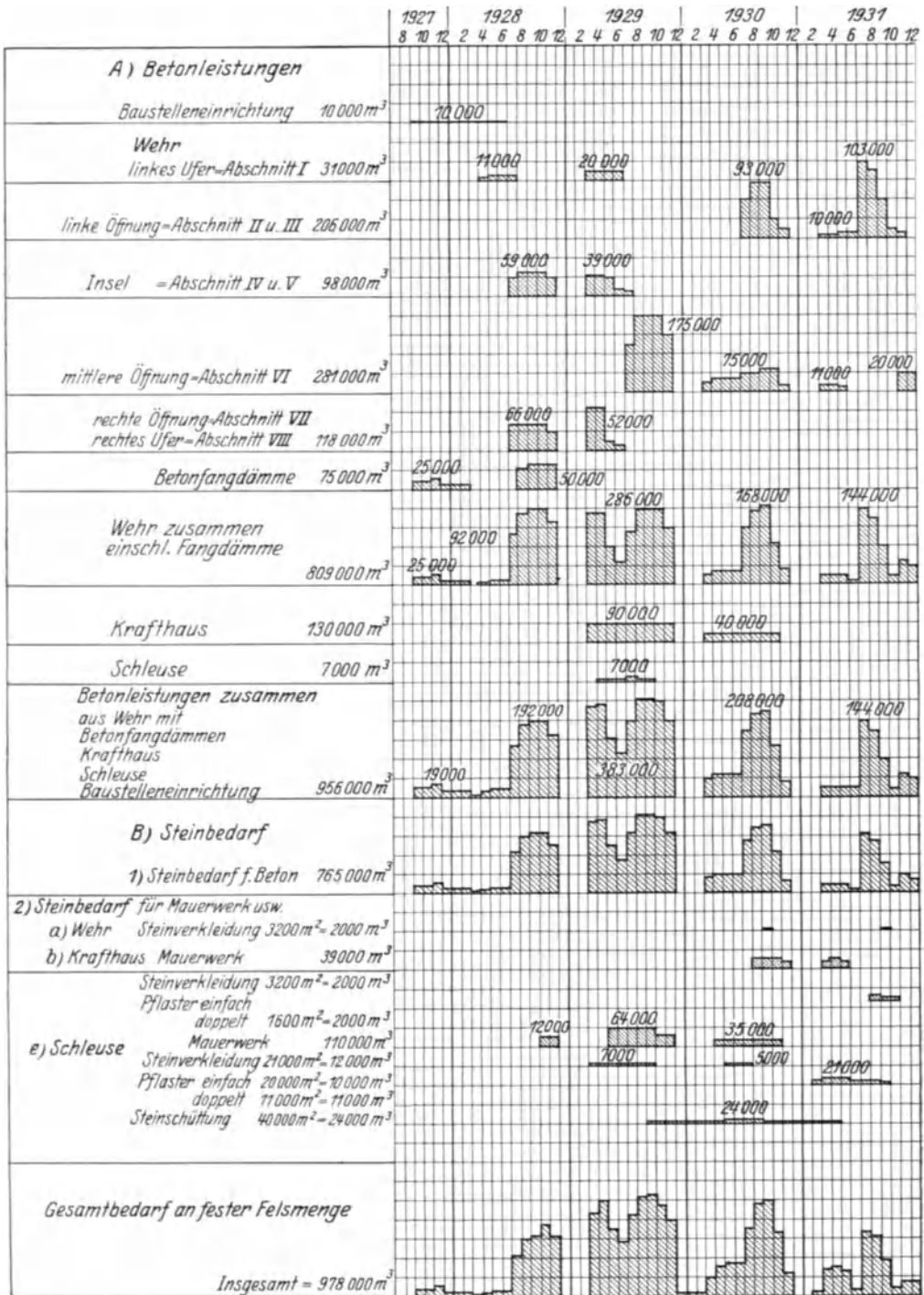


Abb. 23. Graphische Darstellung des Bedarfes an Steinmaterial.

eingebaut werden sollen. Aus der Differenz der Verbrauchs- und der Bedarfslinien ergibt sich, ob Zwischenlagerungen aus irgendwelchen Gründen notwendig sind, oder ob es möglich ist, alles gewonnene Material direkt zu verwenden.

Bei Erdarbeiten ist aber vor allen Dingen auch noch darauf zu achten, wieweit Material, das an der einen Stelle gewonnen wird, noch durch besondere Transporte an die Verwendungsstelle verfahren werden muß. Es ist grundsätzlich anzustreben, einen Massenausgleich zu schaffen, so daß kein Material, das aus irgendeinem Grund an einer Stelle gewonnen werden muß, in Seitenkippen

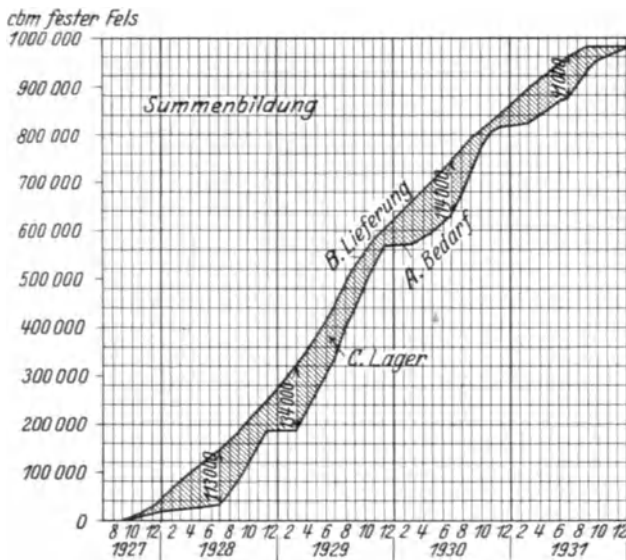
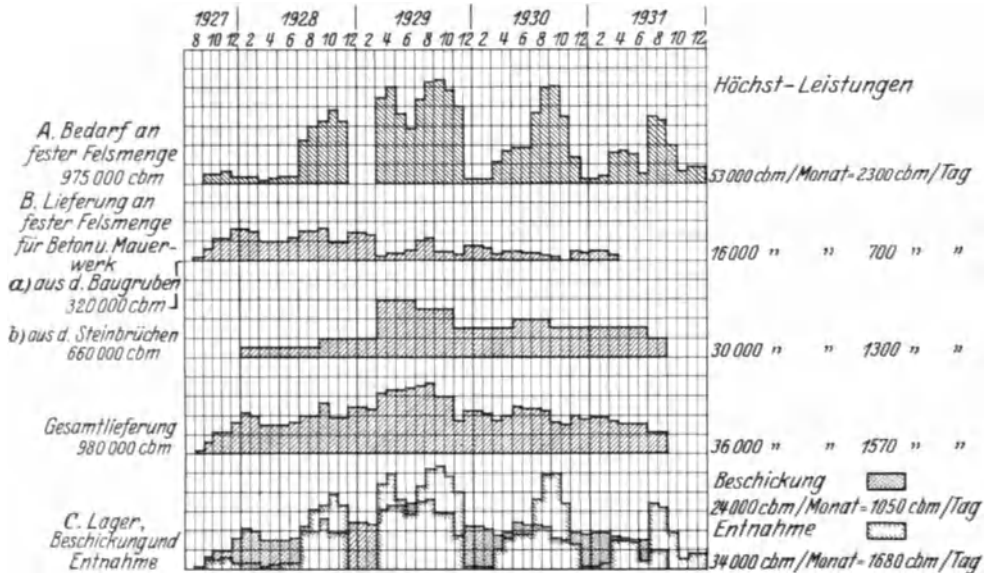


Abb. 24. Graphische Darstellung des Bedarfes und der Lieferung von Steinmaterial und Summenkurven für gewonnenes Felsmaterial und Steinbedarf.

eingebaut werden muß, und andererseits kein Material, das für Schüttung der Dämme gebraucht wird, aus Seitenentnahmen gewonnen werden muß. Vollständig läßt sich dieses Ziel jedoch in den meisten Fällen nicht erreichen.

Im Erdbetrieb ist grundsätzlich zu unterscheiden zwischen solchen Arbeiten, die für Eisenbahnbauten notwendig sind, und solchen, die für Kanalbauwerke usw. ausgeführt werden. Im ersteren Falle kommt es nie vor, daß Material, das an der einen Stelle gewonnen wird, ohne Längstransporte, also nur durch

kurze Quertransporte, an die Verwendungsstelle gebracht wird. Anders bei Bauten für Kanäle usw. Hier werden vielfach Massen nur in der Querrichtung transportiert, während ein Längstransport nur stellenweise stattfindet, wo kein Ausgleich durch Quertransporte zu finden ist. Soweit nur ein Quertransport in Frage kommt, können mit Vorteil besonders konstruierte Maschinen Verwendung finden, wie Seilbagger, Eimerkettenbagger mit Auslegerband usw. Zweckmäßigerweise sind, um die richtigen Maschinen einsetzen zu können, schon bei Bearbeitung derartiger Entwürfe genaue Untersuchungen anzustellen, wieweit Massen durch Quertransporte allein oder durch Längstransporte eingebaut werden müssen. Änderungen darin können sich jedoch immer dadurch ergeben, daß das an der einen Stelle gewonnene Material, das an und für sich an der gleichen Stelle der Kanalachse eingebaut werden könnte, aus dem Grunde nicht eingebaut werden kann, weil die Qualität des Materials nicht für den Einbau geeignet ist; auch dadurch können sich Längstransporte ergeben. Es zeigt sich also, daß eine Massenermittlung allein hier zu falschen Ergebnissen führen könnte; es müssen in diesem Falle die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen und die Urteile von Geologen zu Rate gezogen werden.

Oftmals führen gerade diese Untersuchungen noch zu Projektänderungen, da man meist bestrebt sein wird, einen Massenausgleich zu erzielen, also möglichst wenig Material aus Seitenentnahmen zu gewinnen und auch keine überschüssigen Ablagerungen zu erhalten. Derartige Überlegungen spielen im Eisenbahnbau eine Rolle, aber auch bei Kanal- und Dammbauten, denen heute infolge ihrer Häufigkeit große Bedeutung zukommt.

Ähnliche Kurven sind dann auch für den Bedarf an Baustoffen, besonders an Zement, Holz usw., aufzustellen, die eine Unterlage abgeben können für die Verhandlungen mit den Lieferanten und die Bestellung der Baustoffe.

f) Festlegung des Verhältnisses von Spitzenleistung zu Durchschnittsleistung.

Auf Grund der im Bauprogramm festgelegten Leistungen und an Hand der Verteilungspläne ist es ohne weiteres möglich zu bestimmen, für welche Leistungen die maschinelle Einrichtung vorgesehen werden muß. Man erhält daraus theoretische Werte, die aber noch einer Korrektur bedürfen. Es ist nicht zu verkennen, daß sich in Wirklichkeit nicht alle Arbeiten so glatt vollziehen, wie vorgesehen, so daß es unbedingt notwendig ist, um die vorgesehenen Gesamtleistungen zu erreichen, die Leistungsfähigkeit der maschinellen Anlage über den erforderlichen Durchschnitt hinaus zu verstärken. Es ist ohne weiteres klar, daß man, wenn man in einem Steinbruch im Tag 500 cbm als Durchschnittsleistung erreichen will, damit rechnen muß, daß an manchen Tagen vielleicht nur 300 cbm oder noch weniger gewonnen werden, und sogar bei unvorhergesehenen Ereignissen ein vollständiger Ausfall an Leistungen eintreten kann. Um diese Minderleistungen wieder auszugleichen, muß es möglich sein, während eines Teiles der Bauzeit höhere Leistungen zu erreichen, und dementsprechend muß die maschinelle Installation vorgesehen werden. Wieweit man die Durchschnittsleistungen erhöhen muß, ist bei den einzelnen Arbeiten verschieden. Es hängt dies ab von der Art des Betriebes, von der Einrichtung der Baustelle und von vielen anderen Gründen, die später noch bei der Beschreibung der einzelnen Betriebsarten erwähnt werden. Erfahrungsgemäß muß man hier jedoch einen ziemlichen Zuschlag zu den Durchschnittsleistungen machen und die Spitzenleistungen oft 50% und mehr höher annehmen als die Durchschnittsleistungen, wenn man die Gewähr haben will, das Bauprogramm einzuhalten. Bei zahlreichen Betonarbeiten, insbesondere bei großen Talsperrenbauten, zeigt sich, daß die Spitzenleistungen etwa 50% höher liegen als die Durchschnitts-

leistungen, so z. B. bei dem Bau der Wäggi-Talsperre, wo die Höchstleistungen in 22 Std. ca. 1600 cbm betragen, während die Durchschnittsleistungen bei 1100 cbm lagen. Hier war also die Spitzenleistung das 1,5fache der Durchschnittsleistung. Bei der Schwarzenbach-Talsperre betrug die Durchschnittsleistung während der Betonierungsmonate 760 cbm in 20 Std., die Höchstleistung 1300 cbm. Also ist hier der Faktor etwa 1,7. Auch bei Ausführungen in Amerika kann ein ähnliches Verhältnis festgelegt werden. Nach dem eben Gesagten muß somit die Leistung der an einer Baustelle eingesetzten Maschine wesentlich höher sein als die tatsächlich zu leistende Menge. Vergewärtigt man sich, daß z. B. beim Bau der Schwarzenbach-Talsperre 5 Betonmischmaschinen mit einem Trommelinhalt von 1,5 cbm loser Masse eingesetzt waren, und beachtet man, daß während 8 Monaten betoniert werden konnte, so würde sich daraus eine Leistung pro Baujahr ergeben von 264000 cbm bei 20stündiger Arbeitszeit und 22 Arbeitstagen pro Monat, wenn man annimmt, daß eine derartige Mischmaschine, wie sie hier Verwendung fand, eine durchschnittliche theoretische Leistung von 15 cbm festen Betons pro Stunde hat bei 3 Min. Mischdauer zuzügl. 1 Min. Aufenthalt; tatsächlich wurden aber nur 120000 cbm pro Baujahr hergestellt, so daß die effektive Leistung nur rd. 46% der möglichen Durchschnittsleistung beträgt. Noch stärker machen sich diese Unterschiede oftmals bei großen Erdarbeiten bemerkbar. Rechnet man bei einer derartigen Baustelle aus, welche Leistungen auf Grund des angenommenen Durchschnittes während der ganzen Bauzeit möglich sind und vergleicht damit die tatsächlich zu bewältigenden Massenleistungen, so wird man hier in den meisten Fällen einen noch ungünstigeren Prozentsatz herausfinden.

g) Dimensionierung der maschinellen Einrichtung, der Lager usw.

Nachdem nunmehr auch die erforderliche Spitzenleistung bestimmt ist, kann man zur Dimensionierung der Baustelleneinrichtung übergehen. Hat man z. B. festgelegt, daß die tägliche Betonleistung im Höchstfall 950 cbm betragen soll, und rechnet man mit einem Zweischichtenbetrieb, so ergibt sich eine erforderliche Stundenleistung von rd. 60 cbm. Bei einer Mischmaschine von 1 cbm Inhalt beträgt die Leistung in der Stunde beispielsweise 20 cbm; somit wären insgesamt 3 Mischmaschinen erforderlich. Es ist aber zu berücksichtigen, daß man nicht ohne weiteres diese so errechnete Zahl von Maschinen dem Installationsplan zugrunde legen kann. Es ist zu beachten, daß stets Reserven notwendig sind, da einzelne Maschinen durch unvorhergesehene Ereignisse ausfallen können, somit Unterbrechungen verschiedenster Art sich nie vermeiden lassen. Es werden stets von Zeit zu Zeit Reparaturen an den Maschinen erforderlich und in gewissen Zeitabständen größere Instandsetzungsarbeiten ausgeführt werden müssen. Dementsprechend ist die oben erwähnte Zahl der Maschinen noch zu erhöhen, wobei stets die Art der Maschinen und ihre Betriebssicherheit zu berücksichtigen ist. Bei einfachen Maschinen, wie z. B. Betonmischmaschinen, ist mit wenigen Störungen zu rechnen; die Reparaturen werden nur kurze Zeit in Anspruch nehmen und sich oft in Betriebspausen durchführen lassen. Hier also genügt ein geringer Zuschlag, und es ist oft nur bei größeren Betrieben überhaupt eine Reservemaschine vorzusehen.

Anders liegen die Verhältnisse aber bei anderen Maschinen, z. B. Steinbrechern, Walzenmühlen usw., wo oft mit größeren Störungen zu rechnen ist und Auswechselungen einzelner Teile von Zeit zu Zeit erforderlich werden, die sich nicht ohne weiteres in Betriebspausen durchführen lassen. Erwähnt sei hier das Auswechseln von Walzen bei Walzenmühlen, das Erneuern der Backen bei Steinbrechern usw.; dabei handelt es sich hier — wie ausdrücklich erwähnt sei — nicht um irgendwelche Maschinen, die besonders empfindlich sind. Bei anderen

Maschinen ist unter Umständen noch mit größeren Störungen zu rechnen und entsprechend eine stärkere Erhöhung der theoretisch erforderlichen Zahl Maschinen vorzusehen.

Es ist somit auf Grund der vorhergegangenen Arbeiten möglich, die Zahl und Größe aller Maschinen festzulegen, und in gleicher Weise kann man auch — insbesondere an Hand der Verteilungspläne — (s. Abschnitt e) die Größe der Lager- und Vorratsräume festlegen. Auch hier sind zu den theoretisch errechneten Mengen noch Zuschläge zu machen, um einesteils bei einer langsameren Entnahme, als im Bauprogramm vorgesehen ist, nicht den Arbeitsfortschritt bei der Gewinnung des Materials aufzuhalten, andererseits um bei einer stärkeren Entnahme, als im Bauprogramm vorgesehen, noch eine genügende Reserve zu haben, um nicht im Fortschritt aufgehalten zu sein. Wieweit man hier in den einzelnen Fällen gehen muß, hängt von sehr vielen Umständen ab, insbesondere von der Größe des Objektes, von den besonderen örtlichen Verhältnissen und auch von der Wichtigkeit, die der Einhaltung des Bauprogramms zukommt.

Nachdem nunmehr die erforderlichen Leistungen einschließlich aller Sicherungszuschläge festgelegt sind und die Zahl der Maschinen bestimmt ist, kann man dazu übergehen, die Art der Maschinen, ihre Aufstellung und ihr Zusammenarbeiten, kurz die gesamte Baustelleneinrichtung näher festzulegen. Hierbei ist es aber notwendig, die bei jedem Bau verschiedenartigen Verhältnisse zu berücksichtigen, auf die im nächsten Kapitel näher eingegangen werden soll.

V. Der Einfluß der vorliegenden Verhältnisse auf die Baustelleneinrichtung.

a) Örtliche Verhältnisse.

1. Klimatische Verhältnisse.

Bei jeder Baustelle ist es von großer Bedeutung, in welchem Land sie liegt und welche besonderen klimatischen Verhältnisse dort vorherrschen. Eine Baustelle, die in Deutschland, also in einem gemäßigten Klima liegt, wird anders eingerichtet werden müssen als eine solche in heißen oder in sehr kalten Gegenden. Durch große Kälte treten bei vielen Arbeiten Unterbrechungen ein, die sich im Fortschritt der Arbeiten sehr stark auswirken. Unter Umständen ist es in Gegenden mit sehr strengen und langdauernden Wintern notwendig, die Bauarbeiten für längere Zeit vollkommen zu unterbrechen. Andererseits wird in sehr heißen Gegenden die Arbeitsleistung und damit auch der Arbeitsfortschritt durch die Hitze stark beeinflußt. Auch die Höhenlage der Baustelle, z. B. im Hochgebirge, kann die Leistung der Arbeiter und auch der Maschinen beeinträchtigen. Diese Umstände sind bei der Baustelleneinrichtung schon zu berücksichtigen, da bei einer starken Abnahme der Leistungen der Arbeiter auch der Maschinenbetrieb entsprechend angepaßt werden muß und bei Unterbrechungen, die durch Frost und Kälte bedingt sind, eine Vergrößerung der Installation vorgesehen werden muß, um die geplanten jährlichen Arbeitsleistungen zu erreichen. In Gegenden mit strengem Winter und hohem Schnee, insbesondere im Gebirge muß bei der Aufstellung der Baustelleneinrichtung unter Umständen auf Lawinen Rücksicht genommen werden.

Auch die Bauart der Gebäude an der Baustelle hängt vom Klima ab. In kalten Gegenden ist eine entsprechende Ausbildung aller Baracken, Werkstätten usw. erforderlich, ebenso in sehr heißen Gegenden, wo man besonders Rücksicht darauf nehmen muß, daß bei langdauernder Hitze eine Feuergefahr infolge Austrocknung der Holzbauten vermieden wird. Die Festigkeit der einzelnen Bauwerke hängt ebenfalls von den klimatischen Verhältnissen ab, z. B. wird man an

der Küste, wo mit dem Auftreten starker Stürme zu rechnen ist, die Gebäude entsprechend stärker konstruieren müssen als in anderen Gegenden. Dasselbe gilt aber auch für Maschinen, die im Freien aufgestellt werden, und die dem Wind größere Flächen entgegensetzen, wie z. B. Kräne usw., die dann entsprechend gebaut werden müssen, um ein Umstürzen bei starkem Wind zu vermeiden.

Solange ein Unternehmer nur in seinem Heimatland arbeitet, ist diesen Umständen keine allzu hohe Bedeutung beizumessen; es ändert sich dies jedoch sofort, wenn es sich um Arbeiten im Ausland handelt, wo ein ganz anderes Klima herrscht. Mancher Unternehmer, der zum erstenmal in fremden Ländern Arbeiten ausführte, hat diesen klimatischen Verhältnissen zu geringe Bedeutung beigemessen und hat hier Lehrgeld zahlen müssen. Es empfiehlt sich daher stets, sich über die klimatischen Verhältnisse, die an einer Baustelle herrschen, eingehend zu unterrichten und dementsprechende Vorkehrungen zu treffen.

2. Entfernung der Baustelle vom Stammhaus des Unternehmers.

Die Entfernung der Baustelle vom Sitz des Unternehmers spielt ebenfalls bei der Frage der Installation der Baustelle eine Rolle, die um so größer ist, je kürzer die Bauzeit ist und je geringer die Leistungen an der betr. Baustelle sind. Bei großen Entfernungen machen die Frachtkosten einen beträchtlichen Anteil an den Gerätekosten aus, so daß unter Umständen dadurch die Anwendung der Maschinen unwirtschaftlich werden kann, auf jeden Fall aber ungünstiger als bei einer geringen Entfernung der Baustelle vom Stammhaus des Unternehmers. Mit Rücksicht auf diesen Gesichtspunkt sind manche Unternehmer dazu gekommen, ihren Gerätepark nicht zu zentralisieren, sondern auf verschiedene Plätze zu verteilen. Ob dies grundsätzlich richtig ist, ist schwer zu beantworten, da durch eine getrennte Verwaltung Mehrkosten entstehen, außerdem oftmals das für eine Baustelle benötigte Gerät gerade im ungünstigsten gelegenen Gerätelager liegt. In diesem Zusammenhang sei noch kurz erwähnt, daß auch die Zollschwierigkeiten die Anwendung von Maschinen unter Umständen erschweren können (s. Kap. XV, Abschn. 2).

3. Stand der Industrie des Landes.

In Ländern mit einer hoch entwickelten Maschinenindustrie lassen sich Ersatzteile schnell beschaffen, so daß längere Störungen an den Baumaschinen kaum in Frage kommen, es sei denn, daß große Schäden durch Unglücksfälle usw. eintreten. Anders in Ländern, wo keine Maschinenindustrie vorhanden ist. Hier müssen die Ersatzteile vom Heimatland nachgebracht werden, wodurch stets beträchtliche Verzögerungen entstehen; deshalb ist der Unternehmer gezwungen, ein großes Vorratslager in allen notwendigen Ersatzteilen anzulegen, was mit beträchtlichen Kosten verbunden ist. Ebenso tritt in solchen Ländern mit einer geringen Maschinenindustrie sofort die Schwierigkeit der Beschaffung geeigneter Arbeitskräfte auf; es fehlen geeignete Maschinisten, insbesondere für schwieriger zu bedienende Maschinen. Es bleibt in solchen Fällen manchmal kein anderer Ausweg, als geeignetes Maschinenpersonal vom Heimatland des Unternehmers kommen zu lassen, wodurch beträchtliche Ausgaben an Löhnen, Reisekosten usw. entstehen, so daß auch dadurch eine Verteuerung eintritt.

4. Geländegestaltung an der Baustelle.

Die Geländegestaltung an der Baustelle spielt eine wesentliche Rolle für den Einsatz der Maschinen. In gebirgigen Gegenden wird man unter Umständen andere Maschinen einsetzen müssen als im Flachland; ebenso kann man bei gutem Untergrund Maschinen verwenden, die schwerer sind und dadurch einen größeren Bodendruck haben als bei schlechtem Untergrund. Bei Baggerungen in verhältnismäßig ebenem Gelände kann man z. B. ohne weiteres 2 cbm Löffelbagger einsetzen. Man wird sich aber überlegen, ob diese Bagger in Frage kommen, wenn das

Gelände steil ist oder z. B. Arbeiten an einem Hang in Betracht kommen. Hier wird man auch bei gleicher Schnitthöhe unter Umständen kleinere Bagger vorziehen oder auf jeden Fall nur Raupenbagger einsetzen, während man bei ebenem Gelände vielleicht mit Schienenbaggern auskommen könnte. Auch bei der Aufstellung von Betonaufbereitungsanlagen spielt die Frage der Geländeneigung eine große Rolle. Steht nur wenig Gelände zur Verfügung, so kann man die einzelnen Maschinen nicht untereinander anordnen, sondern nur nebeneinander; es werden also in diesem Fall horizontale Transporte notwendig, die nur durch Zwischenschaltung besonderer Maschinen möglich sind, während bei stark geneigtem Gelände das natürliche Gefälle ausgenutzt werden kann. Allgemein kann man sagen, daß sehr steil geneigtes Gelände für eine Baustelleneinrichtung Erschwernisse mit sich bringt; daraus ergibt sich ohne weiteres, daß im allgemeinen Bauten im Gebirge größere Erschwernisse mit sich bringen als Arbeiten im Flachland. Wenn bei zu stark geneigtem Gelände für die Aufstellung der Gebäude und insbesondere für die Unterbringung der Lager nicht genügend Raum zur Verfügung steht, tritt eine beträchtliche Erschwernis ein, da sich die Baustelleneinrichtung dann in verschiedenen Höhenlagen befindet und eine vertikale Staffe lung notwendig ist.

5. Untergrundverhältnisse.

Gleichwie die Geländegestaltung von großem Einfluß ist, so auch die Untergrundverhältnisse, denen somit nicht nur für das endgültige Bauwerk, sondern auch für die Baustelleneinrichtung Bedeutung zukommt. In felsigem Gelände muß man danach trachten, die Baustelleneinrichtung so anzuordnen, daß Felsarbeiten nach Möglichkeit vermieden werden bzw. wenigstens möglichst kleinen Umfang haben, da sonst dadurch die Baukosten stark in die Höhe getrieben werden, außerdem sich Felsarbeiten am Anfang eines Baues, wo die maschinelle Einrichtung noch fehlt, nicht schnell durchführen lassen. Bei leichten Bodenarten spielen derartige Erdarbeiten keine so große Rolle, so daß man hier nicht so ängstlich sein muß.

Bei schwierigen Bodenverhältnissen wird man daher häufig die einzelnen Bauwerke für die Baustelleneinrichtung höher errichten und auf eine kleinere Grundfläche zusammendrängen, als dies bei anderen Bodenarten notwendig wäre. Besonders schwierig werden die Verhältnisse, wenn Material für die Anschüttung zur Errichtung irgendwelcher Dämme fehlt, wie es z. B. häufig im Gebirge der Fall ist. Es wird dann oftmals notwendig, durch Sprengungen den nötigen Platz zu schaffen oder Stützmauern zu errichten, bzw. Dämme durch Gerüste und Brücken zu ersetzen.

Um eine Baustelleneinrichtung richtig und zweckentsprechend entwerfen zu können, ist es daher erforderlich, genaue Unterlagen zu besitzen über die Geländegestaltung und die Untergrundverhältnisse. Es genügt nicht, wenn man nur Angaben über die Bodenverhältnisse hat von denjenigen Stellen, wo das endgültige Bauwerk zu errichten ist, oder nur Geländeaufnahmen von der eigentlichen Baustelle selbst vorliegen, nicht aber von denjenigen Stellen, die für die Aufstellung der Baustelleneinrichtung in Frage kommen. Es ist dies schon zu berücksichtigen bei den Vorarbeiten, die für die Aufstellung des Projektes des endgültigen Bauwerkes ausgeführt werden; bei Vermessungen sollte man die Baustelle in weiterem Umfange vermessen, als dies für das Bauwerk selbst notwendig ist; ebenso sollte man auch wenigstens in großen Zügen die Untergrundverhältnisse in der Nähe der Baustelle festlegen, damit man diese Angaben von vornherein für die Bearbeitung des Planes der Baustelleneinrichtung zur Verfügung hat.

6. Anfuhrverhältnisse.

Die Lage der Baustelle zu den nächsten, bereits vorhandenen Verkehrswegen ist von Wichtigkeit für die Anfuhr der Baustoffe, die für das Bauwerk benötigt

werden, aber auch für die Anfuhr der gesamten Baustelleneinrichtung. Bei einer Baustelle, die weit ab von der Bahn liegt, und die auch keine Schiffsverbindung hat, ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß keine allzu schweren Maschinen Verwendung finden, deren Antransport unter Umständen so hohe Kosten verursachen kann, daß damit die Wirtschaftlichkeit dieser Maschinen in Frage gestellt wird. Dies gilt besonders bei Baustellen an abgelegener Stelle in Ländern, wo das Eisenbahnnetz noch sehr dünn ist, wo wenig oder nur schlechte Straßen vorhanden sind, aber auch im Gebirge, wo oft erst mühsam Zufahrtswege geschaffen werden, oder erst Seilbahnen oder Schrägaufzüge gebaut werden müssen, die dann aber nur für Transporte bis zu einem gewissen Gewicht ausgebaut werden können. Man wird in solchen Fällen oftmals an Stelle von einer großen Maschine mehrere kleinere Maschinen wählen oder Maschinen, die zerlegt werden können. So hat man z. B. für bestimmte Verwendungszwecke besondere Steinbrecher konstruiert, die in einzelne Teile von geringem Gewicht zerlegbar sind, da bei Steinbrechern normaler Konstruktion beim Antransport Schwierigkeiten entstehen könnten.

7. Vorhandene Baustoffe.

Bei der Ausbildung der Bauwerke für die Baustelleneinrichtung muß man darauf Rücksicht nehmen, welche Baustoffe an der Baustelle selbst oder in deren Nähe zur Verfügung stehen, oder welche Baustoffe am billigsten beschafft werden können. In Gegenden, wo Holz in genügender Menge vorhanden ist, wird man sämtliche Gebäude zweckmäßigerweise aus Holz errichten, ebenso alle Gerüste, Brücken usw. In anderen Gegenden aber wird man für die Gebäude nach Möglich-



Abb. 25. Hölzerne Brücke für den Bau der Talsperre Coghinas (Sardinien).

keit Steine verwenden und bei Gerüsten usw. oftmals untersuchen müssen, ob sich nicht Eisenkonstruktionen billiger stellen als Holzkonstruktionen. So hat man z. B. an einer großen Baustelle auf Sardinien, wo Holz durch den umständlichen Antransport sehr teuer ist, sämtliche Gebäude aus Stein errichtet, was dort in Anbetracht der klimatischen Verhältnisse auch noch andere Vorteile mit sich brachte; man hat aber ferner für die große Transportbrücke für die Errichtung der Talsperre an dieser Baustelle eine ganz eigenartige Konstruktion gewählt; man hat nämlich nur Hölzer von etwa 3 m Länge verwandt mit einer Stärke von 8×20 cm. Dieses Holz war verhältnismäßig billig zu haben, da man hierfür inländisches Holz bekam. Hätte man eine normale Holzkonstruktion

ausgeführt, so wäre diese erheblich teurer geworden. Daß aber die Verwendung derartiger kurzer und schwacher Hölzer gewisse Schwierigkeiten bereitet hat, ist ohne weiteres klar. Abb. 25 zeigt diese Brücke, die sicherlich in ihrer Art einzig dastehend ist.

8. Abflußverhältnisse.

Bei Baustellen, die an einem Flusse liegen, ist bei der Baustelleneinrichtung zu berücksichtigen, daß durch die Baustelleneinrichtung die Abflußverhältnisse nicht allzu ungünstig gestaltet werden. Wir haben auf diesen Punkt bereits im Kap. IV hingewiesen. Es ist aber auch noch zu berücksichtigen, daß die Baustelleneinrichtungen so angelegt werden müssen, daß sie durch Hochwasser nicht beschädigt oder zerstört werden. In vielen Fällen ist dies nicht so einfach, wie es im ersten Augenblick scheinen mag. Man kann die Baustelleneinrichtung nicht beliebig weit vom zu errichtenden Bauwerk anordnen, vielmehr ist man oft gezwungen, sie an einer Stelle unterzubringen, die mindestens von besonders großen Hochwässern berührt wird. Hier ist es sehr schwer, die notwendigen Sicherungen zu treffen, insbesondere da durch allzu weitgehende Sicherungen die Kosten beeinflusst werden. Es findet sich hier leider häufig der Fall, daß der betr. Bauherr diesen Schwierigkeiten gegenüber nicht das wünschenswerte Verständnis besitzt und nicht bereit ist, irgendwelche Kosten zu tragen, die für diese unumgänglich notwendigen Sicherungen der Baustelleneinrichtung gegen Hochwasser erforderlich sind, oder Mehrkosten zu übernehmen, die sich daraus ergeben, daß die Installation in größerem Abstand vom zu errichtenden Werk angeordnet werden muß. Andererseits aber ist nur in ganz seltenen Fällen ein Bauherr bereit, ein Risiko für Hochwasser für die Baustelleneinrichtung zu übernehmen, vielmehr überläßt er diese Sorgen stets dem Unternehmer.

Auch die Veränderung in den Abflußverhältnissen, die im Laufe der Bauzeit durch die Errichtung des Werkes selbst eintritt, ist entsprechend zu berücksichtigen. Bei dem Bau einer Talsperre wird man vielfach zweckmäßigerweise die Baustelleneinrichtung nicht im künftigen Staugebiet anordnen, sondern entweder oberhalb der späteren Staulinie oder auf der Unterwasserseite der Talsperre; dies insbesondere in dem Fall, wenn während der Bauzeit mit einem Anstau zu rechnen ist. Daraus können häufig Schwierigkeiten für die Baustelleneinrichtung entstehen, besonders wenn z. B. die Anfuhr der Baustoffe — sei es Zement, sei es Felsmaterial — von der Oberwasserseite her erfolgt. Vielfach wäre an und für sich zweckmäßig, die Anfuhr in geringer Höhe vorzunehmen, unter Ausnützung etwa vorhandener Verkehrswege oder zwecks Vermeidung größerer Steigungen. Mit Rücksicht auf den Anstau aber muß die Zufuhr hochgelegt werden, wozu häufig umfangreichere Arbeiten notwendig sind. Da aber durch den frühen Anstau oft große Vorteile erreicht werden, wie z. B. frühzeitige Füllung des Beckens, Inbetriebnahme des Kraftwerkes vor Fertigstellung der Talsperre, ist es oft berechtigt, Mehrkosten, die durch eine derartige Anordnung der Baustelleneinrichtung entstehen, aufzuwenden.

9. Eisgang.

In engem Zusammenhang mit den Abflußverhältnissen steht auch die Abfuhrung des Eises. Bei Flüssen, die starken Eisgang haben, sind die im Fluß zu errichtenden Teile der Baustelleneinrichtung entsprechend stark genug auszubilden und Einbauten zu vermeiden, die der Abfuhrung des Eises hinderlich sind. In manchen Fällen sind hier besondere Sicherungsmaßnahmen erforderlich, und es kann sogar der Fall eintreten, daß man Teile der Baustelleneinrichtung vor Beginn des Winters entfernen und im Frühjahr wieder neu aufstellen muß. Es ist dann besondere Rücksicht darauf zu nehmen, daß durch diese Wiederaufstellungsarbeiten der Baustelleneinrichtung nicht allzu viel Zeit für die produktiven Arbeiten verloren geht.

10. Grundwasser.

Gleichwie für das endgültige Bauwerk können auch für die Baustelleneinrichtung die Grundwasserhältnisse von größerer Bedeutung sein, insbesondere für alle zu errichtenden Bauwerke, aber auch für die Wahl der einzelnen Maschinen selbst. Dies gilt vor allem bei Erdarbeiten, wo man sich darüber vergewissern muß, wieweit diese im Grundwasser auszuführen sind, da davon die Wahl der Maschinen abhängig ist. Dabei ist besonders zu beachten, ob der Grundwasserstand stets die gleiche Höhe hat, oder ob hier starke Schwankungen zu erwarten sind.

11. Bau- und Trinkwasser.

Für den Betrieb einer Baustelleneinrichtung werden stets größere Mengen an Wasser notwendig, sowohl für Nutzzwecke als auch für Trinkzwecke. Die Beschaffung dieses Wassers ist in manchen Gegenden nicht einfach, und es ist deshalb darauf Rücksicht zu nehmen, besonders bei Maschinen, die einen größeren Wasserverbrauch haben. Ist die Beschaffung des Wassers sehr schwierig, so kann unter Umständen die Verwendung von Dampfmaschinen in Frage gestellt werden, und es ist dann vielleicht zweckmäßiger, Dieselmotoren zu verwenden. Die Beschaffung von Trinkwasser ist besonders zu berücksichtigen. In vielen Fällen läßt es sich nicht umgehen, besondere Reinigungsanlagen für Wasser aufzustellen, um Erkrankungen von Arbeitern zu vermeiden. Zur Baustelleneinrichtung gehören häufig längere Wasserleitungen oder Reinigungsanlagen. Für die Zwecke des Feuerschutzes sind besondere Vorkehrungen zu treffen, insbesondere Wasserbehälter vorzusehen, denen größere Wassermengen schnell entnommen werden können. Die Bestimmung des Wasserverbrauches für eine Baustelle muß in solchen Fällen, wo die Beschaffung des Wassers besondere Einrichtungen erforderlich macht, sorgfältig vorgenommen werden, eine Arbeit, die erst durchgeführt werden kann, wenn man alle zur Verwendung kommenden Maschinen, sowohl der Größe als auch der Zahl nach, endgültig bestimmt hat.

Vor Inbetriebnahme einer Baustelle werden zweckmäßigerweise Wasseruntersuchungen angestellt, die sich darauf erstrecken müssen:

1. ob das Wasser als Trinkwasser für die Arbeiter einwandfrei ist,
2. ob das Wasser für die Betonierzwecke brauchbar ist oder schädliche Bestandteile enthält, insbesondere irgendwelche Säuren, die den Beton angreifen;
3. ob das Wasser für den Betrieb der Maschinen brauchbar oder etwa so hart ist, daß eine besondere Enthärtung des Wassers vorgenommen werden muß.

Es sei hier erwähnt, daß im allgemeinen Wasser mit einem Härtegrad von 15° für den Baubetrieb noch unbedenklich zugelassen wird. Diesen hier erwähnten Untersuchungen ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken, insbesondere auch den Untersuchungen, ob das Wasser für die Betonbereitung geeignet ist. Es hat sich in einigen Fällen herausgestellt, daß durch Unterlassung dieser Untersuchungen nachträglich Schäden am Bauwerk eingetreten sind. Auch die Projektbearbeitung muß derartige Untersuchungen über die Zusammensetzung des Wassers bereits haben, da bei säurehaltigem Wasser unter Umständen Maßnahmen zum Schutz des Betons schon im Projekt vorgesehen werden müssen. Diese Maßnahmen können bestehen in der Wahl einer besonders guten und dichten Zusammensetzung des Betons, in dem Schutz des Betons durch Anstrich usw. und unter Umständen sogar in der Ausführung besonderer Schutzschichten, so daß das Wasser zum Beton keinen Zutritt hat.

b) Arbeiterverhältnisse.

Bereits im Kapitel I wurde erwähnt, daß gerade die Arbeiterverhältnisse, insbesondere die Arbeiterbeschaffung und die Leistung des einzelnen Arbeiters, sowie die Schwierigkeiten bei der Unterbringung der Arbeiter vielfach Veran-

lassung dazu sind, daß an Stelle der Handarbeit die Maschinenarbeit eingeführt wird. Die dort erwähnten Gesichtspunkte sind bei der Bearbeitung eines Entwurfes für eine Baustelleneinrichtung selbstredend entsprechend zu berücksichtigen und beeinflussen oftmals sehr stark die Wahl der Maschinen usw.

c) Wirtschaftliche Verhältnisse.

Die wirtschaftlichen Verhältnisse sind in erster Linie maßgebend für die Wahl der Baustelleneinrichtung und der einzuschlagenden Bauweise. Die Höhe des Lohnes ist, wie bereits im Kapitel I gesagt, oftmals ausschlaggebend dafür, ob Maschinenbetrieb wirtschaftlich gerechtfertigt ist oder nicht.

VI. Allgemeine Gesichtspunkte für die Einrichtung von Baustellen.

a) Art der Bauarbeiten.

Die einzelnen Arbeiten, die im Baubetriebe vorkommen, sind voneinander sehr verschieden und erfordern verschiedenartige Geräte; aber nicht nur die Geräte sind unterschiedlich, sondern auch die für die einzelnen Arbeiten zu wählenden Betriebsarten. Manche Arbeiten lassen sich auch an der Baustelle ähnlich organisieren wie im Fabrikbetriebe, während andere Arbeiten sich immer sehr stark davon unterscheiden werden.

1. Erdarbeiten.

Die Erdarbeiten erstrecken sich meist über große Geländeflächen hinweg; es sind hier große Transporte zu leisten, so daß schon allein durch die räumliche Ausdehnung sich derartige Arbeiten wesentlich von einem Fabrikbetriebe unterscheiden. Hier spielt das Transportproblem eine besonders starke Rolle.

Gerade für die Ausführung von Erdarbeiten ist man schon frühzeitig zur Anwendung des Maschinenbetriebes gekommen, d. h. besser gesagt zur Anwendung einzelner Maschinen. Bagger der verschiedensten Konstruktionen sind bereits seit vielen Jahrzehnten in Verwendung, wiewohl auch hier die letzten Jahre z. T. wesentliche Verbesserungen gebracht haben. Auch bei den Transporten, die mit den Erdarbeiten auf das engste verbunden sind, ist man bereits sehr frühzeitig zum Maschinenbetrieb übergegangen. Trotzdem aber sind gerade hier viele Arbeiten noch bis in die letzten Jahre von Hand ausgeführt worden, so z. B. das Kippen der Wagen usw. So kam es, daß trotz Anwendung von einzelnen Maschinen die Erdarbeiten am rückständigsten waren von allen Arbeiten im Baubetrieb. Auch hier ist in den letzten Jahren eine Wandlung eingetreten, und man hat neue Arbeitsmethoden eingeführt, z. T. unter Anlehnung an ähnliche verwandte Betriebe, und hat dadurch eine wesentliche Verbesserung erzielt. Erwähnt seien hier vor allem die Änderungen im Kippbetrieb durch Anordnung von Absetzmaschinen, die Verwendung von Gleisrückmaschinen usw. Erst heute kann man, trotzdem schon von langer Zeit her im Erdbetrieb einzelne Maschinen Anwendung fanden, von einer Mechanisierung sprechen. Die neuen Methoden haben zu einer wesentlichen Steigerung der Leistungen geführt, unter Erhöhung der Wirtschaftlichkeit. Trotzdem aber wird auch künftighin, insbesondere wenn es sich um kleinere Arbeiten handelt, vielfach Handarbeit, wenigstens für einzelne Arbeiten, in Frage kommen, so daß sich gerade die Durchführung von Erdarbeiten stets von einem Fabrikbetrieb am weitesten entfernen wird.

2. Felsarbeiten.

Bei Felsarbeiten liegen, teilweise wenigstens, die Verhältnisse ähnlich wie bei den Erdarbeiten. Hier hat man vielleicht noch länger als bei Erdarbeiten am

Handbetrieb festgehalten, vor allem beim Aufladen; jedoch ist man auch hier allmählich mehr und mehr zum reinen Maschinenbetrieb übergegangen. Sofern große Felsarbeiten auf einem räumlich begrenzten Platz in größerem Maße zur Ausführung kommen, wie dies z. B. in einem Steinbruchbetrieb der Fall ist, nähert sich der Steinbruchbetrieb schon mehr einem Fabrikbetrieb. Die Handarbeit kommt fast gänzlich in Fortfall, und der ganze Arbeitsprozeß vollzieht sich in einer genau geregelten Reihenfolge, ausschließlich unter Zuhilfenahme von Maschinen.

Erst durch die Anwendung neuester Maschinen war es möglich, im Steinbruchbetrieb Leistungen zu erreichen, wie sie heute z. B. für den Bau von Talsperren benötigt werden. Aus einem Steinbruch in einem 16stündigen Betrieb 1500 bis 2000 cbm Material herauszuholen, sind Leistungen, die noch vor wenigen Jahren — in Deutschland wenigstens — als unmöglich angesehen wurden. Selbst erfahrene Fachleute im Steinbruchbetrieb erklärten, daß solche Leistungen nicht zu erreichen wären, da gerade der eigentliche Steinbruchbetrieb, wie er zur Gewinnung von Steinen für Straßenbauten usw. üblich ist, nur mit geringen Leistungen rechnet. Hier war es dem Bauingenieur beschieden, neue Wege zu gehen, die jetzt allmählich auch von der Steinbruchindustrie übernommen werden.

3. Gründungs- und Wasserhaltungsarbeiten.

Bei den Gründungs- und Wasserhaltungsarbeiten hat man von jeher einzelne Maschinen angewandt, wie z. B. Rammen, Pumpen usw. Wesentliche Neuerungen sind hier in den letzten Jahren nicht erreicht worden, abgesehen von verschiedenen Verbesserungen der einzelnen Maschinen. Eine Änderung der Baumethoden ist jedoch nicht eingetreten. Da es sich hier um Arbeiten handelt, die in jedem Falle anders geartet sind, dürfte es kaum möglich sein, daß hier wesentliche Wandlungen eintreten. Derartige Arbeiten erfordern stets ein besonders sorgfältiges Studium und wengleich auch dabei oft große Leistungen zu vollbringen sind, so kann man jedoch von keinem Fabrikbetrieb sprechen, da die Arbeit von Tag zu Tag wechselt.

4. Betonarbeiten.

Auf dem Gebiete der Betonarbeiten ist man in den letzten Jahren am weitesten fortgeschritten. Der Übergang vom Mauerwerk zum Beton stellt an und für sich sicherlich einen Fortschritt dar, dessen volle Bedeutung sich jedoch erst bemerkbar machte, nachdem man für die Betonerzeugung große Anlagen geschaffen hat, die ähnlich wie eine Fabrik aufgezogen wurden; dabei seien hier die Betonarbeiten nicht auf die Erzeugung und die Einbringung des Betons beschränkt, sondern die Bereitung des Betonmaterials mit inbegriffen, also auch die Zerkleinerung des Steinmaterials. Amerika ist hier mit gutem Beispiel vorgegangen und hat gezeigt, daß es möglich ist, in großen Anlagen Betonmengen von einigen 1000 cbm am Tag zu erzeugen. Diese Leistungen waren naturgemäß nur durch reichliche Verwendung von Maschinen möglich und fast vollständiger Ausschaltung aller Handarbeit. Es wurden hier Anlagen geschaffen, bei denen eine Maschine hinter die andere geschaltet und so ein Dauerbetrieb geschaffen wurde, ohne irgendwelche Unterbrechungen. Auch in Deutschland ist man schon verhältnismäßig frühzeitig dazu übergegangen, derartige Anlagen zu schaffen, und ist hier vielleicht heute sogar etwas weiter als in Amerika insofern, als man auf eine planmäßige Durchbildung derartiger Betonfabriken allergrößten Wert legt, während der Amerikaner oftmals noch zur Erzeugung gleicher Betonmengen eine größere Anzahl von Maschinen benötigt, da er noch nicht so sorgfältig die Zusammenarbeit der einzelnen Maschinen studiert. Eine derartige Betonerzeugungsanlage ist durchaus mit einem modernen Fabrikbetriebe zu vergleichen; man kann auch hier in gewissem Sinne von einer Fließarbeit sprechen, wie sie in den letzten Jahren sich allmählich in Maschinenbetrieben eingebürgert hat.

5. Tunnel- und Stollenbau.

Im Tunnel- und Stollenbau wird seit altersher auf einen schnellen Arbeitsfortschritt der allergrößte Wert gelegt. So kommt es, daß sich hier schon frühzeitig die Maschinen Eingang verschafft haben; wesentliche Änderungen der Arbeitsmethoden sind in den letzten Jahren nicht eingetreten, wenngleich vielfach Versuche gemacht wurden, das Lade- und Transportproblem besser zu lösen, als dies bisher der Fall war. Amerika ist hier bahnbrechend vorangegangen, während Deutschland noch nicht den richtigen Weg gefunden hat. Versuche sind auch angestellt worden, jedoch sind die Ergebnisse noch nicht befriedigend, so daß man noch nicht von einer endgültigen Klärung des Lade- und Transportproblems im Tunnel- und Stollenbau sprechen kann.

6. Straßenbau.

Der Straßenbau hat in den letzten Jahren größere Bedeutung angenommen, als dies früher der Fall war. Es liegt dies in der Hauptsache am Anwachsen des Automobilverkehrs. Die bisher vorhandenen Landstraßen genügen den modernen Anforderungen nicht, insbesondere lassen sie nicht die Geschwindigkeiten zu, die heute notwendig sind; außerdem tritt bei den schlechten Straßenverhältnissen eine sehr starke Abnutzung der Kraftwagen und ihrer Bereifung ein. Aus diesen Gründen ist man vielfach bereits dazu übergegangen, entweder eigene Automobilstraßen zu schaffen, die nur dem Kraftwagenverkehr dienen, oder auch die bisher vorhandenen Straßen so umzubauen, daß sie den Forderungen des Kraftwagenbetriebes gerecht werden und gleichzeitig auch noch dem Fuhrwerksverkehr dienen können. Deutschland ist hier gegenüber anderen Ländern infolge des Geldmangels noch zurückgeblieben. Die erste Stelle nimmt hier sicherlich Amerika ein; aber auch in Europa wird bereits vieles auf diesem Gebiete geleistet; so z. B. in Italien, wo bereits ausgedehnte Straßen neu geschaffen worden sind, die allein dem Automobilverkehr dienen und von allem anderen Verkehr befreit und unabhängig sind. Erwähnt seien hier die Straßen von Mailand nach Varese und Como, ferner die in der letzten Zeit fertiggestellte Straße von Mailand nach Bergamo. Als Straße für gemischten Betrieb sei die wichtigste Verkehrslinie Mailand—Monza erwähnt, die einen Unterbau aus Beton erhalten hat und eine Abdeckung aus Stampfasphalt. Auch in den Städten selbst ist man in Italien in den letzten Jahren dazu übergegangen, dem Straßenbau große Aufmerksamkeit zu schenken und hat z. T. auch hier Betonstraßen mit einem Überzug aus Stampfasphalt angelegt.

Für den Bau dieser Straßen werden ebenfalls Maschinen verwandt, vor allen Dingen Betonmischmaschinen, die fahrbar sind, und die dem besonderen Zweck des Straßenbaues angepaßt sind. Der Straßenbau ist vor allen Dingen eine Frage der gemischten Organisation, und der Zufuhr der Zuschlagstoffe und Bindemittel muß besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Die Leistungen, die unter Anwendung des maschinellen Betriebes erreicht wurden, sind recht beträchtliche, wodurch erreicht wird, daß nur eine geringe Störung des vorhandenen Betriebes notwendig wird und neu zu schaffende Straßen sehr bald in Betrieb kommen, so daß dadurch nur geringe Unkosten für Bauzinsen usw. entstehen.

7. Hochbau.

Beim Hochbau hat man bis vor wenigen Jahren Maschinen nur vereinzelt angewandt, insbesondere Aufzüge usw. Nachdem durch den Krieg in allen Ländern eine bis dahin ungeahnte Wohnungsnot entstanden ist, mußten alle Mittel aufgewandt werden, um die Wohnungsnot aufzuheben. Dazu war es vor allen Dingen notwendig, eine große Zahl von Wohnungen in kürzester Zeit fertigzustellen. Man kam hier dazu, den Wohnungsbau möglichst einfach zu halten, dadurch, daß man die einzelnen, für den Bau benötigten Teile normalisierte und außerdem

auch beim Hochbau den Maschinenbetrieb in stärkerem Maße zur Anwendung brachte als früher. Dies gilt sowohl für die Arbeiten des Aushubes als auch für den Hochbau selbst, wo man — insbesondere in Amerika — z. T. Beton bzw. Gußbeton anwandte. Gerade die großen Wohnungsbauten der letzten Jahre waren ein günstiges Anwendungsgebiet für die Einführung neuer Baumethoden und des maschinellen Baubetriebes.

b) Auswahl der einzelnen Maschinen und Bestimmung der Größe derselben.

1. Einfluß der Größe des Baues und der Zeitdauer desselben.

Die Wahl der Baustelleneinrichtung hängt vor allen Dingen von der Größe des Baues, d. h. von den zu bewältigenden Leistungen und von der zur Verfügung stehenden Bauzeit ab.

Je nach der Größe des Bauwerkes muß die Baustelleneinrichtung gewählt werden. Sie wird daher bei sonst völlig gleicher Arbeit anders aussehen bei großen Gesamtleistungen als bei kleinen.

Dabei ist zu berücksichtigen, daß es sich, wie bereits erwähnt, grundsätzlich erst von einer gewissen Menge an lohnt, mit Maschinen zu arbeiten. Andererseits kann aber auch der Fall eintreten, daß, trotzdem die wirtschaftlichen Voraussetzungen für den Maschinenbetrieb nicht voll erfüllt sind, die Anwendung von Maschinen in Frage kommen kann, so z. B. wenn bei der einen Ausführungsart die Leistungen auf so kurze Zeit zusammengedrängt sind, daß Maschinen erforderlich sind, oder andere Gründe die Maschinenarbeit wünschenswert erscheinen lassen. Die Wahl der Ausführungsart kann hier u. U. auch von Bedeutung sein, so z. B. beim Bau einer Talsperre, wo bei aufgelöster Bauweise die Mengen gering sind, der Einheitspreis aber verhältnismäßig hoch ist, während bei einer Schwerkriegtsmauer die Massen erheblich größer sind, der Einheitspreis aber niedriger liegt. Hier kann es möglich sein, daß beide Ausführungen dieselbe Einrichtung erforderlich machen, bei einer Schwerkriegtsmauer wird die Installation aber gut ausgenutzt, somit der Anteil der Kosten der Baustelleneinrichtung pro Kubikmeter Mauerwerk verhältnismäßig gering, während derselbe höher ist bei den geringen Massen der aufgelösten Mauer. Unter Umständen kann dieser Unterschied von ausschlaggebender Bedeutung sein und dazu führen, daß das eine System in dem betreffenden Fall dem anderen wirtschaftlich überlegen ist.

Im allgemeinen wird man eine Leistungssteigerung über ein gewisses Maß hinaus nicht vornehmen, da sie unwirtschaftlich werden wird, weil dann zu umfangreiche Einrichtungen notwendig sind. Dieses Maß ist jedoch mit der Größe der Gesamtleistung veränderlich; es ist ohne weiteres klar, daß die Tagesleistungen bei einem Bau von mehreren 100000 cbm erheblich größer sein müssen als bei einem anderen, wo vielleicht nur 50000 cbm oder noch weniger zu leisten sind, wenn in beiden Fällen gleiche Wirtschaftlichkeit vorhanden sein soll.

Es spielen hier jedoch auch noch andere Gründe mit, die unter Umständen eine Steigerung der täglichen Leistung und somit eine größere Baustelleneinrichtung erforderlich machen können, als aus wirtschaftlichen Gründen gerechtfertigt wäre. Dies kann z. B. eintreten bei Bauten in einer Großstadt, wo oftmals größter Wert darauf gelegt wird, die Bauarbeiten in möglichst kurzer Zeit fertigzustellen, oder bei einem Fabrikbau, wo durch die Bauarbeiten Unterbrechungen hervorgerufen werden können. Hier liegt dann eben der Fall vor, daß die wirtschaftlichen Vorteile, die eine kurze Bauzeit mit sich bringen, für den Bauherrn so groß sind, daß er auch eine Erhöhung der Baukosten mit in Kauf nimmt.

Besondere Verhältnisse liegen auch vor bei Bauten im Hochgebirge. Hier ist die Bauzeit sehr kurz, nur wenige Monate im Sommer, und die nutzbare Bauzeit beträgt oft nicht mehr als 100 Tage im Jahre. Hier muß man, um die gesamte

Bauzeit nicht allzu lang zu machen, oftmals verhältnismäßig hohe Leistungen und demgemäß einen großen Maschinenpark vorsehen, selbst wenn man in anderen Fällen, entsprechend der Größe des Objektes, mit kleineren Einrichtungen in wirtschaftlicher Weise auskäme.

Solche Ausnahmen erfordern somit eine besondere Behandlung, können aber nicht als Vorbild genommen werden für ähnliche Bauten unter anderen, nicht besonders gearteten Verhältnissen.

Jedoch sollte man im allgemeinen hierin nicht zu weit gehen, da dann die Kosten der Baustelleneinrichtung sehr stark wachsen, außerdem für die Einrichtung der Baustelle ziemlich viel Zeit benötigt wird, so daß dadurch innerhalb gewisser Grenzen der Vorteil der höheren Leistungen aufgehoben wird. Auch ist nicht zu verkennen, daß bei einer derartig eingerichteten Baustelle sich Störungen unangenehm auswirken, da einer ungenügenden Ausnutzung der vorhandenen Geräte erhebliche, laufende Ausgaben gegenüberstehen für Abschreibung, Verzinsung usw.

Hat man auf Grund dieser Überlegungen und Untersuchungen in großen Umrissen festgelegt, welche Abmessungen die Baustelleneinrichtung haben muß, so kann man dazu übergehen, die Einzelheiten derselben zu bestimmen, unter Berücksichtigung des Einflusses der örtlichen Verhältnisse auf die zu wählende Bauweise und auf die Einrichtungen selbst.

2. Größe der Maschinen.

Die zu wählende Größe der einzelnen Maschinen ist in mehrfacher Beziehung von Bedeutung. Zu kleine Maschinen sind nicht geeignet, da dann zu viele Einheiten notwendig sind, was sich in den Kosten für das Betriebspersonal ungünstig auswirkt, abgesehen davon, daß viele kleinere Einheiten mehr Platz beanspruchen als wenige, aber auch dafür größere Aggregate. Zu große Maschinen haben wiederum den Nachteil, daß der Antransport oft schwierig ist, und die Montage bei den immerhin einfachen Vorrichtungen an einer Baustelle oft unverhältnismäßig lang dauert. Es muß daher bei der Bestimmung der Größe für die einzelnen Maschinen die zu erreichende Leistung berücksichtigt werden; außerdem aber auch oft noch andere Umstände, wie z. B. bei einem Steinbrecher die Größe des ankommenden Materials, da davon die Maulweite eines Brechers abhängig ist.

Im allgemeinen sollte man bei der Auswahl der Maschinen sich auf der mittleren Linie bewegen, auf jeden Fall aber sollte man vermeiden, daß man von einer Maschinenart nur eine einzige und dafür eine große wählt, da man dann nicht die nötige Betriebssicherheit hat. In solchen Fällen ist es entschieden besser, lieber zwei kleinere Einheiten zu wählen, da dann beim Ausfall einer Maschine immer noch die halbe Leistung zu erreichen ist.

Bezüglich der Leistungen der Maschinen sei hier noch kurz etwas gesagt:

Die Maschinenfabriken geben für ihre Maschinen Leistungen an, die, im allgemeinen wenigstens, entweder Höchstleistungen oder doch Leistungen für einen ununterbrochenen Betrieb ohne jede Störung darstellen. Diese Art der Angabe ist vom Standpunkt des Maschineningenieurs die einzig richtige, da nur sie ein Maß für die erreichbare Leistung gibt. Die im Betrieb erreichbaren Leistungen werden jedoch stets viel niedriger liegen. Abgesehen von größeren Unterbrechungen, die eben auch stets unvermeidlich sind, kommen täglich und stündlich Stockungen vor, die auch in bestgeleiteten und gut eingespielten Betrieben unvermeidlich sind, die Durchschnittsleistungen aber wesentlich herabdrücken.

Mit welchen wirklichen Leistungen nun zu rechnen ist, ist Sache des Bauingenieurs, der auf Grund seiner Erfahrungen und auf Grund seiner Kenntnis der besonderen örtlichen Verhältnisse eine entsprechende Verminderung der angegebenen möglichen Leistungen vornehmen muß. Dies Maß ist sehr veränderlich — abgesehen von den besonderen Verhältnissen an jeder Baustelle — je

nach der Art der Maschine. Zum Beispiel wird sich die Höchstleistung als Durchschnittswert viel leichter erreichen lassen bei einer Mischmaschine als z. B. bei einem Bagger, einem Kabelkran usw., wo die Zahl der Störungen infolge der Abhängigkeit des Betriebes von anderen Faktoren groß ist.

3. Wiederverwendbarkeit der Maschinen.

Für einen Unternehmer ist es sehr wichtig, sich einen Maschinenpark beizulegen, in dem keine Maschinen vorhanden sind, die nur für ganz bestimmte Zwecke verwendbar sind und daher häufig unbenutzt herumstehen. Der Unternehmer ist vielmehr gezwungen, darauf zu achten, nur Maschinen zu beschaffen, die gewissermaßen als Universalmaschinen anzusprechen sind und die somit häufig benutzt werden können.

Es kann daher in Frage kommen, in einzelnen Fällen, wo mit besonderen Maschinen wirtschaftliche Vorteile in einem Fall zu erreichen wären, trotzdem auf die Anwendung von Maschinen zu verzichten, da es nicht möglich ist, bei der einen Arbeit die Maschine vollständig abzuschreiben, und andererseits keine Aussicht vorhanden ist, sie in absehbarer Zeit an einer anderen Baustelle zu verwenden.

Dasselbe gilt auch bei der Wahl der Größe der Maschine. Abnorm große Maschinen, die vielleicht für eine Baustelle mit sehr großen Leistungen vorteilhaft wären, sind im ganzen genommen für den Unternehmer doch ungünstig, da er nach Beendigung des einen Baues nicht die Möglichkeit hat, so große Typen wieder zu verwenden.

Man sieht, daß bei der Ausrüstung einer Baustelle auch Umstände mit hereinspielen, die nicht allein von der einen in Frage kommenden Baustelle abhängen, sondern auch von anderen, später auszuführenden Arbeiten, z. T. auch von dem bereits im Besitz des Unternehmers befindlichen Gerätepark, da es selbstverständlich das Bestreben eines jeden Unternehmers ist, nach Möglichkeit bereits vorhandene Maschinen auszunutzen und Neuanschaffungen zu vermeiden.

c) Zusammenarbeit der einzelnen Maschinen.

1. Aufstellung der einzelnen Gruppen.

Es kommt im Baubetrieb verhältnismäßig selten vor, daß eine Maschine für sich allein arbeitet, vielmehr handelt es sich meist um die Zusammenarbeit mehrerer verschiedenartiger Maschinen. Ein solcher Fall liegt schon bei den einfachsten Arbeiten vor, um so mehr bei großen Baustellen, die maschinell aufgezogen sind. Dabei kann die Zusammenarbeit der Maschinen auf einem eng begrenzten Raum stattfinden in der Weise, daß eine Maschine in unmittelbarer oder mittelbarer Verbindung steht mit der anderen oder aber auch, daß beide Maschinen räumlich weit voneinander Aufstellung gefunden haben. Immer ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß die verschiedenen Maschinen zueinander passen und nicht durch eine beschränkte Leistungsfähigkeit der einen Maschine die Ausnutzung der anderen Maschine behindert ist. Ist eine einzelne Maschine in der Größe nicht richtig gewählt, so machen sich die Störungen, die daraus im übrigen Betrieb entstehen, sehr unangenehm bemerkbar. Derartige Fälle sind in der Praxis leider nur noch allzu häufig anzutreffen. So z. B. bei Erdarbeiten, wo nicht immer die Größe des Baggers im richtigen Verhältnis zu dem Inhalt des rollenden Materials steht, und auch die Leistungsfähigkeit der Lokomotive nicht immer so bemessen ist, daß damit unter den vorhandenen örtlichen Verhältnissen ein sicherer Betrieb gewährleistet ist. Verschiedentlich finden sich auch Zerkleinerungsanlagen für Sand und Schotter, wo die Leistungsfähigkeit der Walzenmühlen nicht richtig bemessen ist, und dadurch auch die Steinbrecher, Sortiertrommeln usw. nicht richtig ausgenutzt werden können und demgemäß

der Arbeitsfortschritt der Bauarbeiten leidet. Nachträglich eine Erweiterung der einmal errichteten Anlage vorzunehmen, ist keineswegs einfach, da eine weitere Sandmühle sich nicht ohne weiteres organisch dem übrigen Betrieb einreihen läßt. Eine besondere Sanderzeugungsanlage getrennt von der übrigen Zerkleinerungsanlage anzuordnen, ist aber auch nachteilig, da dadurch unnötige Zwischen Transporte erforderlich werden, die eine Verteuerung hervorrufen.

Andererseits können aber auch in manchen Fällen Nachteile dadurch eintreten, daß einzelne Maschinen zu groß bemessen werden. Dieser Fall kann z. B. dann eintreten, wenn bei einem Steinbruchbetrieb große Bagger Verwendung finden, die Material verladen können von solchen Abmessungen, daß dieses von der Steinerzkleinerungsanlage nicht ohne weiteres verarbeitet werden kann. Es kommt dann vor, daß große Steine, die der Bagger mühelos bewältigen kann, sich im Steinbrecher festklemmen und dadurch Betriebsstörungen eintreten, die längere Zeit den ganzen Betrieb stilllegen. Es ist dann erforderlich, die Steine entweder im Steinbrecher zu zerkleinern, was keineswegs einfach und auch für den Steinbrecher unter Umständen gefährlich ist, oder aber der betr. Stein muß durch einen Kran herausgehoben und abtransportiert werden. Was hier an einigen Beispielen gezeigt worden ist, trifft aber für viele Teile der Baustelleneinrichtung zu. Es ist erforderlich, daß alle Maschinen genau aufeinander abgestimmt sind und keine Maschine weder zu groß noch zu klein gewählt wird.

2. Verbindung zwischen den einzelnen Maschinen.

Große Bedeutung kommt bei der Zusammenarbeit verschiedener Maschinen der Verbindung derselben zu. Diese kann je nach der Art der Maschinen in der verschiedensten Art und Weise erfolgen. Grundsätzlich sollte man jedoch danach streben, derartige Verbindungen so einfach wie möglich zu halten und zwischen zwei Arbeitsmaschinen — wenn irgend angängig — keine Transportmaschinen zwischenschalten. Läßt sich dies jedoch nicht vermeiden, so sollte man danach streben, diese Verbindungen möglichst betriebssicher auszubilden, wozu vor allen Dingen eine einfache Konstruktion erforderlich ist. Vielfach läßt sich jedoch durch geeignete Aufstellung der verschiedenen Arbeitsmaschinen eine derartige Zwischenschaltung vermeiden; so z. B. bei Zerkleinerungsanlagen, wo durch eine erhöhte Aufstellung der ersten Maschine eine Beschickung der nachfolgenden Einheiten durch natürliches Gefälle erfolgen kann. Hier Bänder, Schüttelrutschen oder dergleichen zu wählen, setzt die Betriebssicherheit der Anlage herab, abgesehen davon, daß auch eine Erhöhung der Betriebs- und Unterhaltungskosten eintritt. Es wird sich Gelegenheit bieten, bei der Durchsprache der Zerkleinerungsanlagen auf diesen Punkt im einzelnen hinzuweisen.

d) Reserven und Instandhaltung der Maschinen.

1. Reservemaschinen.

Soll ein Betrieb störungsfrei arbeiten, so ist es erforderlich, für unvermeidliche Betriebsstörungen Reserveanlagen vorzusehen. Dies gilt sowohl für die Maschinen als auch für die Antriebskraft. Benötigt man theoretisch für die beabsichtigte Leistung z. B. 3 Maschinen, so ist es erforderlich, mindestens noch eine weitere Maschine als Reserve vorzusehen, die im Notfall sofort einspringen kann. Um in allen Fällen den Betrieb durchführen zu können, sollte man nach Möglichkeit nicht von einer einzigen Stromerzeugungsanlage abhängig sein, vielmehr noch eine Reserve haben, sei es, indem der Strom noch von einer anderen Anlage bezogen werden kann, sei es dadurch, daß man, wenigstens für die wichtigsten Betriebe, eine besondere Reservekraftanlage, z. B. Dieselmotoren, vorsieht. Wie weit man mit den Reserven gehen muß, hängt sowohl von der Betriebsart ab als auch von der Wichtigkeit, die den einzelnen Maschinen zukommt, und von deren

Empfindlichkeit im Betriebe. Durch solche Reservemaschinen erreicht man aber auch noch den Vorteil, daß man — zeitweise wenigstens — die beabsichtigte Leistung wesentlich erhöhen kann, indem auch diese Reservemaschine mit zum Betrieb herangezogen wird.

2. Instandhaltung und Betriebssicherheit.

Die Instandhaltung der Maschinen ist die wichtigste Aufgabe an der Baustelle, denn durch sie allein wird die Betriebssicherheit gewährleistet. Es ist selbstverständlich, daß alle Maschinen nur von geschultem Personal bedient werden dürfen, welches seine Maschinen vollständig kennt und auch in der Lage ist, Ausbesserungen schnell und sicher vorzunehmen. Um Ausbesserungen rasch durchführen zu können, ist es notwendig, an der Baustelle die wichtigsten Ersatzteile vorrätig zu halten und auch Werkstätten zu besitzen, die so gut eingerichtet sind, daß alle vorkommenden Reparaturen schnell ausgeführt werden können. Wieweit man in der Einrichtung der Werkstätten gehen muß, hängt sehr von den besonderen Verhältnissen ab.

Die Betriebssicherheit der Anlage wird aber noch wesentlich dadurch gesteigert, daß man, soweit dies irgend möglich ist, Puffer einschaltet in der Weise, daß man Zwischenbehälter anordnet, die vorrätiges Material aufnehmen können, so daß bei einer Betriebsstörung die der gestörten Maschine vorgeordneten Maschinen weiter arbeiten können und andererseits bei einer Störung einer vorangehenden Maschine die nachfolgenden Maschinen aus diesen Reservebehältern gespeist werden können. Außerdem empfiehlt es sich aber noch, Vorsorge dafür zu treffen, daß eine Umschaltung im Betriebe in der Weise möglich ist, daß die Maschinen eines Aggregates auch noch mit den Maschinen des dazu parallel arbeitenden Aggregates zusammen arbeiten können. Es ist dann oft möglich, wenn eine Maschine ausfällt, die nachfolgende Maschine mit dem daneben liegenden, parallel laufenden Aggregat zusammenzukuppeln, um dadurch eine größere Störung zu vermeiden. Dies ist z. B. möglich in einer Brech- und Mahlanlage in der Weise, daß man dafür sorgt, daß bei Ausfall eines Steinbrechers die nachfolgenden Walzenmühlen auch noch von dem Steinbrecher des parallel laufenden Aggregates mitgespeist werden können. In ähnlicher Weise muß man auch dafür sorgen, daß bei einem Erdbetrieb bei Störungen in den Gleisanlagen nicht sofort sämtliche Bagger stillgesetzt werden müssen, sondern irgendwelche Umleitungen möglich sind, selbst wenn dadurch der Betrieb für kurze Zeit etwas unwirtschaftlicher gestaltet wird.

Um Betriebsstörungen nach Möglichkeit zu vermeiden, ist es erforderlich, alle Maschinen von Zeit zu Zeit einer genauen Untersuchung zu unterwerfen und schon vorsorglich Auswechselungen schwacher Teile vorzunehmen. Dazu kann die Betriebsunterbrechung am Ende der Woche benutzt werden; oder aber man kann einzelne Maschinen von Zeit zu Zeit stilllegen und während dieser Pause mit den Reservemaschinen arbeiten. Das Bedienungspersonal ist nach Möglichkeit am sicheren Arbeiten der Maschinen zu interessieren, insbesondere durch Aussetzen von Prämien usw. Damit allein wird sich jedoch noch nicht alles erreichen lassen; es wird immer notwendig sein, durch geeignete Aufsicht und Kontrolle mitzuarbeiten daran, daß stets die volle Betriebssicherheit der Maschinen vorhanden ist.

e) Notwendigkeit von provisorischen Baustelleneinrichtungen.

1. Für die Baustelleneinrichtung selbst.

Die Baustelleneinrichtung einer größeren Baustelle erfordert umfangreiche Arbeiten, sowohl Erd- und Felsarbeiten als auch Betonarbeiten und Holzbauten. Für diese Arbeiten stehen die Baustelleneinrichtungen selbst noch nicht

zur Verfügung, so daß hier provisorische Maßnahmen ergriffen werden müssen. Vielfach wird man diese Arbeiten mit Handbetrieb durchführen, jedoch kann es von Fall zu Fall zweckmäßiger sein, sich schon für diese Arbeiten der Maschinen zu bedienen, sei es, daß man dafür besondere Maschinen vorsieht, die kleiner sind als die später zu verwendenden, sei es, daß man die später zur Verwendung kommenden Maschinen vorläufig besonders aufstellt, so z. B. Steinbrecher, Betonmischmaschinen usw. Wieweit man hier gehen muß, kann nur von Fall zu Fall bestimmt werden. Auf jeden Fall muß man beim Entwurf der Baustelleneinrichtung darauf Rücksicht nehmen, daß die für die Baustelleneinrichtung selbst erforderlich werdenden Arbeiten nicht allzu großen Umfang annehmen, da sonst die Arbeiten für die Baustelleneinrichtung zu lange Zeit in Anspruch nehmen.

Oftmals ist es besonders schwierig, für die ersten Bauarbeiten den erforderlichen Strom zu beschaffen; man wird sich dann durch Aufstellung von Lokomobilen helfen, sofern nicht von irgendwelchen bestehenden Anlagen ein Strombezug möglich ist.

2. Für die ersten produktiven Arbeiten.

Die Arbeiten für die Baustelleneinrichtung nehmen meist mehrere Monate, oft noch längere Zeit in Anspruch. Nicht immer ist es möglich, mit den produktiven Arbeiten so lange zu warten, vielmehr müssen Teile derselben gleichzeitig ausgeführt werden mit den Arbeiten für die Baustelleneinrichtung. So kann es z. B. bei einem Wehrbau notwendig sein, während die Baustelleneinrichtung geschaffen wird, bereits die Arbeiten für den Abschluß der Wehrbaugrube auszuführen, also die Herstellung der Spundwände oder Fangedämme. Für diese Arbeiten sind dann besondere Einrichtungen in einfachster Form vorzusehen. Auch hier können in manchen Fällen die später zur Verwendung kommenden Maschinen bereits benutzt werden; oftmals aber ist es auch hier zweckmäßig, dafür besondere Maschinen von geringerer Größe vorzusehen, die leicht aufzustellen sind und wenig Vorarbeiten benötigen.

C. Die einzelnen Teile einer Baustelleneinrichtung.

VII. Die Anfuhrr zur Baustelle, die Umlade- und Transporteinrichtungen.

Die Transporteinrichtungen stellen einen wichtigen Teil der Baustelleneinrichtung dar. Von ihrer zweckmäßigen Gestaltung hängt die Leistungsfähigkeit einer Baustelle im wesentlichen ab. Selbst die größte Anhäufung von Arbeitsmaschinen ist zwecklos, wenn die Transporteinrichtungen unzureichend oder unzweckmäßig sind. Es muß daher den Transporteinrichtungen die allergrößte Aufmerksamkeit geschenkt werden, beginnend mit der Zufuhr zur Baustelle bis zu den kleinsten Transportanlagen, die die Verbindung zwischen zwei Arbeitsmaschinen darstellt.

a) Die Anfuhrr zur Baustelle.

Eine gute Anfuhrr zur Baustelle ist die Voraussetzung für eine gute Leistung an der Baustelle. Besteht nicht bereits eine gute Zufuhrrmöglichkeit zur Baustelle, so muß diese unter allen Umständen geschaffen werden, selbst wenn dafür beträchtliche Kosten aufzuwenden sind. Im allgemeinen liegt, wenigstens in Deutschland, eine Baustelle meist nicht allzu weit entfernt von einer Eisen-

bahnlinie oder von einer SchiffsstraÙe. In solchen Fällen benutzt man die bereits vorhandenen Verkehrswege, auf denen entweder Schmalspurgleise verlegt werden oder Autos verkehren.

Steht eine Eisenbahn in der Nähe zur Verfügung, so ist sorgfältig zu prüfen, ob die vorhandenen Anlagen zur Bewältigung des Verkehrs ausreichen. Vielfach ist dies nicht der Fall, so daß Erweiterungen vorgesehen werden müssen durch Einbau von Weichen und weiteren Gleissträngen. Eine Entladung der für die Baustelle bestimmten Waggons auf freier Strecke ist im allgemeinen nicht zulässig und kann überhaupt nur bei sehr schwach frequentierten Bahnhöfen in Frage kommen. Die Ausladung muß sich dann sehr schnell vollziehen und ist meist nur auf wenige Stunden am Tage oder besonders während der Nacht beschränkt. Große Leistungen lassen sich damit naturgemäß nicht erzielen. Bei größeren Baustellen ist es daher erforderlich, Abzweigungen von der Hauptbahn durch Einbau von Weichen herzustellen und einen besonderen Bahnhof zu schaffen; dieser darf nicht zu klein gehalten werden, da mit einer sehr wechselnden Zufuhr zu rechnen ist, und die Entladung sich meist nicht so schnell vollzieht, daß Störungen ausgeschlossen sind; insbesondere wenn größere Teile angeliefert werden, ist mit einer längeren Zeitdauer für die Entladung zu rechnen. Ein zu enger Umladebahnhof stellt sich im Betrieb sehr teuer, abgesehen davon, daß auch noch andere Nachteile damit verknüpft sind. Man sollte daher von Anfang an bestrebt sein, hier eine Anlage zu schaffen, die den größten Ansprüchen genügen kann.

b) Die Umladeeinrichtungen.

Sofern nicht ein vorhandener Bahnhof als Umladebahnhof für die Zufuhr zur Baustelle benutzt werden kann, müssen meist besondere Umladeeinrichtungen geschaffen werden; diese müssen so bemessen werden, daß sowohl die



Abb. 26. Umladebahnhof Raumünzach für den Bau der Schwarzenbach-Talsperre.
(Ausführung: Siemens-Bauunion, Berlin.)

schwersten Teile der Baumaschinen als auch der endgültigen Maschinen für das Werk ausgeladen werden können. Es ist Wert darauf zu legen, schnellarbeitende Krane aufzustellen, die das Ausladegeschäft wesentlich verkürzen.

Die Aufstellung dieser Umladeeinrichtungen ist die erste Aufgabe des Unternehmers, die erst den weiteren Antransport zur Baustelle ermöglicht. Welche

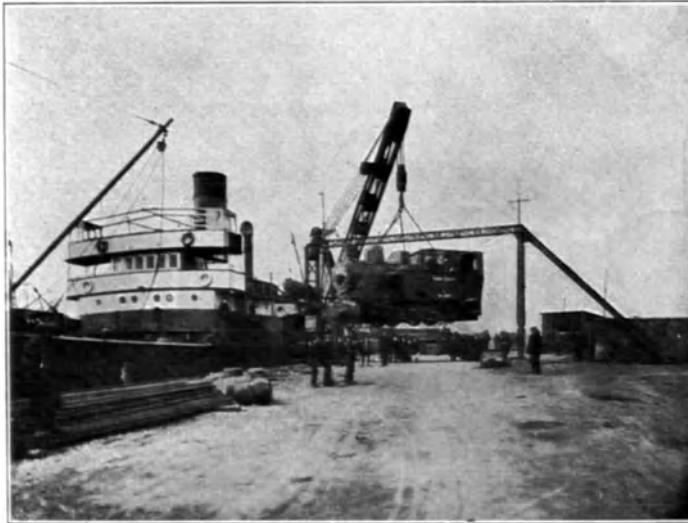


Abb. 27. Umladen von Baumaschinen im Hafen von Limerick für den Bau des Shannon-Kraftwerkes (Irland).

Maschinen hier Verwendung finden, hängt ganz von den besonderen Verhältnissen ab, insbesondere von der Zahl und der Größe der anzutransportierenden Maschinen, sowie auch von der Beschaffenheit der übrigen Baustoffe, die während der Bauzeit umgeladen werden müssen. Vielfach finden Dericks hier Verwendung, aber auch Portalkrane, ferner für Baustoffe fahrbare Bänder und Becherwerke. Ab-



Abb. 28. Becherwerk für das Ausladen aus Eisenbahnwaggons. (Heinzelmann & Sparmberg, Hannover.)

bildung 26 zeigt den Umladebahnhof Raumünzach, der für den Zweck des Baues der Schwarzenbach-Talsperre entsprechend erweitert werden mußte, wobei gewisse Schwierigkeiten auftraten, da das zur Verfügung stehende Gelände sehr beschränkt war; auf der einen Seite war der steil ansteigende Berghang, auf der anderen Seite die Murg. In Abb. 27 ist das Umladen vom Schiff im Hafen Limerick für den Bau der Wasserkraftanlage am Shannon dargestellt.

Mit dem Entleeren der Waggons beginnt die eigentliche Arbeit des Unternehmers. Diese Arbeiten haben früher viel Kräfte erfordert, die nicht immer gleichmäßig ausgenutzt waren und deren Überwachung infolge der Entfernung von der Baustelle auf Schwierigkeiten stieß. Man hat deshalb gerade hier mit großem Vorteil Änderungen eingeführt und den Handbetrieb, soweit wie irgend möglich, verdrängt, so z. B. durch die Verwendung von Becherwerken zur Entladung offener Waggons bei pulver-

förmigem oder feinstückigem Gut, wie Traß, Sand, Kohle usw. (s. Abb. 28). Dabei ist es oftmals notwendig, den Becherwerken das Gut durch kleine Schnecken von den Seiten her zuzuführen. Eine solche Einrichtung kommt nur, wie bereits

erwähnt, bei offenen bzw. abdeckbaren Güterwagen in Frage. Zum Ausladen von Säcken empfehlen sich leichte fahrbare oder auch tragbare Förderbänder oder besondere Sacktransporteure (wie sie in Abb. 29 dargestellt sind). Sie haben den Vorteil, daß mit ihnen größere horizontale Entfernungen überwunden werden können, somit ein Rangieren nicht so häufig notwendig ist. Gleichzeitig aber kann mit ihnen auch ein gewisser Höhenunterschied zwischen dem Güterwagen und der Feldbahn bzw. einem Lager überwunden werden. Im übrigen werden häufig zum Ausladen von Sand, Kohlen und ähnlichen Gütern Greifbagger verwendet in gleicher Weise, wie wir sie später noch bei den Maschinen für Erdarbeiten kennenlernen werden.

Das Umladegeschäft könnte oft wesentlich vereinfacht werden, wenn es möglich wäre, die Bindemittel in besonderen Waggons anzuliefern, die für



Abb. 29. Fahrbare Bänder für den Transport von Säcken. (Torkret-Gesellschaft m. b. H., Berlin.)

Zement usw. einen Antransport in Säcken überflüssig machen würde. So z. B. wäre dies möglich durch Anfuhr der Bindemittel in geschlossenen, kippbaren Waggons, die gegen Nässe genügend geschützt sein müßten. Bei großen Baustellen, die einen Zementbedarf von mehreren hundert Tonnen pro Tag haben, dürften hier größere Vorteile zu erreichen sein.

c) Die Transportanlagen und das rollende Material.

Das Gebiet der Transportanlagen ist ein sehr weitumfassendes. Es gehören hier zahllose Geräte und Maschinen dazu, die im Zusammenhang besprochen werden sollen, wenngleich auch bei der späteren Durchsprache von Maschinen für die Ausführung bestimmter Arbeiten noch verschiedentlich auf diesen Abschnitt zurückgegriffen werden muß. Nur diejenigen Förderanlagen, die als Spezialeinrichtungen für Gußbeton anzusehen sind, sollen nicht hier, sondern später im Zusammenhang mit den Betonarbeiten beschrieben werden.

Kennzeichnend für den Förderbetrieb im Bauwesen ist es, daß es sich fast stets um die Förderung großer Massen handelt, vielfach gleichartiger Güter, insbesondere z. B. um den Transport von Bindemitteln, ferner von Erd- und Felsaushub. Schwerere Güter kommen im allgemeinen nur in geringer Zahl vor, abgesehen von den Teilen der Baustelleneinrichtung, sowie von den Maschinen

für das zu errichtende Werk selbst. Im allgemeinen kann man unterscheiden zwischen solchen Transporten, die von außerhalb an die Baustelle kommen, und die auf die Förderanlagen der Baustelle umgeladen werden, und solchen Transporten, welche sich nur an der Baustelle vollziehen. Zu den ersten gehören außer den Geräten — Baustoffe, wie Eisen, Holz, Zement, außerdem in manchen Fällen Sand und Kies. Zu der zweiten Art gehören vor allem die Bodenbewegungen, sowie alle anderen Transporte, die zur Aufrechterhaltung des Betriebes notwendig sind.

Für alle Transporte, die sich über größere Entfernungen erstrecken, kommen in Frage: Standbahnen, Seilbahnen, Lastkraftwagen und Schlepper.

1. Transportmittel über große Entfernungen.

a) **Standbahnen einschl. Schrägaufzüge.** Die Standbahnen sind bei weitem die häufigsten an Baustellen; je nach der geforderten Leistungsfähigkeit und den besonderen örtlichen Verhältnissen ist die Spurweite zu bemessen. Bis vor nicht allzu langer Zeit hat man im Baubetrieb die verschiedensten Spurweiten gefunden; so vor allen Dingen 600 mm, 750 mm, 900 mm, 1000 mm Spurweite und Vollspur. Heute werden — wenigstens in Deutschland — nur noch 600 mm, 900 mm und Vollspur benützt. Welche Spurweite zu wählen ist, ist in jedem Falle sorgfältig zu prüfen. 600 mm Spurweite hat den Vorteil, daß die Gleisanlagen leicht und schnell ausgeführt werden können, daß nur geringe Erdarbeiten notwendig sind, daß kleine Radien befahren werden können, und daß unter Umständen ein Betrieb von Hand möglich ist. Entsprechend der geringen Spurweite ist auch die Leistungsfähigkeit einer solchen Bahn nicht allzu groß, wenigstens nicht im Vergleich zu den anderen Spurweiten. Immerhin genügt aber 600 mm Spur vielfach noch selbst bei größeren Baustellen, sofern es sich nicht um große Massentransporte bei Erdarbeiten usw. handelt. Das rollende Material ist bei Schmalspur ebenfalls verhältnismäßig leicht, so daß auch dessen Antransport sich ohne Schwierigkeiten durchführen läßt.

900 mm Spur finden sich wohl am häufigsten im Baubetrieb. Mit 900 mm Spur lassen sich schon recht beträchtliche Massenleistungen erreichen. Trotzdem aber erfordern die Gleisanlagen keinen allzu kostspieligen Unterbau. Die Erdarbeiten sind bei weitem nicht so beträchtlich wie bei Vollspur, die Radien sind ebenfalls viel kleiner, bei Lokomotivbetrieb etwa 25 bis 40 m, und auch das rollende Material ist noch wesentlich leichter und billiger als bei Vollspur. Vollspur findet sich im Baubetrieb, in Europa wenigstens, nur selten, abgesehen von Bahnbauten, wo man unter Umständen von vornherein Vollspur vorsieht. In Amerika dagegen wird Vollspur häufig gewählt. Tatsächlich ist es nun möglich, mit Vollspur bei weitem größere Massenleistungen zu vollbringen als mit 900 mm Spur. Andererseits ist nicht zu verkennen, daß die Anlagekosten ein Mehrfaches von denen bei 900 mm Spur betragen, insbesondere wenn die Geländeverhältnisse einigermaßen schwierig sind. Dazu kommt, daß die Anschaffungskosten für Vollspurgeräte ebenfalls viel höher sind als bei Schmalspur, und auch die Betriebskosten sich unter Umständen teurer stellen können als bei den anderen Spurweiten. Bei schwierigen Geländeverhältnissen in hügeligem Gelände erfordert die Anlage einer Vollspurbahn gewaltige Kosten; vielfach werden Krümmungen fast unmöglich, so daß man Spitzkehren vorsehen muß, die sich im Betrieb in keiner Weise bewähren. Vollspur dürfte daher nur in Frage kommen bei allergrößten Massenleistungen, insbesondere bei gewaltigen Erd- und Felsarbeiten, die eine Ausnutzung der Vollspurbahn auch tatsächlich ermöglichen. Bei anderen Transporten ist es vielfach nicht möglich, die Leistungsfähigkeit einer Vollspurbahn in der richtigen Weise auszunutzen, so daß die schweren Lokomotiven nur eine kleine Anzahl von Wagen zu ziehen haben und dadurch dann die Betriebskosten in die Höhe getrieben werden. Dies kann z. B. der Fall

sein bei Betonbetrieben, wo immer nur eine bestimmte Menge von Beton auf einmal antransportiert werden kann, die eine Ausnutzung der Vollspurbahn bei weitem nicht gestattet. Bei einer großen Baustelle wurde die Gleisanlage einmal in Vollspur und einmal in 900 mm Spurweite entworfen und die Anlagekosten und die Betriebskosten festgestellt. Dabei kamen hauptsächlich Transporte in Frage vom Steinbruch zur eigentlichen Baustelle und an der Baustelle selbst. Da es sich, mit Ausnahme des Transportes vom Steinbruch zur Baustelle, um Betontransporte handelte, konnte die Leistungsfähigkeit der Vollspurbahn in keiner Weise ausgenutzt werden. Außerdem waren die Geländeverhältnisse für eine Vollspurbahn nicht besonders günstig. Es zeigte sich dabei, daß die Anschaffungskosten für das Gleismaterial und das rollende Material bei Vollspur ein Mehrfaches betragen hätte als bei 900 mm Spur. Es kam dies daher, daß die Anzahl der Lokomotiven bei Vollspur nicht viel geringer als bei 900 mm Spur war, da bei der verhältnismäßig kurzen Transportweite die Verluste durch die Wartezeit zu sehr ins Gewicht traten und die Zugkraft der Lokomotive nicht ausgenutzt werden konnte. Dadurch aber wurden naturgemäß auch die Betriebskosten in die Höhe getrieben, da der Kohlenverbrauch bei Vollspurlokomotiven erheblich höher ist als bei Schmalspurlokomotiven. Wenn auch das eben erwähnte Beispiel nicht als Richtlinie hingestellt werden kann, so ist doch als sicher anzusehen, daß 900 mm Spur im allgemeinen den Anforderungen des Baubetriebes genügen wird, sofern man schwere Lokomotiven dabei verwendet und entsprechend große Wagen, die heute für 4 bis 6 cbm Inhalt gebaut werden. Vollspur dürfte sich nur empfehlen bei großen Erdarbeiten, die sich noch dazu auf beträchtliche Entfernungen erstrecken.

Der Antrieb erfolgt im allgemeinen durch Dampflokomotiven oder elektrische Lokomotiven; Benzollokomotiven kommen nur bei geringen Entfernungen in Frage und andere Maschinen, wie Druckluftmaschinen, nur in Sonderfällen, wie beim Stollen- und Tunnelbau. Der Dampftrieb, der bisher im Baubetrieb bei weitem überwiegt, ist dadurch besonders vorteilhaft, daß besondere Einrichtungen, wie Stromzuleitung usw., nicht erforderlich sind. Dem steht aber gegenüber, daß die Fahrzeit einer Lokomotive an einer Baustelle nur einen Bruchteil der Arbeitszeit ausmacht, die Lokomotive aber jederzeit betriebsfertig sein und demgemäß stets unter Dampf gehalten werden muß. Die Betriebsmittel gehen dadurch z. T. ungenützt verloren, und die Betriebskosten werden in die Höhe getrieben. Bei elektrischen Lokomotiven fällt dieser Nachteil weg, so daß sie unter Umständen wirtschaftlicher sein können, insbesondere wenn Strom in der Nähe der Baustelle zur Verfügung steht und der Preis dafür kein allzu hoher ist. Außerdem fallen bei elektrischem Antrieb die Kohlentransporte an der Baustelle und zur Baustelle zum größten Teil fort, wodurch eine Entlastung in der Zufuhr und im Umladebetrieb entsteht. Ferner erfordert der elektrische Lokomotivbetrieb weniger Personal, da der Heizer wegfällt; ihre stete Betriebsbereitschaft bringt ferner eine Verkürzung der Arbeitszeit für das Maschinenpersonal mit sich. Aber auch noch in anderer Beziehung ist der elektrische Betrieb von Vorteil. So wurde z. B. vor einiger Zeit von einem Bauherrn eigens der elektrische Betrieb gefordert, da die betreffende Bahn durch ein ausgedehntes Waldgebiet hindurchführte und bei Dampftrieb, insbesondere in den Sommermonaten, die Gefahr eines Waldbrandes bestanden hätte. Nachteilig ist bei elektrischem Lokomotivbetrieb, wie bereits erwähnt, die Verlegung der Oberleitung. Bei Bahnen, die während der ganzen Bauzeit ihre Lage behalten, also insbesondere bei Bahnen, die von der Zufuhrstelle zur Baustelle führen, und bei den eigentlichen Transportbahnen an der Baustelle macht sich dieser Nachteil nicht so stark bemerkbar, jedoch bei Bahnen, die ihre Lage häufig wechseln müssen, so z. B. bei Kippen usw., wo durch die Umlegung der Oberleitung beträchtliche Kosten entstehen können. Die Aufhängung der Ober-

leitung kann entweder an Bäumen erfolgen oder, wenn solche nicht in der Nähe vorhanden sind, an eigenen Masten, für die verschiedene Konstruktionen bestehen (s. Abb. 30). Um die Kosten für die Verlegung der Oberleitung möglichst gering zu halten, hat man versucht, die Maste für die Oberleitung mit dem Gleis zu verbinden, so daß bei einer Verlegung des Gleises gleichzeitig auch die Masten für die Oberleitung verschoben werden. Die damit gemachten Erfahrungen waren günstig, sofern es sich nicht um einen allzu stark beanspruchten Betrieb handelt, bei dem nach wie vor die getrennte Aufstellung von Masten günstiger sein dürfte.

Man hat im Baubetrieb verschiedentlich versucht, die Oberleitung in Fortfall kommen zu lassen und Akkumulatorenlokomotiven zu verwenden, jedoch ist man damit noch nicht zu einem praktischen Ergebnis gekommen, da der-



Abb. 30. Oberleitung bei elektr. Lokomotivbetrieb. (Verbindungsbahn Steinbruch—Sperrbeim Bau der Schwarzenbach-Talsperre.)

artige Lokomotiven für den Baubetrieb zu empfindlich sind, außerdem das Gewicht der Akkumulatorenlokomotiven zu groß ist und so besonders starke Gerüste usw. erforderlich macht.

Je nach der Spurweite wechseln auch die Abmessungen der zu verwendenden Wagen. Bei 600 mm Spur finden sich am häufigsten Wagen von $\frac{3}{4}$ cbm, 1 cbm und $\frac{5}{4}$ cbm Inhalt, und zwar Muldenkipper mit $\frac{3}{4}$ cbm und 1 cbm und Holzkastengeräte bis zu $\frac{5}{4}$ cbm. Bei 900 mm Spurweite werden auch Wagen mit größerem Inhalt verwendet, am häufigsten wohl von 2 cbm Inhalt, und zwar Muldenkipper sowohl als auch Holzkastengeräte, neuerdings jedoch auch Wagen mit erheblich größerem Inhalt, so z. B. Schrägbodenentlader und Kippwagen von 4,3 und 5,3 cbm Inhalt. Bei Vollspur kommen entweder Spezialwagen zur Verwendung oder auch Wagen der Staatsbahn. Die Spezialwagen haben meist einen Inhalt von 15 cbm und auch darüber. Das Material der Wagen hat sich in den letzten Jahren geändert; früher fand fast ausschließlich Holz Verwendung, da derartige Wagen in der Anschaffung billiger sind und auch die Reparaturen leicht durchgeführt werden konnten. Es hat sich jedoch im Betrieb gezeigt, daß die Reparaturkosten solcher Wagen sehr hohe sind und die Lebensdauer der Wagen nicht allzu groß ist. Daher sieht man heute häufig eiserne Wagen vor, da diese, sofern sie kräftig genug konstruiert sind, nur selten ausgebessert werden müssen und so der Wagenpark kleiner gehalten werden kann. Bis vor

wenigen Jahren hat man ausschließlich Wagen in Gebrauch gehabt, die von Hand gekippt werden konnten. Diese Arbeit ist in hohem Grade unwirtschaftlich, einmal da die Arbeiter an der Kippe nicht gleichmäßig ausgenutzt werden können, weil die Zufuhr nur unregelmäßig erfolgen kann und mit Störungen zu rechnen ist; eine andere Verwendung der Entladekolonnen in den Pausen ist aber nicht möglich. Dazu kommt, daß diese Arbeiten auf der Kippe meist nicht in genügendem Maße überwacht werden können, da sich diese Stellen häufig in größerer Entfernung von der eigentlichen Baustelle befinden. So ist es zu verstehen, wenn man hier gerade mit Vorteil Neuerungen eingeführt hat, durch die die Handarbeit auf ein Mindestmaß zurückgeführt wurde. Es kamen so verschiedene Konstruktionen von Selbstentladern zur Einführung (von denen einige in Abb. 31 bis 34 dargestellt sind).

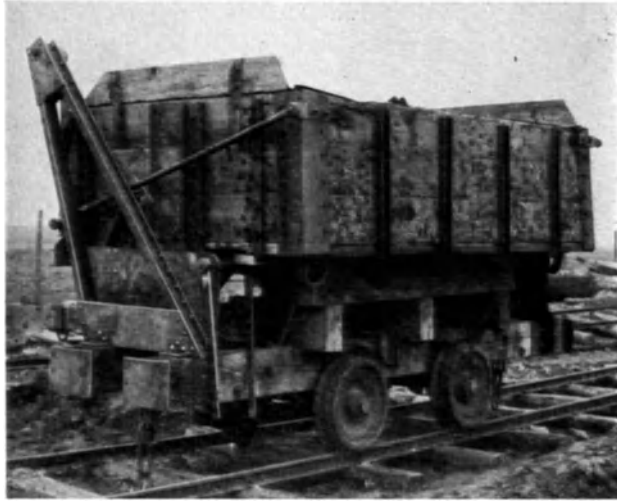


Abb. 31. Holzkastentkipper.

Die ersten Typen lehnen sich verhältnismäßig eng an die alten Holzkastentkipper an und haben gleichzeitig den Vorteil, daß Wagen, die sich im Besitz eines jeden Unternehmers befinden, verhältnismäßig leicht zu Selbstkippern umgebaut werden können.

In vielen Fällen empfiehlt es sich jedoch, andere Konstruktionen zu wählen, da diese älteren Typen von Kasten-selbstkippern mancherlei Nachteile haben, insbesondere eine große Konstruktionshöhe und damit eine hohe Lage des Schwerpunktes, was im Betriebe ungünstig ist. Es gibt heute bereits sehr viele Typen von Selbstentladern, die insbesondere auch bei nassem Gut, das schwer aus dem Wagen herausgeht, mit Vorteil angewandt werden können.

Eine andere Konstruktion, die durch ihre starke Ausführung auffällt, ist in Abb. 34 dargestellt. Diese Wagen dienten beim Bau der Schwarzenbach-Talsperre zur Beförderung der Steine vom Steinbruch zur Sperre und wurden dort während des Baues eingeführt, da sich bei allen leichteren Konstruktionen ein sehr hoher Ausfall an beschädigten Wagen gezeigt hatte. Diese Wagen haben sich hier gut bewährt und dürften auch in wirtschaftlicher Beziehung trotz der hohen Anschaffungskosten vorteilhaft sein.

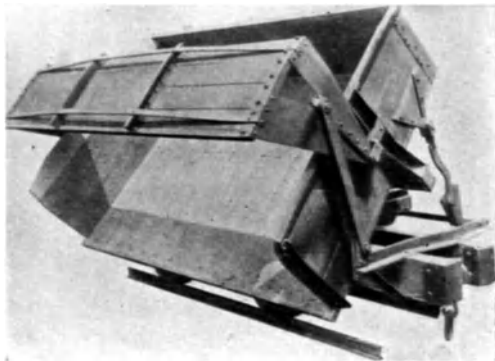


Abb. 32. Selbstkipper.

In Amerika und in den letzten Jahren auch in Deutschland ist man auf diesem Gebiet noch einen Schritt weiter gegangen, indem man Einrichtun-

gen getroffen hat, durch die die Entladung eines ganzen Zuges zu gleicher Zeit durch einen einzigen Mann erfolgen kann, wobei der Antrieb meistens durch Druckluft von der Lokomotive aus erfolgt. Ob dies nicht zu weitgehend ist, sei dahingestellt, da der Vorteil gegenüber einzelnen Selbstkippern nicht so bedeutend erscheint, daß die immerhin sicher ziemlich hohen Anschaf-

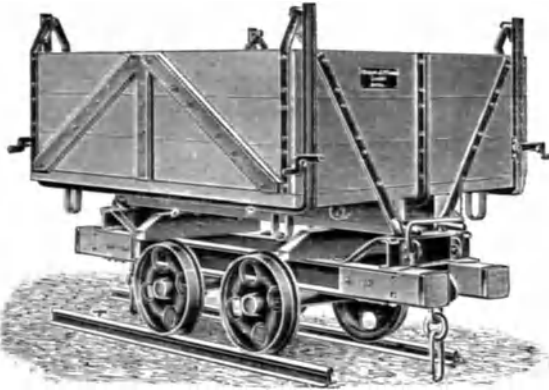


Abb. 33. Holzkastenskipper.

fungskosten unbedingt gerechtfertigt erscheinen. Aber auch mit Rücksicht auf technische Gründe ist die Entladung eines ganzen Zuges auf einmal nicht ohne weiteres erstrebenswert. Je nach der Art des Materials besteht die Gefahr, daß bei dem starken Stoß ein Kippen der Wagen eintritt, und wenn man, um dies zu verhindern, eine Verbindung schafft zwischen Wagen und Gleis, sogar das Gleis herausgerissen wird. Da zudem das Beladen der Wagen eine gewisse Zeit beansprucht, erscheint es fraglich, ob es von Vorteil ist, das Entladen der Wagen auf einen kurzen Augenblick zusammenzudrängen; vielleicht dürfte es richtiger sein, für das Entladen der Wagen eine längere Zeitspanne zur Verfügung zu stellen, sofern diese nicht größer ist als die Beladezeit.

An großen Baustellen spielt der Transportbetrieb heute eine sehr große Rolle, und davon hängt die ganze übrige Baustelle ab. Man ist daher bemüht, mit allen Mitteln den Förderbetrieb sicherzustellen, so daß man auch bei solchen vorübergehenden Anlagen schon dazu übergegangen ist, Signaleinrichtungen anzulegen, ähnlich wie bei dauernden Anlagen, ebenso wie man auch zur Ab-

wicklung des Betriebes besondere Fahrpläne festgelegt hat, um so eine möglichst dichte Zugfolge zu ermöglichen.

Mit Standbahnen lassen sich immerhin ziemlich beträchtliche Steigungen überwinden, insbesondere bei Wahl genügend starker Lokomotiven. Steigungen von 1:20 sind durchaus keine Seltenheit, wengleich man, soweit dies möglich ist, geringere Steigungen wählen sollte, da die Leistungsfähigkeit einer Bahn durch zu starke Steigungen beschränkt ist. Sind nun starke Steigungen infolge der Geländeverhältnisse erforderlich, so ist es notwendig, besondere Vorkehrungen zu treffen. Es



Abb. 34. 4,3-cbm-Selbstkipper für Felsbetrieb.
(Krupp-Grusonwerk, Magdeburg.)

müssen dann Windenantriebe vorgesehen werden, mit denen entweder ganze Züge oder einzelne Wagen hochgezogen werden. Ein derartiger Schrägaufzug ist selbst bei bester Konstruktion ein Hindernis und setzt die Leistungsfähigkeit der ganzen Bahnanlage sehr stark herab. Ganze Züge können nur bei schwächeren Steigungen noch hochgezogen werden, bei stärkeren Steigungen läßt sich eine Zerlegung der Züge nicht vermeiden; es entstehen durch das Auseinanderkuppeln und durch das Zusammenhängen der Wagen an der anderen Endstation Aufenthalte, außerdem Kosten für das Betriebspersonal.

Ferner sind in vielen Fällen bei starken Steigungen besondere Schrägwagen notwendig, auf die gewöhnliche Fahrzeuge heraufgefahren werden (Abb. 35). Trotzdem aber gehören Schrägaufzüge zu Anlagen, die immerhin noch eine hohe Leistungsfähigkeit haben, und die verhältnismäßig schnell hergestellt werden, da sie im wesentlichen aus einfachen Teilen bestehen, abgesehen von den Führungsrollen usw., die sich aber auch in kürzerer Zeit beschaffen lassen.

Derartige Schrägaufzüge können entweder so ausgebildet sein, daß ein Wagen allein befördert wird oder aber gleichzeitig ein Wagen herauf-, der andere heruntergeht. Diese Lösung ist sicherlich vorzuziehen, da dabei schon das Eigengewicht der Unterwagen sowie der leeren Wagen aufgehoben wird und nur die tatsächliche Nutzlast gehoben werden muß. Bei verschiedenen Neigungen ist darauf zu achten, daß an keiner Stelle ein Abheben des Wagens von den Schienen



Abb. 35. Schrägaufzug mit Unterwagen.

eintreten kann, was dadurch vermieden wird, daß dann Böcke aufgestellt werden, die in der Mitte eine Rolle haben, in der das Zugseil läuft und niedergedrückt wird.

In gleicher Weise ist beim Übergang von einer starken Neigung zu einer schwächeren durch Anbringung von Rollen zwischen den Schienen dagegen Vorkehrung zu treffen, daß das Seil schleift und dadurch vorschnell abgenützt wird.

Solche Schrägaufzüge mit je 1 Wagen an einem Seilende können entweder mit 2 Schienen oder mit 3 Schienen ausgebildet werden. Besonders in schwierigen Geländebedingungen, wo die Planierungsarbeiten ziemlich hohe Kosten verursachen, dürfte sich eine Ausführung mit 2 Schienen empfehlen, da hier die erforderliche Breite für die Anlage geringer ist.

Die Auf- und Abfahrt der Wagen auf die Untergestelle muß gut durchgebildet werden, so daß hier Entgleisungen nicht vorkommen können. Ebenso muß durch eine zweckmäßige und einfache Feststellvorrichtung dafür Vorsorge getroffen sein, daß die Wagen nicht während der Fahrt vom Untergestell herabfallen können.

Sofern genügend Platz vorhanden ist, empfiehlt es sich, an der oberen sowie an der unteren Endstation Abstellgleise in großer Zahl vorzusehen, wobei unter

Umständen die Anordnung von Schiebebühnen zweckmäßig sein kann, weil dann die Ent- und Beladung der Untergestelle in kürzester Zeit erfolgen kann, ohne daß eine Verschiebung der Untergestelle erforderlich ist. Auf jeden Fall müssen diese Anlagen besonders sorgfältig durchkonstruiert werden, da die Leistungsfähigkeit eines Schrägaufzuges im wesentlichen davon abhängt, wie lange die Aufenthalte dauern.

Zur Verständigung zwischen den beiden Endstationen sind Signalanlagen sowie telephonische Verbindungen erforderlich, ebenso muß durch eine Leitung längs des Schrägaufzuges die Möglichkeit gegeben sein, sich von jedem Punkt aus mit dem Maschinisten verständigen zu können.

Die Abb. 36, 37 u. 38 zeigen die obere Endstation des Schrägaufzuges, der beim Bau der Spullerseewerke in Österreich Verwendung gefunden hat, sowie

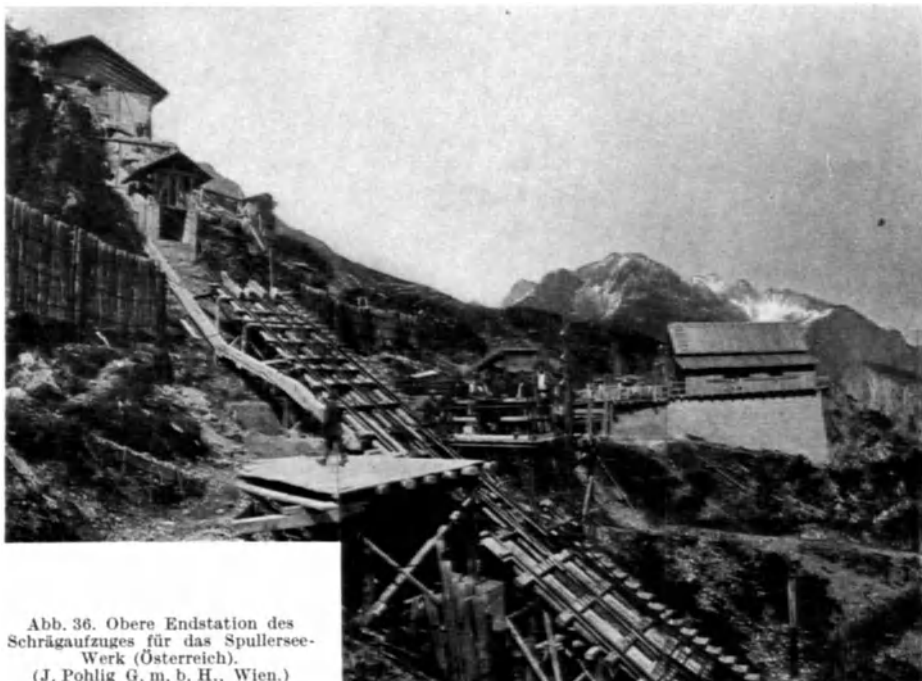


Abb. 36. Obere Endstation des Schrägaufzuges für das Spullersee-Werk (Österreich).
(J. Pohlig G. m. b. H., Wien.)

obere und untere Endstation des Schrägaufzuges beim Bau der Schwarzenbach-Talsperre. Abb. 39 gibt ein schematisches Bild der gesamten Anordnung dieses letztgenannten Schrägaufzuges einschließlich der Anlagen zur Be- und Entladung an der unteren und oberen Endstation. Hier lagen, wie bereits erwähnt, besonders schwierige Verhältnisse vor, da am unteren Ende nur sehr wenig Platz zur Verfügung stand und unmittelbar neben der unteren Endstation die Staatsbahn gekreuzt werden mußte. Es war deshalb notwendig, den Fußpunkt des Schrägaufzuges höher zu legen als das Planum des Entladebahnhofes und die Wagen unter Zwischenschaltung einer schrägen Rampe um einige Meter anzuheben. Die hier gewählte Lösung, die durch die besonders ungünstigen Verhältnisse bedingt war, hat sich in der Praxis gut bewährt.

Besonders interessante Beispiele von Schrägaufzügen sind bei verschiedenen Anlagen in Italien vorhanden, und zwar bei Anlagen, die in den Alpen liegen. Genannt seien die Anlagen Gressoney im Lystal der Società Idroelettrica Piemontese-Sip-Breda und Cignana der gleichen Gesellschaft. Die größte Steigung ist in beiden Fällen ungefähr 63%. Auch bei anderen Anlagen, die schon vielfach

in Betrieb sind, finden sich Schrägaufzüge, die vom Bau her noch bestehen und heute für Transporte bei Reparaturen, ferner für Besichtigungsfahrten dienen. In manchen Fällen hat man mit Rücksicht auf den Dauerbetrieb einen kräftigen Betonunterbau angeordnet, in dem die Schwellen und Rollen befestigt sind. Eine Anlage, die durch ihre sorgfältige, aber doch einfache und sachgemäße Ausführung auffällt, ist der Schrägaufzug der Anlage im Val Venina der Acciaierie e Ferriere Lombarde in der Nähe von Sondrio (Oberitalien).

b) Seilbahnen. In vielen Fällen steht für die Zwecke des Antransportes eine Seilbahn im Wettbewerb mit einer Standbahn, besonders dann, wenn die Transportweiten groß sind und größere Geländeschwierigkeiten zu überwinden sind, die die Anlage einer Feldbahn erschweren und verteuern würden. Dies kann insbesondere der Fall sein, wenn bei der Feldbahn die Zwischenschaltung eines Schrägaufzuges notwendig wäre, der immer die Leistungsfähigkeit der Bahn stark herabsetzt und außerdem die Betriebskosten erhöht.

Grundsätzlich kann man wohl sagen, daß für einen Baubetrieb eine Feldbahn einer Seilbahn vorzuziehen ist, da mit jener alle Güter, einerlei ob sie schwer oder sperrig sind, gleich gut befördert werden können, bei einer Seilbahn aber das zulässige Gewicht meist ziemlich niedrig ist und nicht überschritten werden darf. Eine Seilbahn eignet sich daher beson-



Abb. 37. Obere Endstation des Schrägaufzuges für den Bau der Schwarzenbach-Talsperre.

ders gut zur Beförderung gleichartiger Güter, z. B. Sand, Zement usw. Sie läßt sich aber nur schwerer verwenden für verschiedenartige Transporte, wie z. B. Zement, Holz usw. Außerdem aber ist es nicht möglich, mit einer solchen Seilbahn schwere Maschinenteile zu befördern, so daß also außer dieser Seilbahn noch andere Transportmöglichkeiten vorgesehen werden müssen.

Außerdem kommt hinzu, daß eine Seilbahn stets für die besonderen örtlichen Verhältnisse konstruiert werden muß, somit bei jedem Bau größere Neuanschaffungen notwendig sind, die, abgesehen von den Kosten, den Baubeginn verzögern, während man gerade bei solchen Transportanlagen den größten Wert darauf legt, dieselben sofort verwendungsfähig zu haben. In dieser Beziehung ist also eine Seilbahn im Nachteil gegenüber einer Feldbahn, für die jeder Unternehmer die einzelnen Teile auf Lager hat oder sofort beschaffen kann.

Trotzdem aber kann in manchen Fällen mit Recht die Wahl auf eine Seilbahn fallen, insbesondere in gebirgigen Gegenden, wo größere Höhenunterschiede

zu überwinden sind oder Täler überschritten werden müssen. Hier kann durch eine Seilbahn der Transportweg wesentlich verkürzt werden, außerdem sind

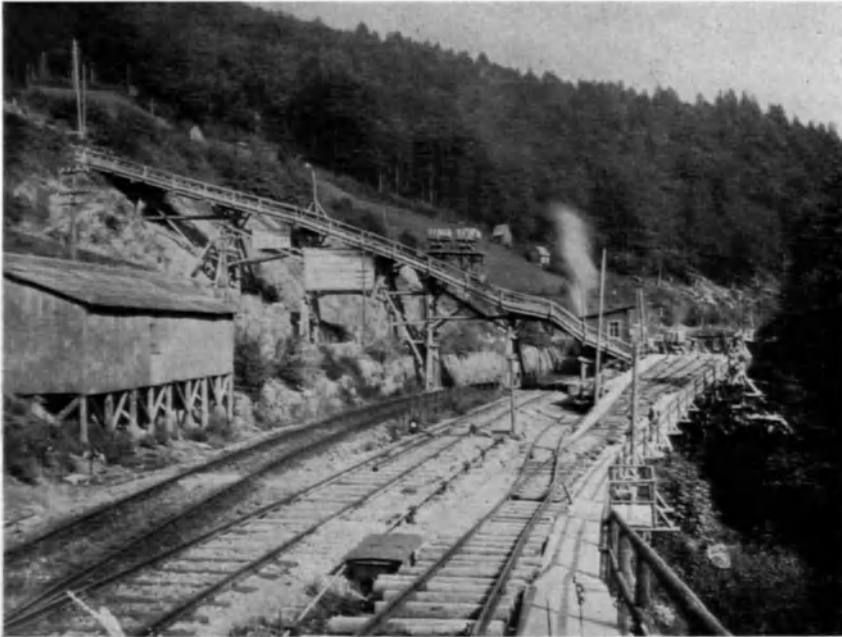


Abb. 38. Untere Endstation des Schrägaufzuges für den Bau der Schwarzenbach-Talsperre am Bahnhof Raumünzach.

dann die Anlagekosten niedriger gegenüber einer Feldbahn, wo die Anlagekosten für das Planum, z. B. bei Felsarbeiten, ziemlich erheblich sind.

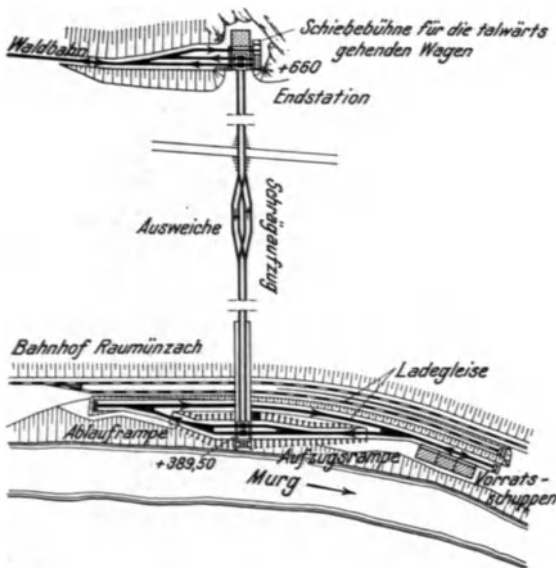


Abb. 39. Schema des Schrägaufzuges und der Zufahrtgleise beim Bau der Schwarzenbach-Talsperre.

Auch die klimatischen Verhältnisse können hier eine Rolle spielen, da z. B. starke Schneefälle den Betrieb einer Seilbahn weniger beeinflussen als den einer Feldbahn.

Im Gebirge finden sich häufig Seilbahnen, besonders auch dann, wenn auf dem Transportweg Ortschaften berührt werden, da diese von einer Seilbahn leicht umgangen werden können. So kommt es, daß man gerade in den Alpen häufig Seilbahnanlagen antrifft, und zwar nicht nur für vorübergehende Arbeiten, sondern auch für langdauernde Betriebe, wie Steinbrüche usw. Man findet hier vielfach Seilbahnen einfachster Art, um nicht zu sagen primitive Anlagen (s. Abb. 40),

deren Herstellung wenige Kosten erfordert und sich schnell durchführen läßt. Dabei ist die Kühnheit der Anordnung, insbesondere die Überwindung steilster

Hänge, zu bewundern. — Solche einfache Anlagen sind für den Baubetrieb wertvoll, da sie schnell betriebsfähig sind, obgleich sie allerdings meist nur für kleine Lasten bemessen sind.

In Deutschland führt man meist schwerere Anlagen aus, die sich wohl durch größere Leistungsfähigkeit und höhere Betriebssicherheit auszeichnen, deren Anlage aber nicht so schnell möglich ist.

Besonders zahlreich finden sich Seilbahnen im Hochgebirge für den Ausbau von Wasserkraftanlagen. So ist z. B. erst in jüngster Zeit für eine größere Talsperre eine Anlage errichtet worden von 19 km Länge, die einen Höhenunterschied von mehr als 1000 m überwinden muß, von denen der größte Teil auf das letzte Stück entfällt. Auch beim Bau des Vermunt-Werkes in Vorarlberg sind mehrere Seilbahnen bei beträchtlichen Steigungen und großer Leistungsfähigkeit in Betrieb. Abb. 41 zeigt eine dieser Seilbahnen, die für die Kiesanfuhr vom sog. Ochsenboden zur Sperrstelle dient.

Zu erwähnen ist hier noch, daß bei manchen Anlagen sich sowohl Feldbahnen mit Schrägaufzug finden als auch Seilbahnen. Die Seilbahnen dienen dann ausschließlich der Beförderung leichterer Lasten, während der Schrägaufzug für die hohen und sperrigen Lasten vorgesehen ist.



Abb. 40. Primitive Seilbahn in den Alpen.



Abb. 41. Seilbahn beim Bau der Talsperre Vermunt (Österreich).

Im allgemeinen werden bei diesen Anlagen Türme an Ort und Stelle aus Holz gebaut, während sich eiserne Türme nur seltener finden.

c) Kraftwagen und Schlepper. Als Ergänzung zu den vorgenannten Anlagen, insbesondere von Seilbahnen, aber auch als einziges Transportmittel finden heute Kraftwagen Verwendung, besonders in Ländern, wo das Eisenbahnnetz noch sehr dünn ist und große Antransportwege in Frage kommen. Im allgemeinen aber ist es im Baubetrieb kaum möglich, große Leistungen allein mit Kraftwagen zu vollbringen, da dazu die vorhandenen Straßen in den seltensten Fällen ausreichen, außerdem bei Massentransporten eine außerordentlich große Zahl von Kraftwagen notwendig wäre. Trotzdem aber darf die Bedeutung dieses Transportmittels in keiner Weise unterschätzt werden. Für den Baubetrieb kommen vorwiegend Schwerlastzüge in Frage, die vorteilhafterweise als Kipper ausgebildet werden (Abb. 42 zeigt einen derartigen Lastzug, der nach 3 Seiten gekippt werden kann).

Als Ergänzung seien hier noch die modernen Schlepper erwähnt, die selbst auf schlechtestem Gelände die Transporte schwerer Lasten ermöglichen (siehe Abb. 43); insbesondere finden sie Verwendung in gebirgigen Gegenden, wo durch Lastkraftwagen die Steigungen nicht genommen werden können.

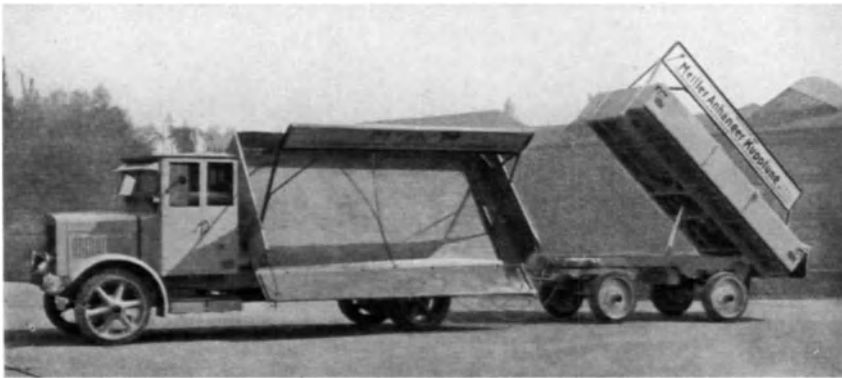


Abb. 42. Kraftwagen-Selbstkipper. (Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.-G., Gustavsburg b. Mainz.)

Bei einem Vergleich der Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Transportmittel darf man beim Kraftwagenverkehr nicht die Kosten für die Straßenunterhaltung vergessen, die oft recht beträchtliche sind und die meist nicht von den Gemeinden oder sonstigen Behörden, denen im allgemeinen die Pflicht der Straßenunterhaltung obliegt, übernommen werden. Gegenüber einer Feldbahn oder einer Seilbahn ist beim Kraftwagenverkehr mit häufigeren Unterbrechungen zu rechnen und auch mit einem ziemlichen Ausfall an Wagen infolge Reparaturen. Störungen infolge schlechten Wetters und dadurch verursachte Unwegsamkeit der Straßen spielen hier oft eine bedeutende Rolle. Im großen und ganzen scheint daher, ohne die Zweckmäßigkeit und die Vorteile des Kraftwagenverkehrs unterschätzen zu wollen, der Autotransport im allgemeinen kein Ersatz der übrigen Transportmittel zu sein, vielmehr nur eine wertvolle Ergänzung, besonders für den Anfang der Bauzeit, für besondere Transporte usw.

2. Förderanlagen über kleinere Entfernungen.

Für Transporte über kleinere Entfernungen dienen zahlreiche Vorrichtungen, von denen einige hier besonders erwähnt werden sollen.

a) Kabelkrane. Die Kabelkrane haben auch in Europa bereits vor dem Krieg verschiedentlich bei größeren Bauten Verwendung gefunden. Im allgemeinen hörte man jedoch über diese Maschinen nicht allzu viel Gutes, ins-

besondere warf man ihnen zahlreiche Betriebsstörungen, sowie nur eine geringe Leistungsfähigkeit vor.

Es mögen diese Mängel in manchen der früheren Fälle zugetroffen haben, trotzdem wäre es aber in keiner Weise berechtigt, die Kabelkrane deswegen vollkommen zu verwerfen. Neuere Erfahrungen haben gezeigt, daß die Kabelkrane genau so betriebssicher sind wie irgendwelche Fördereinrichtungen und ihre Leistungsfähigkeit eine recht hohe ist, sofern nur die nötigen Vorkehrungen getroffen sind, um die Kabelkrane in der richtigen Weise auszunützen zu können, und diese selbst in der richtigen Weise durchkonstruiert und ausgeführt sind.

Dies ist vielleicht der wichtigste Punkt, auf den gerade bei Kabelkranen noch höherer Wert zu legen ist als bei anderen Maschinen. Tatsächlich gibt es nur sehr wenig gute Kabelkranfabriken, und mancher Kabelkran von anderen



Abb. 43. Raupenschlepper auf dem Weg zur Talsperre Vermunt (Österreich). („Hanomag“, Hannover-Linden.)

Fabriken entspricht in keiner Weise den Anforderungen. Da es nicht einfach ist, einen guten Kabelkran zu konstruieren, sollte man sich hier noch mehr als sonst davon leiten lassen, nur anerkannt gute Fabriken für solche Aufträge heranzuziehen.

Der Kabelkran ist ein Fördermittel, das sich für sehr viele Verwendungszwecke eignet, insbesondere zu Transporten über eine nach einer Richtung hin langausgestreckte Baustelle, z. B. Brücken, Talsperren usw. Er kann ohne weiteres gebaut werden bis zu sehr großen Spannweiten von 400 bis 500 m und mehr. Er hat dabei eine große Tragfähigkeit, die selbst bei den eben genannten Spannweiten bis zu mehreren Tonnen betragen kann.

Nachteilig ist bei Kabelkranen, daß sie quer zur Richtung des Kabels nur wenig bewegungsfähig sind, somit nur einen schmalen Raum bestreichen können. Man hat allerdings neben ortsfesten Kabelkranen auch solche gebaut, bei denen die Türme senkrecht zur Drahtseilrichtung etwas kippen können, so daß der bestrichene Raum vergrößert wird. Der damit erzielte Nutzen ist jedoch gering. Besser ist es in solchen Fällen, die Türme fahrbar auszubilden, sei es entweder auf beiden Seiten oder wenigstens einer Seite. Im letzteren Fall hat man also einen radial verschiebbaren Turm, während der andere fest ist (s. Abb. 44

u. 45). Dabei ist aber zu beachten, daß für solche Fahrbahnen meist umfangreiche Erdarbeiten erforderlich sind, die viel Zeit und Kosten erfordern, ins-



Abb. 44. Fahrbare Kabelkrantürme beim Bau der Schwarzenbach-Talsperre.

besondere da sie entsprechend den Abmessungen der Türme eine große Breite haben. Die Turmhöhe ist im wesentlichen abhängig von dem Gelände bzw. von



Abb. 45. Feststehende Kabelkrantürme beim Bau der Schwarzenbach-Talsperre.

der Höhe des zu errichtenden Bauwerkes. Sie muß so groß sein, daß die Last in der ungünstigsten Stellung, d. h. bei größtem Durchhang des Kabels, noch mit der nötigen Sicherheit über das Gelände bzw. das Bauwerk hinwegfahren kann. Die Türme werden entweder in Holz oder in Eisen ausgebildet. Wenn

auch in manchen Fällen hölzerne Türme Verwendung gefunden und sich auch bewährt haben, so dürften trotzdem im allgemeinen eiserne Türme vorzuziehen sein, da hölzerne Türme — insbesondere bei größerer Höhe — schwerfällig werden, außerdem die Holzverbindungen bei den starken Beanspruchungen in verschiedener Richtung sich leicht lockern.

Die beweglichen Türme sind auf entsprechend ausgebildeten Fahrgestellen beweglich, wobei meist 2 Schienen Verwendung finden. In manchen Fällen hat man jedoch auch mit gutem Erfolg Pendeltürme angewandt, die nur auf einem Gleisstrang aufrufen und sich je nach der Belastung steiler oder flacher einstellen (s. Abb. 46).

Von Wichtigkeit ist es, bei Verwendung von Kabelkränen darauf zu achten, daß die Kabel einen sehr starken Durchhang haben, so hat z. B. ein Kabelkran von 450 m Spannweite einen Durchhang, der sich zwischen unbelastetem Zustand und dem Zustand mit einer Last von 6 Tonnen in ungünstigster Stellung um ca. 20 m ändert. Dieser Durchhang bringt bei der Entladung Schwierigkeiten



Abb. 46. Kabelkrane mit Pendeltürmen.

mit sich insofern, als bei plötzlicher Entladung große Schwingungen in das ganze System kommen, außerdem leicht ein Streuen des zu entladenden Materials eintritt. Dies läßt sich nur dadurch vermeiden, daß entweder die Last abgesetzt und dabei das Hubseil nachgelassen wird, so daß die horizontalen Kabel allmählich ihren Durchhang verlieren, oder aber auch durch eine allmähliche, gleichmäßig vor sich gehende Entladung. Die Schwingungen werden zwar besonders im letzten Fall nicht ganz vermieden, aber stark beschränkt. In vielen Fällen ist aber diese zweite Lösung vorzuziehen, da sich dann das Entladen schneller und einfacher gestaltet als im erstgenannten Fall.

Dabei ist zu beachten, daß die Leistungsfähigkeit der Kabelkrane fast ausschließlich von der Zeit abhängt, die zum Be- und Entladen benötigt wird, da die Geschwindigkeit beim Fahren, sowie beim Heben und Senken sehr groß gehalten werden kann, so daß dafür verhältnismäßig wenig Zeit benötigt wird.

Es sei in diesem Zusammenhang kurz erwähnt, daß man verschiedene Konstruktionen von Kabelkränen hat, bei denen z. T. Heben und Senken getrennt vom Fahren erfolgt, z. T. aber auch gleichzeitig. Es sei dahingestellt, ob hierin ein großer Vorteil liegt. Es wird dies z. T. von den Hubhöhen abhängen, z. T. aber auch von anderen Umständen, wie Abnutzung der Seile usw. Hierauf näher einzugehen, ist nicht möglich ohne Besprechung konstruktiver Einzelheiten, die aber hier zu weit führen würden.

Aus dem oben Gesagten geht hervor, daß der zweckmäßigen Ausbildung der Transportgefäße allergrößte Aufmerksamkeit zu schenken ist. Es ist darauf zu achten, daß dieselben schnell angehängt werden können und die Entleerung auf einfache Weise erfolgen kann.

Wie die Kübel im einzelnen ausgebildet werden müssen, hängt von der Art des zu befördernden Materials ab; einige Beispiele werden noch später bei Beschreibung von ausgeführten Anlagen erwähnt werden.

Um die Kabelkrane bei jedem Wetter und zu jeder Tageszeit benützen zu können, ist es notwendig, einmal für eine gute Beleuchtung der Baustelle während der Nacht zu sorgen, dann aber auch einen Signaldienst zu organisieren, sei es durch optische oder akustische Zeichen oder auch durch telephonische Verbindungen. Außerdem aber ist es noch nötig, daß der Führer durch mechanische Vorrichtungen, d. h. durch besondere Anzeigeeinstrumente, über den Stand der Katze auf seinem Führerstand unterrichtet wird.

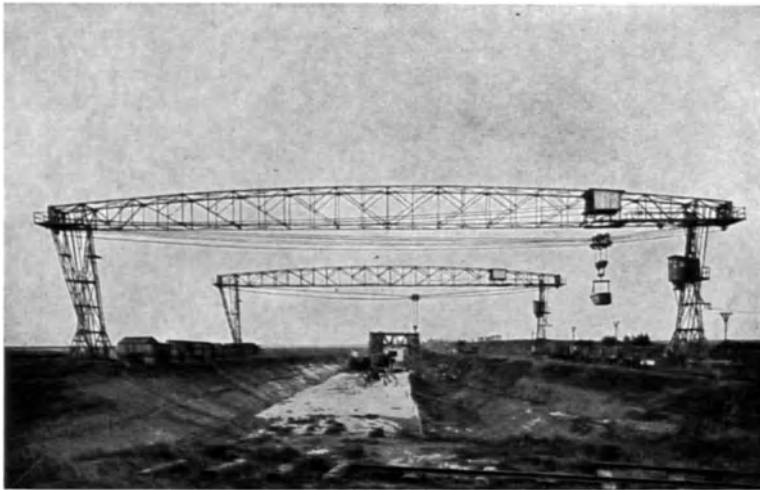


Abb. 47. Brückenkabelkran. (A. Bleichert & Co., Leipzig.)

Um diese Schwierigkeit zu vermeiden, hat man früher einmal den Vorschlag gemacht, den Führerstand, ähnlich wie bei manchen Hängebahnen, auf der Katze anzuordnen, doch hat man nach einem Versuch die Lösung wieder aufgegeben.

Die Kabelkrane werden sich sicherlich mit der Zeit noch mehr und mehr ein Betätigungsfeld erobern, da sie für eine Baustelle ein Universalinstrument darstellen, das für jede Transportarbeit benötigt und verwendet werden kann und so außer dem eigentlichen Verwendungszweck noch manche andere Aufgaben erfüllt, die sonst wesentliche Aufwendungen an Lohn erfordern würden.

Eine neuere Konstruktion — der sogenannte Brückenkran — wurde von der Firma Bleichert in Leipzig vor einiger Zeit auf den Markt gebracht, der ein Zwischending darstellt zwischen einem Kabelkran und einem Portalkran. Es ist hier ein Portal aus Eisenkonstruktion vorhanden, bei dem jedoch der horizontale Träger nur zur Aussteifung der beiden Stützen dient, während die Last an einem Kabel hängt, das in den beiden Stützen aufgelagert ist (s. Abb. 47). Durch diese Konstruktion wird der Vorteil erreicht, daß die Eisenkonstruktion des horizontalen Trägers sehr leicht gehalten werden kann, da sie keine Lasten aufzunehmen hat; es kommen vielmehr an die Stützen nur mehr senkrechte Auflagerdrücke. Dadurch ist der Brückenkran einem Portalkran überlegen. Er

vermeidet aber auch wesentliche Nachteile des einfachen Kabelkranes, da die Schwankungen des Seiles infolge der Einspannung desselben sehr gering sind. Derartige Brückenkabelkrane kommen bei Spannweiten in Frage bis zu etwa 120 m, allenfalls sogar noch bei größeren Spannweiten, insbesondere wenn man eine Auslegerkonstruktion vorsieht. Bei Spannweiten über etwa 20 bis 30 m ist ohne weiteres eine Wirtschaftlichkeit gegenüber einfachen Portalkranen festzustellen.

b) Hängebahnen. Wo es sich nicht um die Überbrückung großer Spannweiten handelt, kann unter Umständen die Verwendung von Hängebahnen vorteilhaft sein. Diese Anlagen finden sich in vielen Industriebetrieben in großer Zahl, so z. B. bei den Bekohlungsanlagen usw. Auch im Baubetrieb findet sich oftmals eine Möglichkeit, diese Bahnen anzuwenden, z. B. zur Zufuhr von Bindemitteln vom Lager zu den Mischmaschinen, zur Zufuhr von Sand und Kies usw. (s. Abb. 48).



Abb. 48. Hängebahn in einer Aufbereitungsanlage. (Krupp-Grusonwerk, Magdeburg.)

Man kann dabei verschiedene Ausführungen unterscheiden — von den einfachen Hängebahnen bis zur komplizierten Elektrohängebahn, die allerdings für eine vorübergehende Anlage kaum in Frage kommen wird. Am häufigsten dürften im Baubetrieb Handhängebahnen oder auch Kettenhängebahnen Verwendung finden, die verhältnismäßig einfach herzustellen sind und nur wenig Personal erfordern. Der Transport erfolgt hier in einzelnen Gefäßen, die je nach dem zu transportierenden Material besonders ausgebildet werden müssen.

c) Becherwerke. Die in der sonstigen Industrie häufig angewendeten Becherwerke haben auch im Baubetrieb Anwendung gefunden. Hier insbesondere bei Steinzerkleinerungsanlagen als Verbindung zwischen den Zerkleinerungsmaschinen und den Sortieranlagen, aber auch in anderen Fällen (s. Abb. 49).

Sie haben gegenüber den eben erwähnten Hängebahnen den Vorteil, daß mit ihnen nicht nur horizontale Entfernungen überbrückt werden können, sondern auch vertikale, und zwar sind mit einer und derselben Anlage beide Bewegungen möglich. Die Förderung erfolgt hier in einzelnen kleinen Gefäßen, die durch eine Kette oder besondere Bänder in bestimmten Abständen geführt werden.

Wichtig ist, daß die Beschickung der einzelnen Becher in der richtigen Weise erfolgt und ein Überladen vermieden wird. Dies gilt insbesondere, wenn ein Gut

befördert wird, durch das unter Umständen die Ketten und Rollen verschmutzt werden können. Man hat daher besondere Füllmaschinen konstruiert, die das Gut nur in dem Augenblick abgeben, wenn ein Becher unter ihnen durchgeht.

d) Förderbänder. Während die in diesem Kapitel beschriebenen drei Fördermittel die Materialien in einzelnen Gefäßen transportieren, somit ein unterbrochener Betrieb vorhanden ist, fördern die jetzt zu beschreibenden Bandanlagen kontinuierlich. Darin liegt in gewisser Beziehung für manche Güter ein Vorteil (s. Abb. 50).



Abb. 49. Becherwerk. (Krupp-Grusonwerk, Magdeburg.)

Im allgemeinen werden Förderbänder nur zu horizontalen Transporten verwendet, jedoch ist es auch möglich, dieselben unter einer gewissen Neigung zu verwenden, solange dieselbe nicht zu groß ist, daß das Gut vom Förderband abrutscht (Abb. 51).

Je nach der Form des Förderbandes unterscheidet man gerade und muldenförmige Förderer. Die letzteren haben, wie ihr Name sagt, muldenförmigen Querschnitt und dienen hauptsächlich zur Förderung von nassen, leicht fließbaren Gütern, die bei einem horizontalen Band auseinanderfließen und vom Band herunterfallen würden.

Die Muldenform wird erreicht durch eine entsprechende Ausbildung der Rollen, auf denen das Band läuft, meist durch eine Drei- oder eine Fünfteilung der Rolle.

Auch hier ist es sehr wichtig, daß keine Überladung stattfindet, da die Bänder und Rollen gegen jede Verschmutzung empfindlich sind. Man ordnet daher in den meisten Fällen an der Aufgabestelle einen kleinen Silo an, von



Abb. 50. Förderband. (A. Bleichert & Co., Leipzig.)

dem aus eine gleichmäßige Materialzufuhr erfolgt, sei es, daß ein verstellbarer Schieber im Silo angebracht ist, sei es, daß die Zufuhr aus dem Silo durch eine kurze Schnecke reguliert wird.



Abb. 51. Geneigtes Förderband beim Erdaushub. (Torkret G. m. b. H., Berlin.)

Die Entleerung kann entweder am Ende des Bandes erfolgen oder auch an einer beliebigen Stelle im Band. Im ersteren Fall ist keine besondere Vorrichtung notwendig, da das Gut von selbst am Umkehrpunkt des Bandes herabfällt. Erfolgt die Entnahme auf der Strecke, so ist dazu eine besondere Vorrichtung, der sogenannte Abwurfwagen, notwendig (s. Abb. 52).

Im übrigen kann man bei glatten Bändern auch Abstreicher verwenden, durch die das beförderte Material an einer beliebigen Stelle vom Band herabgebracht wird und seitlich in einen Trichter usw. hineinfällt.



Abb. 52. Abwurfwagen. (A. Bleichert & Co., Leipzig.)

Wie bereits erwähnt, ist große Sorgfalt darauf zu legen, daß die Bänder nicht verschmutzt werden, da sie sonst frühzeitig abgenützt werden. Es empfiehlt sich daher, in den allermeisten Fällen Reinigungsvorrichtungen vorzusehen.

Die Leistungsfähigkeit solcher Bandförderer ist außerordentlich groß; sie hängt ab von der Schnelligkeit der Bewegung des Bandes und von der Bandbreite. (Die untenstehende Tabelle gibt einen Anhalt der bei verschiedenen Bandbreiten zu fördernden Mengen.)

Die Förderlänge ist an und für sich in keiner Weise beschränkt, jedoch macht man die einzelnen Förderbänder nicht gern allzu lang, da dann in den Bändern, die entweder aus Gummi oder aus Ballata bestehen, sonst zu große Zugkräfte auftreten. Man zieht es dann vor, zwei oder mehrere Bänder hintereinander anzuordnen, entweder mit Zwischenschaltung von Abwurfwagen oder einfach durch unmittelbaren Übergang von einem Band zum anderen. Der kleine Höhenverlust, der dadurch entsteht, dürfte kaum in Betracht kommen, da es immer möglich sein dürfte, die Bänder etwas in die Neigung zu legen.

Tabelle der Leistungsfähigkeit von Gurtförderern.

Gurtbreite in mm	Flacher Gurt mit 1,5 m Geschwindig- keit/sek	Mulden- förmiger Gurt mit 1,0 m Geschwindig- keit/sek	Gurtbreite in mm	Flacher Gurt mit 1,5 m Geschwindig- keit/sek	Mulden- förmiger Gurt mit 1,0 m Geschwindig- keit/sek
	to	to		to	to
300	15	26,4	700	130	147
350	22	37	750	152	168
400	33	49	800	175	192
450	45	62	850	200	217
500	58	77	900	230	245
550	72	92	1000	290	315
600	90	110	1100	360	416
650	108	128	1200	435	534

Die in den Tabellen angegebenen Maße sind nur annähernd.

e) **Plattenbandanlagen.** Bei der Förderung scharfkantiger Güter läßt sich ein Band aus Gummi oder einem Gewebe nicht verwenden, da sich dasselbe zu stark abnützen würde. In diesem Falle hat man mit gutem Erfolg Plattenbandanlagen angewandt, seien es durchlaufende Bänder in derselben Weise, wie die zuvor beschriebenen, bei denen jedoch nur dünne Bleche Verwendung finden können, oder häufiger in einer etwas anderen Ausführung, die ein Mittelding darstellen zwischen einem Gurtförderer und einem Becherwerk. Es findet hier ein aus kurzen Stücken bestehendes Blech Verwendung, das durch eine endlose Kette getragen und geführt wird. Die Bleche schließen dicht aneinander, so daß sie ein kontinuierliches Band bilden.

Mit diesen Bändern ist es auch möglich, stärkere Höhenunterschiede zu überwinden, insbesondere wenn auf den Blechen Querstege angeordnet werden. Es sind solche Anlagen bereits ausgeführt worden bis zu einer Neigung von 60° .

f) **Kratzer.** Während bei den Bandförderanlagen das Material mit seiner Unterlage weiterwandert, wird bei der jetzt zu beschreibenden Anlage nur das Fördergut bewegt, während das Gefäß, in dem es liegt, an Ort und Stelle bleibt. Die Bewegung erfolgt hier durch Mitnehmer, die in dem Traggefäß laufen. Dieses Traggefäß erhält einen trogförmigen Querschnitt, in dem in gewissen Abständen senkrecht stehende Teller sich bewegen, die durch eine Kette in bestimmten Abständen gehalten und fortbewegt werden. — Eine derartige Einrichtung eignet sich zum Transport dickflüssigen Materials und könnte also unter Umständen für einen Betontransport in Frage kommen, wenngleich eine Anwendung dafür noch nicht bekannt ist.



Abb. 53. Schnecke.

g) **Schnecken.** Ähnlich wie die eben erwähnten Kratzer sind die Schneckenförderer. Hier ist ebenfalls ein Trog vorhanden, in dem eine Schnecke läuft, die durch ihre Umdrehungen das Material weiterbefördert (s. Abb. 53).

Diese Anlagen kommen nur bei pulverförmigem oder feinkörnigem, unter

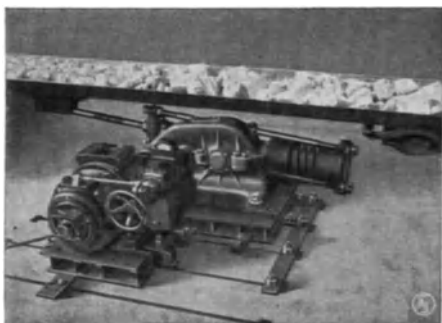
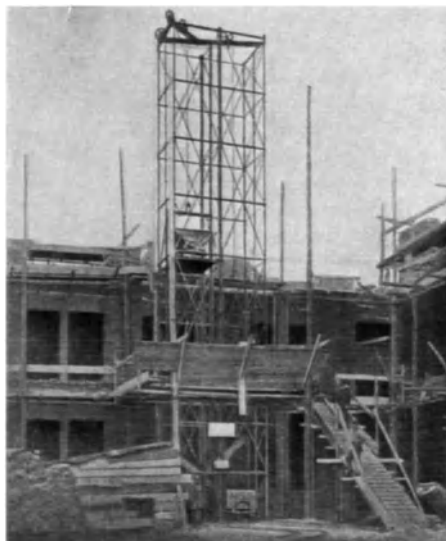
Abb. 54. Schüttelrutsche.
(Siemens-Schuckertwerke A.-G., Berlin.)

Abb. 55. Senkrechter Aufzug.

Umständen auch nassem Material in Frage. Die Beschickung erfolgt am Anfang oder auch an einem beliebigen Punkte; ebenso kann die Entnahme am Ende oder auch sonst irgendwo erfolgen in der Weise, daß man in der Unterseite des Troges einfache Schieber anordnet, durch die das Material herausfällt.

Im Bauwesen werden diese Förderer hauptsächlich für den Transport von Bindemitteln in Frage kommen.

h) Schüttelrutschen. Schüttelrutschen kommen im allgemeinen nicht allzu häufig vor, jedoch können sie manchmal Verwendung finden, insbesondere bei Zerkleinerungsanlagen (s. Abb. 54).

Bei ihnen wird das Material stoßweise weiterbefördert dadurch, daß die Unterlage, auf der das Material liegt, mittels eines Exzenters gehoben wird.

i) Aufzüge. Zur Senkrechtförderung dienen Aufzüge, von denen die verschiedenartigsten Typen in Gebrauch sind. Es seien hier nur erwähnt einfache Aufzüge, Doppelaufzüge usw. Diese Anlagen können, da sie an jeder Baustelle zu finden sind, ohne weiteres als bekannt vorausgesetzt werden (s. Abbildung 55).



Abb. 56. Baugrubenaufzug. (Karl Peschke, Zweibrücken.)

Nur eine Anlage sei hier erwähnt, da sie eine vorteilhafte Anordnung darstellt, die geeignet ist, den Baubetrieb zu vereinfachen und zu verbilligen, nämlich der sogenannte Baugrubenaufzug (der in der Abb. 56 dargestellt ist).

Er dient dazu, den Aushub aus Baugruben hochzuführen und ist besonders vorteilhaft durch seine leichte Konstruktion, die es erlaubt, ihn schnell zu verschieben, und durch seinen geringen Platzbedarf.

Besonders in Städten, wo der Raum oft beschränkt ist, hat man diese Anlagen mit Vorteil angewandt, aber auch für andere Baustellen eignen sie sich. Dazu kommt, daß derartige Aufzüge neben

ihrem eigentlichen Verwendungszweck noch für andere Arbeiten gebraucht werden können, z. B. zum Heben von Beton usw.

k) Endlose Seile und Ketten. Endlose Seile und Ketten finden besonders häufig Verwendung im Bergwerksbetriebe, aber auch in manchen Fällen im Baubetriebe; sie haben den Vorteil, daß es sich um äußerst einfache und damit auch um betriebssichere Anlagen handelt, die oftmals behelfsmäßig an der Baustelle hergestellt werden können. Sie finden im Bauwesen meist Verwendung zur Verbindung zwischen zwei Anlagen, z. B. einer Steinerkleinerungsanlage und einer Mischanlage oder auch zum Transport des Betons von der Mischanlage zur Verwendungsstelle. Es kommen durch die Anwendung des Seil- bzw. Kettenantriebes die Lokomotiven in Fortfall, die bei kurzen Entfernungen immer nur schlecht ausgenützt werden können. Außerdem aber ist es möglich, durch Seil- und Kettenbahnen einen annähernd kontinuierlichen Betrieb zu erreichen, während bei Lokomotivbetrieb, mit Rücksicht auf die Ausnutzung der Lokomotive, stets nur größere Transporte in Frage kommen. Dieser Um-

stand ist besonders wichtig beim Betontransport, wo es bei Seil- bzw. Kettenantrieb möglich ist, jeden Wagen einzeln von der Mischmaschine zur Verwendungsstelle zu befördern, während bei Lokomotivbetrieb immer nur mehrere Wagen gleichzeitig befördert werden müssen. Es wird somit beim Seil- bzw. Kettenantrieb vermieden, daß der Beton längere Zeit stehen muß, ehe er zur Verwendungsstelle abtransportiert wird. Im allgemeinen stellt sich der Seil- bzw. Kettenantrieb in wirtschaftlicher Beziehung ebenfalls günstiger als Lokomotivbetrieb, insbesondere wenn es sich um einen Betrieb handelt, der sich gleichmäßig über lange Zeit erstreckt. Auf die konstruktiven Einzelheiten soll hier nicht näher eingegangen werden; es sei hier nur noch erwähnt, daß Beladung bzw. Entleerung der Wagen entweder im Fahren erfolgen kann oder auch nach Abkupplung der Wagen vom Seil bzw. Kette. Erfolgt die Entleerung und Beladung im Fahren, so ist darauf Rücksicht zu nehmen, daß die Seilgeschwindigkeit nicht zu groß ist und für Beladung und Entleerung ein genügend langer Weg zur Verfügung steht.

VIII. Die Lager, Schuppen und Silos für Baustoffe.

a) Die Gesichtspunkte für die Wahl der verschiedenen Lagermöglichkeiten.

Zur Lagerung der Baustoffe können entweder offene Lager dienen oder auch feste Gebäude. Im letzteren Falle ist zu unterscheiden zwischen Schuppen und Silos. Die offenen Lager können Verwendung finden bei Baustoffen, die nicht gegen Witterungseinflüsse empfindlich sind, also z. B. Sand, Kies, Schotter usw. Bindemittel dagegen und andere Baustoffe, die gegen Regen usw. empfindlich sind, müssen in geschlossenen Lagerräumen untergebracht werden.

Für die Lagerung großer Mengen von Baustoffen wählt man mit Rücksicht auf die Anlagekosten vorteilhafterweise offene Lager, die entweder keinerlei Anlagekosten erfordern oder nur geringe, wie z. B. für die Herstellung von äußeren Umschließungen usw. Es ist aber zu beachten, daß derartige Lager nur schlecht in unmittelbare Verbindung gebracht werden können mit irgendwelchen maschinellen Anlagen. So dürfte es z. B. im allgemeinen kaum möglich sein, von einem offenen Lager aus die Mischmaschinen unmittelbar zu beschicken. Mit Rücksicht darauf empfiehlt es sich daher in vielen Fällen, offene Lager für Sand, Kies usw. vorzusehen für die zur Reserve lagernden Materialien, während man für den dauernden Betrieb auch bei Sand und Kies oftmals kleinere Silos anordnet, die z. B. von den Sortiertrommeln aus direkt beschickt werden können, und die ihr Material unmittelbar an die Mischmaschinen abgeben. In solchen Fällen dient das offene Lager als Reserve bei größeren Betriebsstörungen, während die kleineren Schwankungen im Betrieb durch die in den Silos lagernden Mengen ausgeglichen werden können.

Ähnliche Gesichtspunkte sind auch maßgebend für die Wahl von Schuppen bzw. Silos, insbesondere bei der Lagerung von Bindemitteln. Man verwendet vielfach Schuppen, die in ihren Anlagekosten billiger sind als Silos für die Aufnahme von großen Reserven und welche nur bei länger dauernden Störungen in der Zufuhr in Angriff genommen werden sollen, während im übrigen alle Bindemittel nur durch die Silos gehen, die einen Ausgleich kleiner Schwankungen im Betrieb ohne weiteres gestatten und die gleichzeitig, wie später noch im einzelnen gezeigt werden soll, die Abmessung der für die einzelnen Mischungen benötigten Mengen erleichtern.

b) Die Größe der Vorratsräume.

Wie groß die einzelnen Vorratsräume anzulegen sind, hängt im wesentlichen davon ab, wie die Ausführungsverhältnisse sind, welche Mengen zu verarbeiten sind

und wieweit unter den vorliegenden Verhältnissen mit Störungen zu rechnen ist. Im allgemeinen kann man vielleicht sagen, daß in Deutschland bei größeren Baustellen für die Bindemittel mit einer Lagermöglichkeit zu rechnen ist, die den Bedarf von etwa 14 Tagen aufnehmen kann. In anderen Ländern, wo vielleicht größere Störungen in der Zufuhr auftreten können, wird es empfehlenswerter sein, die Lagermöglichkeit zu vergrößern. Bestimmte Angaben darüber können jedoch nicht gemacht werden, vielmehr ist hier von Fall zu Fall zu untersuchen, welche Größe die Lagerräume haben müssen. Bei der Bemessung der Lagerräume für Materialien, die nicht von außerhalb an die Baustelle antransportiert werden, sind noch andere Gesichtspunkte maßgebend. Normalerweise dürften in einem Betrieb Störungen längerer Dauer kaum auftreten, so daß man mit Rücksicht darauf diese Lagerräume vielleicht kleiner wählen könnte. Man begnügt sich auch tatsächlich bei Silos für Sand und Schotter im allgemeinen mit kleineren Lagerräumen schon aus dem Grunde, weil die Mengen an Sand und Schotter ein Vielfaches der Bindemittel betragen, und somit die Anlage von Silos zu teuer käme. Andererseits sprechen aber andere Gründe noch dafür, für Sand und Schotter bzw. Kies große Lager vorzusehen, wobei dann oftmals der Betrieb so eingerichtet wird, daß die Zuschlagstoffe von den offenen Lagern erst auf dem Umweg über Silos zu den Mischmaschinen gebracht werden.

Sind an einer Baustelle große Lagerplätze für Sand und Kies vorgesehen, so ist es möglich, die Gewinnung der Zuschlagstoffe unabhängig vom Betonierungsbetrieb zu gestalten. Der Betonierungsbetrieb ist in viel höherem Maße von den Witterungsverhältnissen abhängig als die Gewinnung der Zuschlagstoffe. In unserem Klima z. B. stehen für die Betonierung weniger Arbeitstage im Jahr zur Verfügung als für Erdarbeiten, so daß bei einer zwangsläufigen Kupplung des Betonierungsbetriebes und der Kiesgewinnung die gesamten Anlagen für die Kiesgewinnung unnötigerweise groß vorgesehen werden müssen, während in dem Falle, daß beide Betriebe voneinander unabhängig sind, die Leistungen bei der Gewinnung der Zuschlagstoffe niedriger gehalten werden können entsprechend der größeren Zahl der zur Verfügung stehenden Arbeitstage. Nimmt man beispielsweise an, daß für die Betonierung 8 Monate im Jahr zur Verfügung stehen, während die Gewinnung von Kies und Sand während des ganzen Jahres möglich ist, so ergibt sich ohne weiteres, daß die Leistungen bei der Gewinnung der Zuschlagstoffe nur $\frac{2}{3}$ der Betonleistung betragen müssen. Dafür sind aber Lager notwendig von $\frac{1}{3}$ des gesamten Jahresbedarfes an Zuschlagstoffen. Wenngleich durch die Zwischenlagerung von Zuschlagstoffen beträchtliche Kosten entstehen, so kann doch aus verschiedenen Gesichtspunkten heraus die Zwischenlagerung großer Mengen wirtschaftlich sein. Der Gerätepark für die Gewinnung der Zuschlagstoffe kann kleiner gehalten werden. Außerdem kommt hinzu, daß die Belegschaft der Baustelle in den Sommermonaten nicht die Höhe erhält wie sonst, wenn die Gewinnung der Zuschlagstoffe sich dem Betonierungsbetrieb anpassen muß. Die Vorteile, die mit einer Verkleinerung der Belegschaft verbunden sind, sind bereits an anderer Stelle erörtert, so daß es nicht notwendig ist, hier nochmals auf diesen Punkt einzugehen.

Unter Umständen kann es jedoch sogar in Frage kommen, während der Monate, wo nicht betoniert wird, den Betrieb bei der Gewinnung der Zuschlagstoffe zu verstärken, so daß man annähernd während des ganzen Jahres mit der gleichen Belegschaft arbeitet. Die Notwendigkeit dazu kann sich dann herausstellen, wenn eine anderweitige Beschäftigung der Arbeiter in anderen Betrieben nicht möglich ist, und somit bei einer Verminderung der Belegschaft Arbeitslosigkeit entstände. Unter Berücksichtigung der eben erwähnten Gesichtspunkte ist von Fall zu Fall zu untersuchen, welche Größe der Lagerräume zu wählen ist, und wieweit es zweckmäßig ist, die Lagerräume über das Maß hinaus zu vergrößern, was mit Rücksicht auf die Betriebssicherheit allein erforderlich wäre.

c) Konstruktive Einzelheiten.

1. Lager.

Im allgemeinen sind bei offenen Lagern keinerlei bauliche Arbeiten erforderlich. Jedoch spielt es eine große Rolle, die Lager so anzuordnen, daß sowohl die Auffüllung derselben als auch die Entnahme des Materials von den Lagern in einfachster Weise erfolgen kann. Entweder ist für die Beschickung der Lager der Bau von Gerüsten erforderlich, von denen aus das Material gekippt wird, oder aber es muß eine Schüttung vor Kopf stattfinden, die naturgemäß keine allzu hohen Leistungen zuläßt.

Der Abbau der Lager kann in verschiedener Weise erfolgen; am häufigsten wohl unter Zuhilfenahme von Greifern oder anderen Baggern (s. Abb. 57). In manchen Fällen hat man versucht, eine Vereinfachung des Entnahmebetriebes an den Lagerplätzen dadurch zu erreichen, daß man unter den Lagern Stollen angeordnet hat, denen das Material des Lagers von oben zugeführt wird (s. Abb. 58). Dabei hat man eine weitgehende Mechanisierung angestrebt in der Weise, daß

das Öffnen und Schließen der an der Stollendecke angeordneten Verschlüsse automatisch erfolgt, so daß die Bedienung nur sehr wenig Personal erfordert. Der Arbeitsvorgang ist dann der, daß der leere Zug in den Stollen unter dem Lager einfährt, an einer bestimmten Stelle hält, und alle Wagen gleichzeitig durch Öffnen der Verschlüsse in der Stollendecke gefüllt werden. Derartige Entnahmevorrichtungen bewähren sich bei nicht allzu großer Ausdehnung



Abb. 57. Greifer. (Menck & Hambroek G. m. b. H., Hamburg-Altona.)

der Lager und bei einem Betrieb, der sich über lange Zeit erstreckt. Bei kürzer dauernden Arbeiten dürfte es kaum lohnen, derartig umfangreiche Einrichtungen zu treffen, vielmehr ist es hier sicherlich billiger, Bagger für die Beladung zu Hilfe zu nehmen, die auch bei anderen Arbeiten an der Baustelle Verwendung finden können.

2. Schuppen.

Schuppen finden hauptsächlich Verwendung bei der Lagerung von Bindemitteln, also zur Lagerung von Säcken (s. Abb. 59). Mit Rücksicht auf das Stapeln der Säcke empfiehlt es sich nicht, die Lagerräume zu hoch zu wählen, da sonst ein Mann nicht mehr in der Lage ist, die Säcke aufeinander zu schichten. Die Ausnutzung von Schuppen ist im allgemeinen keine allzu gute, da infolge der Gänge wesentliche Teile der Lagerräume verloren gehen. Um die Bindemittel vor den Einflüssen der Witterung vollkommen zu schützen, ist es je nach den klimatischen Verhältnissen erforderlich, doppelwandige Schuppen vorzusehen, zumindest aber müssen alle Schuppen so hoch gelegt werden, daß sie vor der Bodenfeuchtigkeit in hinreichendem Maße geschützt sind.

Das Stapeln der Säcke und die Entnahme derselben vom Lager erfolgt meist auch heute noch von Hand, wenngleich man auch hier in den letzten Jahren versucht hat, fahrbare Bänder usw. zu Hilfe zu nehmen.

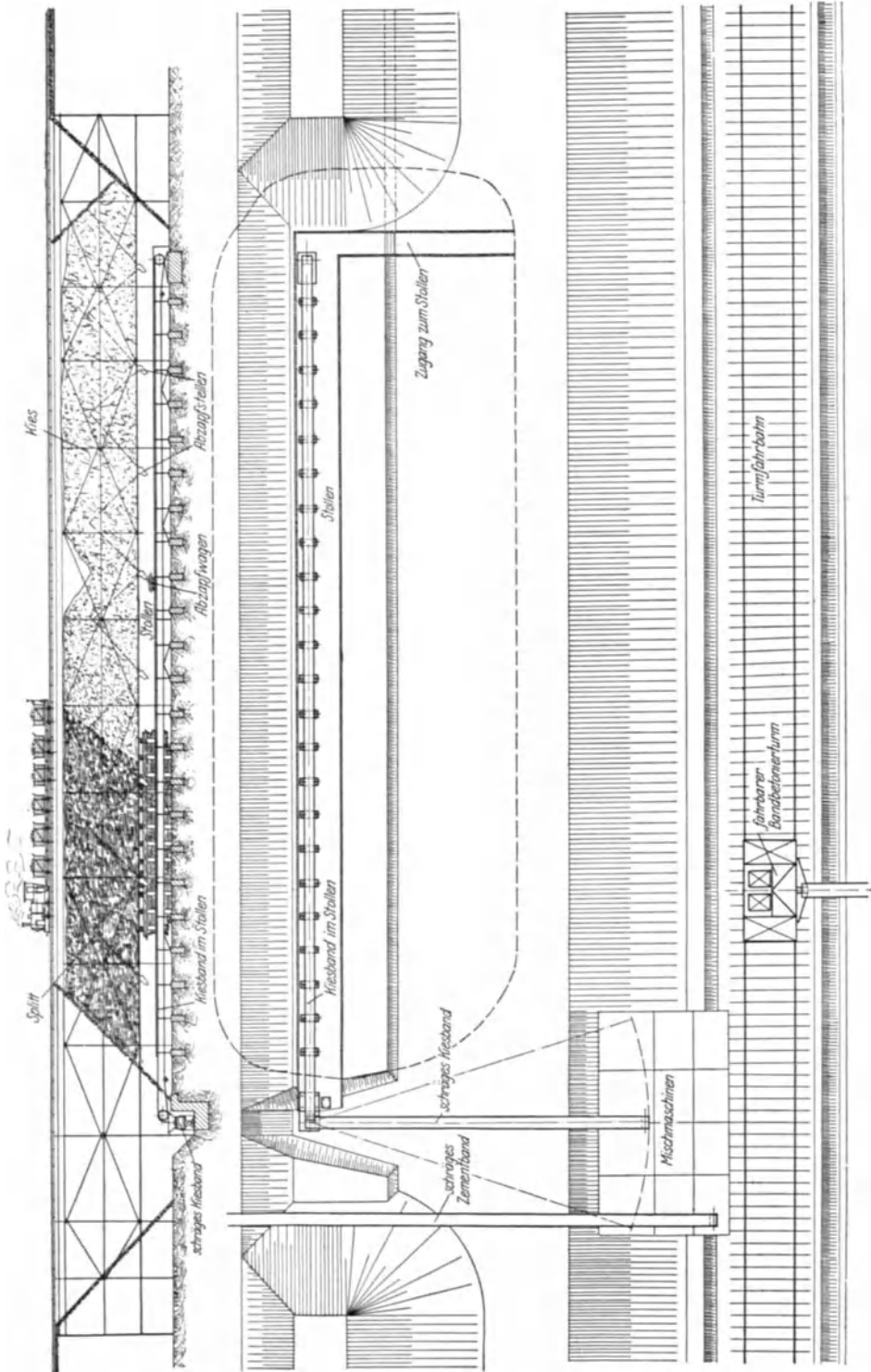


Abb. 58. Entnahmestollen unter einem Kieslager (Schleuse Ladenburg). (Ausführung: Dyckerhoff & Widmann.)

Werden die Bindemittel nicht in Säcken angeliefert, sondern in Fässern, so entstehen Schwierigkeiten dadurch, daß das Gewicht der Fässer meist so groß ist, daß ein Mann die Fässer nicht mehr heben, sondern nur noch rollen kann. Ein Stapeln mehrerer Fässer übereinander stößt auf Schwierigkeiten. Die Raumausnutzung ist daher in diesem Falle meist eine noch ungünstigere als bei Verwendung von Säcken.

3. Silos.

Gegenüber den Schuppen haben die Silos den Vorteil, daß bei ihnen eine viel weitgehendere Ausnutzung des Lager-raumes möglich ist. Während bei Schuppen oftmals nur 60 bis 80% des umbauten Raumes ausgenutzt werden, können bei Silos fast 100% für die Lagerung verwendet werden. Demgegenüber stellen sich die Anschaffungskosten für Silos wesentlich teurer. Aber noch ein weiterer Nachteil der Schuppen wird bei den Silos vermieden. Da in den Schuppen, wie bereits erwähnt, sehr viel Handarbeit erforderlich ist, ist der Betrieb teurer; außerdem aber ist eine Über-



Abb. 59. Lager von Zuschlagstoffen.



Abb. 60. Siloanlage. (Krupp-Grusonwerk, Magdeburg.)

wachung des Personals in den Schuppen nur schwer möglich. Bei Silos kommt Handarbeit so gut wie gar nicht in Frage. Den hohen Anlagekosten bei Silos stehen somit geringere Betriebskosten gegenüber (s. Abb. 60).

Die Füllung der Silos erfolgt von oben. Da die Zufuhrgleise meist tief liegen, ist es häufig erforderlich, die ankommenden Materialien zu heben, wozu entweder — bei pulverförmigem oder stückigem Material — Becherwerke dienen

nicht das Papier, in welches die Bindemittel abgefüllt sind, in die Silos gelangen kann. Um den Transport der unhandlichen Fässer auf den Dachraum der Silos zu vermeiden und um für die Entfernung der Fässer den erforderlichen Platz

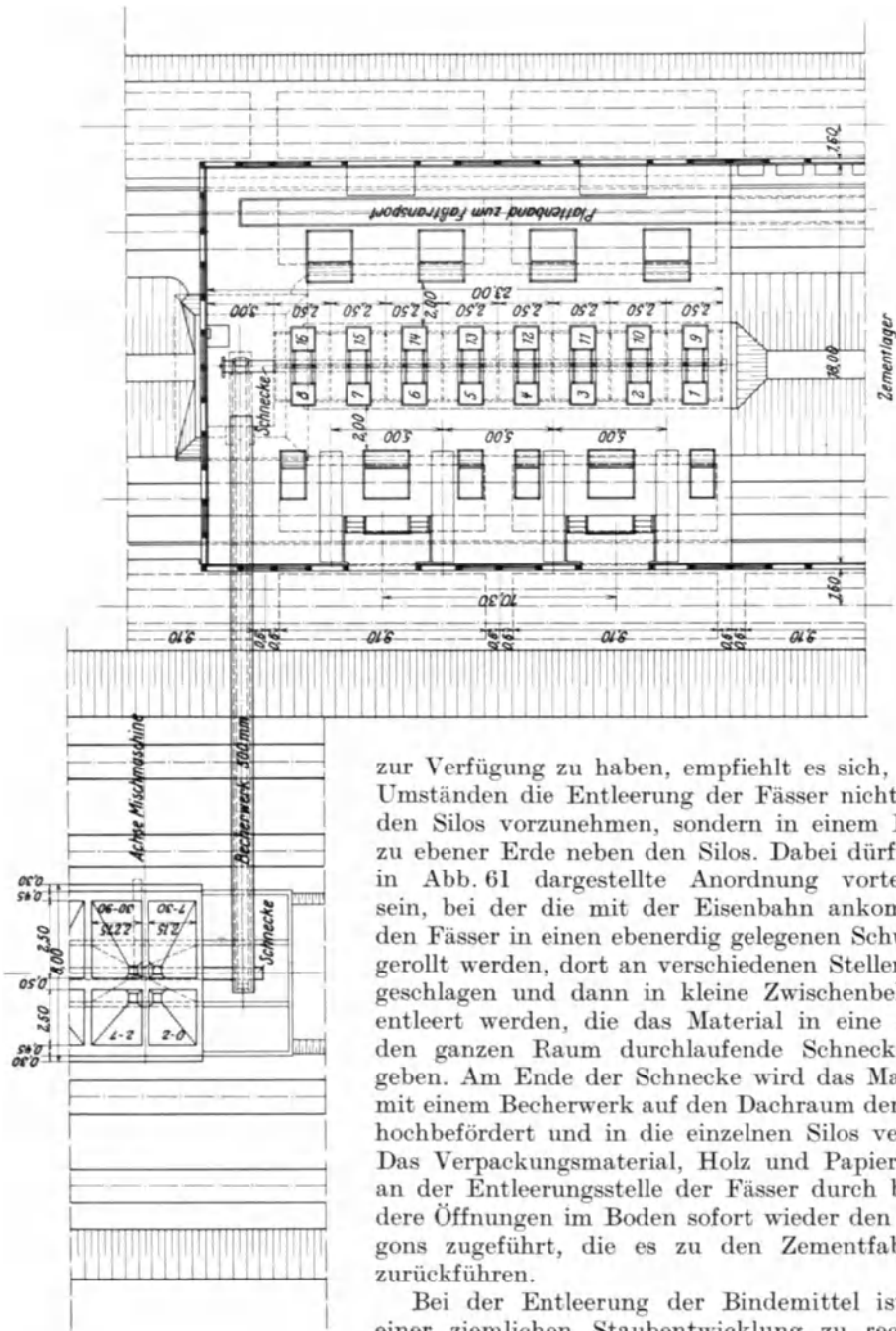


Abb. 61. Vorratslager für Zementfässer.

zur Verfügung zu haben, empfiehlt es sich, unter Umständen die Entleerung der Fässer nicht über den Silos vorzunehmen, sondern in einem Raum zu ebener Erde neben den Silos. Dabei dürfte die in Abb. 61 dargestellte Anordnung vorteilhaft sein, bei der die mit der Eisenbahn ankommenden Fässer in einen ebenerdig gelegenen Schuppen gerollt werden, dort an verschiedenen Stellen aufgeschlagen und dann in kleine Zwischenbehälter entleert werden, die das Material in eine durch den ganzen Raum durchlaufende Schnecke abgeben. Am Ende der Schnecke wird das Material mit einem Becherwerk auf den Dachraum der Silos hochbefördert und in die einzelnen Silos verteilt. Das Verpackungsmaterial, Holz und Papier wird an der Entleerungsstelle der Fässer durch besondere Öffnungen im Boden sofort wieder den Wagons zugeführt, die es zu den Zementfabriken zurückführen.

Bei der Entleerung der Bindemittel ist mit einer ziemlichen Staubentwicklung zu rechnen,

so daß für eine gute Lüftung Sorge zu tragen ist; diese allein genügt oft nicht, vielmehr sind besondere Einrichtungen zum Absaugen des Zementstaubes vorzusehen, durch die gleichzeitig vermieden wird, daß Bindemittel

verloren gehen, da das abgesaugte Material ebenfalls den Silos zugeführt werden kann.

Entsprechend der Unempfindlichkeit der Zuschlagstoffe gegenüber den Witterungseinflüssen können die Silos für die Zuschlagstoffe einfacher gehalten werden. Unter Umständen können dieselben sogar offen bleiben oder nur ein einfaches Dach darüber vorgesehen werden.

Mit Rücksicht auf die hohen Gewichte, die in den Silos lagern, ist auf eine solide Konstruktion der Silogebäude Rücksicht zu nehmen; insbesondere empfiehlt es sich nicht, frisches Holz dafür zu verwenden, da sich sonst die Holzkonstruktionen leicht lösen und starke Senkungen eintreten können.

Die Größe der Schuppen und Silos hängt wesentlich von den besonderen örtlichen Verhältnissen und den täglichen Leistungen ab. Allgemein kann man keine genauen Richtlinien dafür geben, jedoch dürfte es sich in den meisten Fällen empfehlen, Bindemittel für einen mindestens 14tägigen Bedarf an der Baustelle vorrätig zu haben. Zweckmäßiger wäre es allerdings, den Bedarf für 4 Wochen immer im voraus zu haben, damit jeweils aus den angelieferten Bindemitteln Material für 28tägige Proben entnommen werden kann und immer nur Zuschlagstoffe verwendet werden, die sich bei dieser Prüfung als einwandfrei erweisen haben. In den meisten Fällen jedoch würde durch eine derartige Vergrößerung der Räume für Schuppen oder Silos eine Verteuerung eintreten, die so groß wäre, daß sie sich in wirtschaftlicher Beziehung unangenehm auswirken würde; andererseits aber können größere Räume, als sie einem 14tägigen Bedarf entsprechen, notwendig werden, wenn die Antransportverhältnisse ungünstig sind, oder mit Unterbrechungen in der Fabrikation zu rechnen ist. Beim Bau der Schwarzenbach-Talsperre hatte man für die Silos der Bindemittel einen Nutzraum zur Verfügung von 2000 cbm bei einem täglichen Bedarf von durchschnittlich 200 cbm Bindemittel; der Lagerraum war daher ungefähr für einen Bedarf von 10 Arbeitstagen ausreichend. — Beim Bau des Krafthauses und des Grundablasses Ottmachau wurden Lagerräume gefordert für einen Betonbetrieb von ca. 4 Wochen; je größer der Vorrat an den Baustellen sein muß, desto schwieriger ist es, den ganzen Vorrat in Silos unterzubringen. Man kommt dann häufig zu der Lösung, daß man größere Lagerräume vorsieht, die als Schuppen ausgeführt werden, und die nur eine Reserve darstellen, wenn größere Unterbrechungen in der Anfuhr eintreten, während außerdem noch Silos mit einem kleineren Rauminhalt ausgeführt werden, aus denen das Material laufend entnommen wird, und die nur den kleinen ein- oder zweitägigen Bedarf auszugleichen haben.

IX. Die verschiedenen Arbeitsmaschinen.

a) Gründungs- und Wasserhaltungsarbeiten.

Für die Gründungs- und Wasserhaltungsarbeiten kommen in der Hauptsache Rammen, Bagger und Wasserhaltungsgeräte in Frage. Die Bagger werden im Zusammenhang mit den Erdarbeiten im nächsten Abschnitt dieses Kapitels besprochen werden.

Im allgemeinen kann man sagen, daß bei den Gründungs- und Wasserhaltungsarbeiten, sofern man von der Grundwasserabsenkung absieht, von einer größeren Umstellung zum Maschinenbetrieb nicht die Rede sein kann. Einzelne Maschinen sind hier bereits seit vielen Jahren in Anwendung, und wenngleich auch die einzelnen Maschinen fortlaufend verbessert worden sind, so kann doch nicht von einer Änderung der zahlreichen Arbeitsmethoden gesprochen werden. Da es nicht zur hier gestellten Aufgabe gehört, die einzelnen Gründungsmethoden durchzusprechen, genügt es daher, hier etwas näher auf das Verfahren der Grundwasserabsenkung einzugehen.

Früher hat man die Absenkung des Wasserspiegels in einer Baugruppe durch sog. Oberflächenwasserhaltung vorgenommen, d. h. durch Anordnung einzelner Pumpen, für die besondere Pumpenschächte beim Aushub vorgetrieben wurden.



Abb. 62. Grundwasserabsenkung beim Bau einer Untergrundbahn. (Siemens-Bauunion, Berlin.)

Oftmals kam man mit diesem Verfahren nicht zum Ziel. Außerdem bestand dabei immer die Gefahr, daß feinere Bestandteile des Untergrundes mit dem abgepumpten Wasser durch die Pumpen fortgeführt wurden. Durch die Entnahme dieser feinen Bestandteile des Untergrundes können jedoch unter Umständen



Abb. 63. Grundwasserabsenkung beim Bau der Schleuse Antwerpen. (Siemens-Bauunion, Berlin.)

schädliche Wirkungen hervorgerufen werden, vor allen Dingen Setzungen im Untergrund, die sich auch auf größere Entfernungen hin bemerkbar machen können. Sofern es sich daher um Arbeiten in bebautem Gelände handelt, ist hier besondere Vorsicht am Platze und daher eine Oberflächenwasserhaltung im allgemeinen nicht empfehlenswert. Durch die Anwendung der Grundwasser-

absenkung fallen diese Nachteile fort. Außerdem wird erreicht, daß der Wasserspiegel in der gesamten Baugrube gleichmäßig abgesenkt wird und alle Arbeiten im Trockenen ausgeführt werden können. Eine Grundwasserabsenkung erfordert eine recht beträchtliche Installation, vor allen Dingen Pumpen, Brunnen einschließlich Filter, Rohrleitungen, ferner aber auch Schieber, Entlüftungsklappen usw. (s. Abb. 62 bis 64).

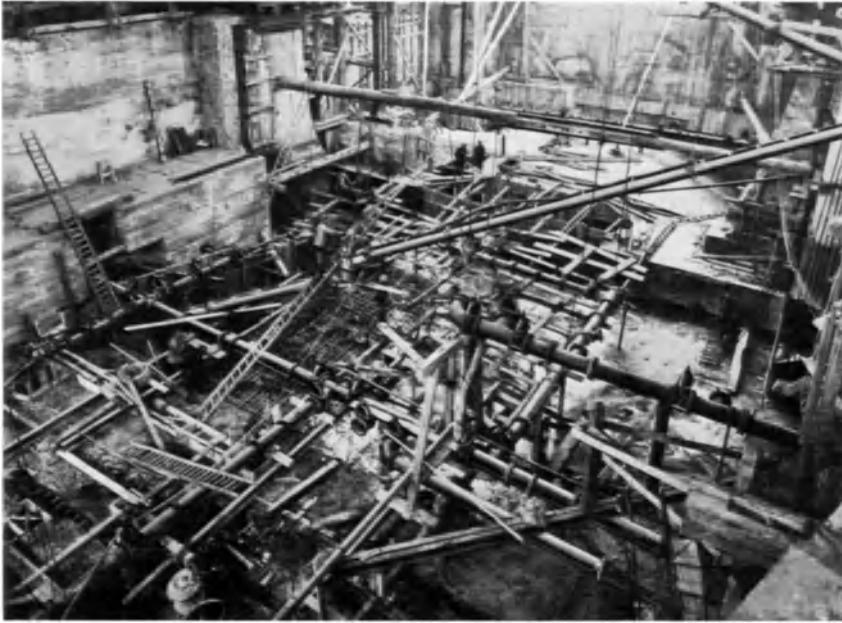


Abb. 64. Grundwasserabsenkung beim Bau eines Kraftwerkes. (Siemens-Bauunion, Berlin.)

b) Maschinen für Erd- und Felsaushub.

1. Erdaushub.

Bei großen Erdarbeiten werden schon seit vielen Jahren Maschinen in großem Umfange angewandt, und zwar außer den Transportmaschinen Bagger der verschiedensten Konstruktionen. Die Leistungsfähigkeit eines Baggerbetriebes hängt nicht nur von der Leistungsfähigkeit der Bagger selbst ab, sondern vor allen Dingen auch von der Leistungsfähigkeit der Transportanlagen und des Kippbetriebes. Man hat daher besonders in den letzten Jahren versucht, nicht nur die Leistungsfähigkeit der Bagger durch Verbesserung der Maschinen und Einführung neuer Typen zu heben, sondern auch die Abführung der Materialien von den Baggern bis zur Ablagerungsstätte zu verbessern. Man hat hier verschiedene Maschinen eingeführt, die bisher dem Baubetrieb noch vollkommen fremd waren. So vor allem Absetzapparate, die das Material auf die Ablagerungsstätte bringen, ohne daß ständig Gleisarbeiten notwendig sind, wie dies sonst auf den Kippen der Fall ist. Es soll hier nicht auf die konstruktiven Einzelheiten der bei Erdarbeiten gebräuchlichen Maschinen eingegangen werden, es sollen vielmehr nur einzelne Maschinen kurz erwähnt werden, die entweder in neuerer Zeit herausgekommen sind oder die eine besondere Weiterentwicklung darstellen.

a) **Eimerkettenbagger.** Diese Maschinen kommen zur Verwendung bei nicht zu fest gelagertem Boden sandiger, kiesiger oder auch toniger Beschaffenheit; sie eignen sich für große Massenleistungen, sind aber nicht anwendbar, wenn im Boden Einlagerungen größerer Felsbrocken usw. vorkommen.

Bis vor wenigen Jahren wurden diese Eimerkettenbagger fast ausschließlich mit Dampf betrieben (s. Abb. 65). Heute hat man dagegen teilweise elektrischen Betrieb eingeführt, der sich gut bewährt hat (s. Abb. 66).



Abb. 65. Eimerkettenbagger der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck, (Einfachschütter) mit 250 Ltr. Eimerinhalt, Dampfantrieb.

Bei neueren Konstruktionen hat man die Eimerleiter so ausgebildet, daß sie leicht umgebaut werden kann, so daß ein und derselbe Bagger sowohl als Tiefbagger als auch als Hochbagger Verwendung finden kann (s. Abb. 67).



Abb. 66. Eimerkettenbagger der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck, (Doppelschütter) mit 550 Ltr. Eimerinhalt, elektr. Antrieb.

In allerletzter Zeit ist man hier auch noch einen Schritt weiter gegangen und hat auch die Eimerkettenbagger drehbar ausgebildet, so daß dadurch ihre Bewegungsmöglichkeit eine bessere ist. Außerdem hat man aber auch versucht, Eimerkettenbagger mit Raupenbändern zu konstruieren, um so die umständlichen Gleisarbeiten zu ersparen. Bagger mit einem Eimerinhalt von 300 Ltr. sind keine Seltenheiten mehr; derartige Typen mit einer theoretischen Leistung von

5400 cbm in 10 Std. wurden z. B. bei der Mittleren Isar, auch beim Bau der Wasserkraftanlage am Shannon in Irland verwendet. Neuerdings ist man sogar so weit gegangen, daß man im Baubetrieb Bagger bis zu 750 Ltr. Eimerinhalt

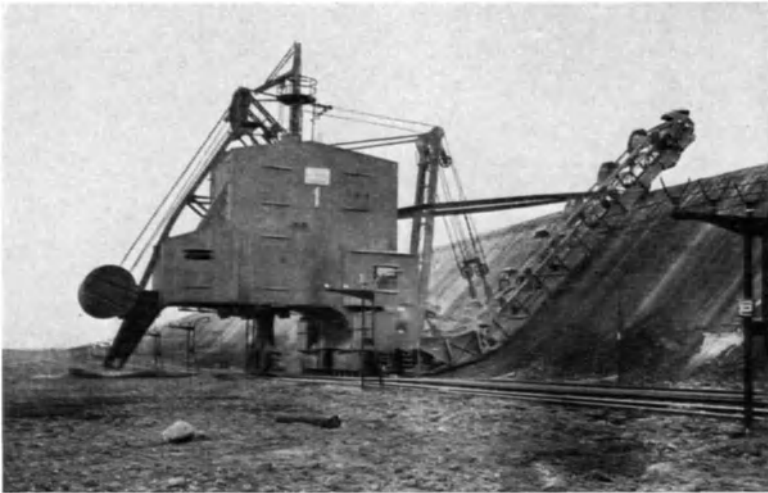


Abb. 67. Eimerkettenbagger als Hochbagger arbeitend. (Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck.)

verwendet; ein derartiger Bagger, der von der Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft geliefert wurde, ist beim Bau der Wasserkraftanlage Kembs a. Rhein, unterhalb von Basel, in Betrieb und zwar für den Aushub des Obergrabens (s. Abb. 68). Damit dürfte die Entwicklung der Eimerkettenbagger noch nicht



Abb. 68. Eimerkettenbagger mit 750 Ltr. Eimerinhalt beim Bau der Wasserkraftanlage Kembs a. Rh. (Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck.)

einmal zum Abschluß gekommen sein, da in nächster Zeit noch größere Eimerkettenbagger im Baubetrieb eingeführt werden sollen.

b) Löffelbagger. Im Gegensatz zum Eimerkettenbagger kann man den Löffelbagger als eine vielseitigere Maschine ansprechen (s. Abb. 69). Er kann bei den verschiedenartigsten Bodenarten Verwendung finden, insbesondere auch bei

grobsteinigem und felsigem Material. Hierin liegt ein großer Vorzug, insbesondere bei wechselnden Bodenarten, jedoch ist als Nachteil der Löffelbagger nicht zu verkennen, daß der Löffel nicht tief unter das Planum hinabreichen kann, auf dem der Bagger selbst steht. Dieser Umstand macht sich besonders unangenehm bemerkbar, wenn ein Teil des Materials aus dem Grundwasser herauszuholen ist. Bei Baggerarbeiten unter Wasser ist der Löffelbagger überhaupt nicht anwendbar. Da diese Nachteile sich nur in Sonderfällen bemerkbar machen, ist es verständlich, daß der Löffelbagger, trotzdem seine Leistung nicht so groß ist wie die eines Eimerkettenbaggers, diesem häufig Konkurrenz macht und lieber mehrere Löffelbagger eingesetzt werden als ein Eimerkettenbagger. Insbesondere in Amerika besteht eine große Vorliebe für Löffelbagger, die dort in größerer Zahl als in Europa angewendet werden.



Abb. 69. Schienenlöffelbagger.

Auch beim Löffelbagger, der bereits seit vielen Jahren in Gebrauch ist, sind ähnliche Neuerungen eingeführt worden wie beim Eimerkettenbagger. Ebenso hat man auch beim Löffelbagger den elektrischen Betrieb eingeführt, wobei hier jedoch erwähnt sei, daß sich diese Betriebsart nur bewährt bei einem Antrieb mit 3 Motoren, nicht aber bei Einmotorenantrieb.

Auch hier hat man neuerdings Raupenbänder eingeführt, die sich gut bewährt haben (s. Abb. 70).

Das Bestreben, eine solch große Maschine möglichst vielseitig ausnutzen zu können, hat dazu geführt, den Löffelbagger so auszubilden, daß er nicht nur seinem eigent-



Abb. 70. Raupenlöffelbagger im Felsbetrieb. (Menck & Hambrock G. m. b. H., Hamburg.)

lichen Bestimmungszweck genügt, sondern daß er auch mit geringen Abänderungen als Greifbagger, als Kran und sogar als Ramme Verwendung finden kann (s. Abb. 71 u. 72).

c) Greifer. Diese Bagger finden im allgemeinen bei großen Erdarbeiten im Trocknen nur geringe Verwendung, da ihre Leistungsfähigkeit nicht allzu hoch

ist. Sie finden, wie bereits früher erwähnt, beim Entladen von Gütern Verwendung, ferner auch beim Aushub in engen Baugruben. Auch diese Maschinen sind in den letzten Jahren verbessert und leistungsfähiger gestaltet worden.



Abb. 71. Löffelbagger, als Greifer umgebaut.
(Menck & Hambrock G. m. b. H., Hamburg.)



Abb. 72. Löffelbagger, als Ramme umgebaut.
(Menck & Hambrock G. m. b. H., Hamburg.)

sehenes Rad das Material hochhebt (s. Abb. 75). Dieser Bagger kann nur bei nicht zu grobem und nicht zu festgelagertem Material Verwendung finden.



Abb. 73. Eimerseilbagger. (Menck & Hambrock G. m. b. H., Hamburg.)

zwei Gruppen zu unterscheiden, einmal Eimerkettenbagger, das andere Mal Saugbagger.

d) Eimerseilbagger. In Amerika ist in den letzten Jahren eine neue Baggerkonstruktion zur Ausführung gekommen, die sich für bestimmte Verwendungszwecke gut bewährt hat, und die jetzt auch in Europa bereits Eingang gefunden hat. Es handelt sich um den sogenannten Eimerseilbagger, der in Abb. 73 u. 74 dargestellt ist. Er kann Verwendung finden bei sandigem und kiesigem Material, insbesondere z. B. zur Kiesbeschaffung für Betonzwecke aus Kiesbänken an einem Flusse usw.

Die Leistungsfähigkeit hängt sehr davon ab, ob das zu gewinnende Material sehr fest gelagert ist, und welche Korngröße es besitzt. Immerhin aber scheint dieser neuen Maschine größere Aufmerksamkeit zu schenken zu sein, da sie verhältnismäßig einfach ist, sowohl in ihrer Bauart als auch im Betrieb selbst.

e) Schaufelradbagger. Eine andere Maschine neuerer Konstruktion ist der Schaufelradbagger, bei dem ein mit mehreren Schaufeln versehenes Rad das Material hochhebt (s. Abb. 75). Dieser Bagger kann nur bei nicht zu grobem und nicht zu festgelagertem Material Verwendung finden.

Der Schaufelradbagger wird entweder als Maschine für größere Leistungen gebaut oder auch als sogenannte Autoschaufel als leichtere Maschine für nicht allzu große Leistung (s. Abb. 76).

Es ist nicht bekannt, wie weit diese Maschine bereits im Bauwesen Eingang gefunden hat, es ist aber wohl denkbar, daß sich ein passender Verwendungszweck dafür findet.

f) Naßbagger. Die Naßbagger sollen hier nur kurz erwähnt werden. Es sind

Die Leistungsfähigkeit dieser Maschinen hängt wie bei Trocken-Baggern von der Bodenbeschaffenheit ab, immerhin aber sind es Maschinen, die im allgemeinen



Abb. 74. Eimerseilbagger beim Bau der Wasserkraftanlage Kembs a. Rh. (Bucyrus Erie Co.)

für große Leistungen eingerichtet sind. Besondere Neuerungen sind hier in der letzten Zeit nicht eingeführt worden, so daß bezüglich dieser Maschinen ohne weiteres auf die bereits vorhandene Literatur verwiesen werden kann.

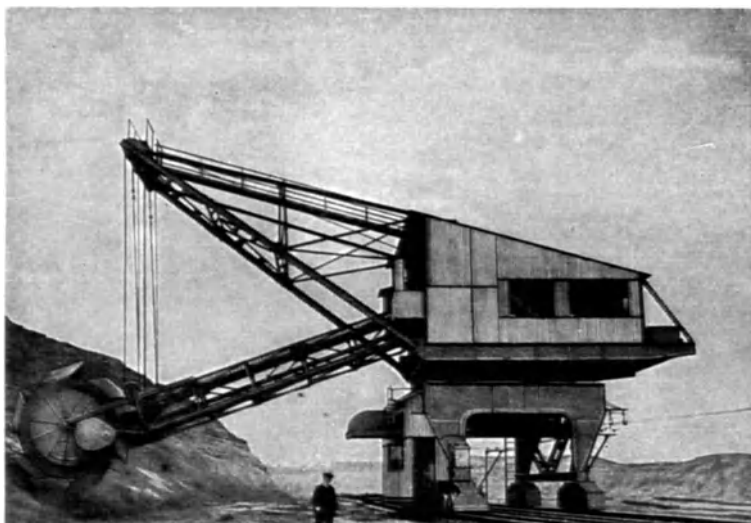


Abb. 75. Schaufelradbagger. (Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln.)

Besondere Maschinen für Baggerbetrieb. Wie bereits erwähnt, ist es unbedingt erforderlich, um die Bagger richtig ausnützen zu können, für einen schnellen Abtransport zu sorgen; dazu dienen im wesentlichen Feldbahnen, die das Ma-

terial auf die Kippe bringen. Die Kippe ist aber derjenige Platz, wo die meisten Schwierigkeiten entstehen. Man hat daher danach gestrebt, hier durch Neuerungen Verbesserungen zu erzielen, was auch zu einem großen Teil gelungen ist,



Abb. 76. Schaufelradbagger auf Raupen. (Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln.)

und zwar durch Anwendung sogenannter Absetzapparate bzw. durch die sogenannte Spülkippe.

g) Absetzapparate. Die Absetzapparate sind ähnliche Maschinen wie die Bagger selbst; sie dienen dazu, das mit den Zügen ankommende Material, das aus den einzelnen Wagen gekippt wird, von hier auf den eigentlichen Lagerplatz zu



Abb. 77. Absetzer beim Schütten der Dämme der Wasserkraftanlage am Shannon (Irland).

befördern. (Derartige Maschinen sind in den Abb. 77 u. 78 dargestellt, aus denen ihre Wirkungsweise ohne weiteres hervorgeht.)

Der Vorteil besteht also darin, daß die ankommenden Züge nicht an die Stelle fahren müssen, wo das Material endgültig abgelagert werden soll, vielmehr übernimmt diese Arbeit der Absetzapparat. Dadurch ist es einmal nicht notwendig, die Züge auf die Kippe hochzufahren, die Gleise bleiben damit auf dem festen

Boden liegen und müssen nicht auf neu geschüttetes Gelände verlegt werden. Außerdem aber ist es dadurch nicht nötig, so oft wie beim bisherigen Betrieb die Gleise zu rücken.

Diese Maschinen, die im Abraumbetrieb zuerst Verwendung gefunden haben, sind jetzt auch im Baubetrieb eingeführt worden und zwar mit gutem Erfolg, so daß sie künftig wohl bei großen Erdarbeiten öfter angewandt werden dürften.

h) Planierpflüge. Für die Arbeiten auf der Kippe werden neuerdings Planierpflüge verwandt, die dazu dienen, das aus den Wagen ausgekippte Material zu verteilen. Diese Maschinen werden insbesondere auch mit Vorteil bei beschränkten Raumverhältnissen auf der Kippe angewandt, so z. B. bei Dammschüttungen.

i) Abraumförderer. Diese Maschine wird im Bauwesen wohl selten Verwendung finden können, da sie nur für außerordentlich große Leistungen in Frage kommt; trotzdem aber sei sie hier erwähnt, da sie eine Neuerung darstellt, der sicherlich große Bedeutung zukommt, und der Abraumbetrieb in enger Beziehung steht zu ähnlichen Arbeiten im Baubetrieb.

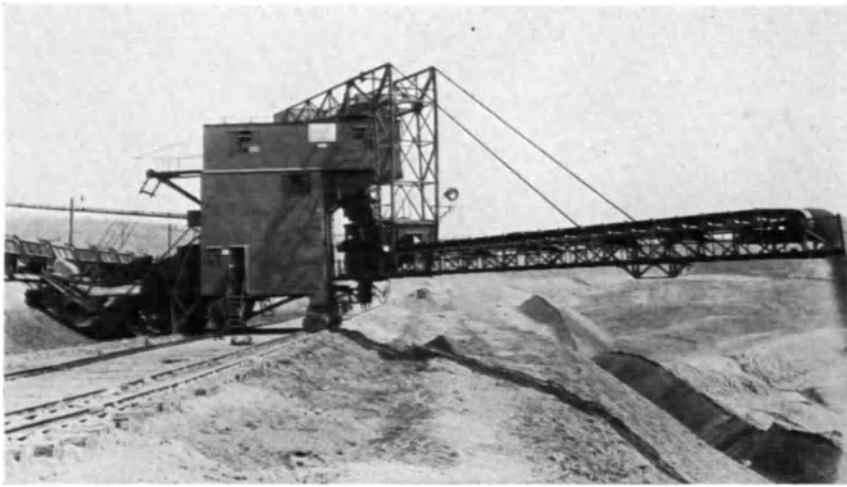


Abb. 78. Absetzer mit schwenkbarem Band. (Lübecker Maschinenbau-Gesellschaft, Lübeck.)

Das Grundprinzip ist, das mit großen Eimerkettenbaggern gelöste Gut unmittelbar vom Bagger auf eine Förderanlage zu bringen, die als Brücke ausgebildet ist, und auf der das Material über eine gewisse Entfernung befördert wird, also z. B. im Braunkohlentagebau über den Abbau hinweg (s. Abb. 79). Auf diese Weise entfällt jede Förderung mit Bahn, die sonst über größere Entfernungen hinweg notwendig ist.

Wenn auch, wie bereits gesagt, derartige Anlagen im Bauwesen nicht allzu häufig Verwendung finden können, so zeigen sie doch Wege, die auch hier gangbar sind, indem nämlich nicht eine derartig große Brücke für die Förderung gewählt wird, wohl aber leichtere Konstruktionen, z. B. Bänder, die entweder an den Baggern mittels Auslegern befestigt oder aber unabhängig davon angeordnet werden.

Dadurch wird erreicht, daß die Züge bei Anordnung eines Bandes am Bagger nicht ständig rangiert werden müssen, oftmals ist es aber auch möglich, durch Verwendung eines oder mehrerer Bänder das Material vom Bagger direkt zur Lagerstätte zu bringen, oder aber auch dasselbe über ein dazwischen liegendes Hindernis hinweg in Züge zu verladen. Derartige Vorkehrungen sind um so notwendiger, als bei den großen Leistungen der Bagger die Abfuhr des Materials im allgemeinen verhältnismäßig schwierig ist und gerade dadurch Verzögerungen entstehen.

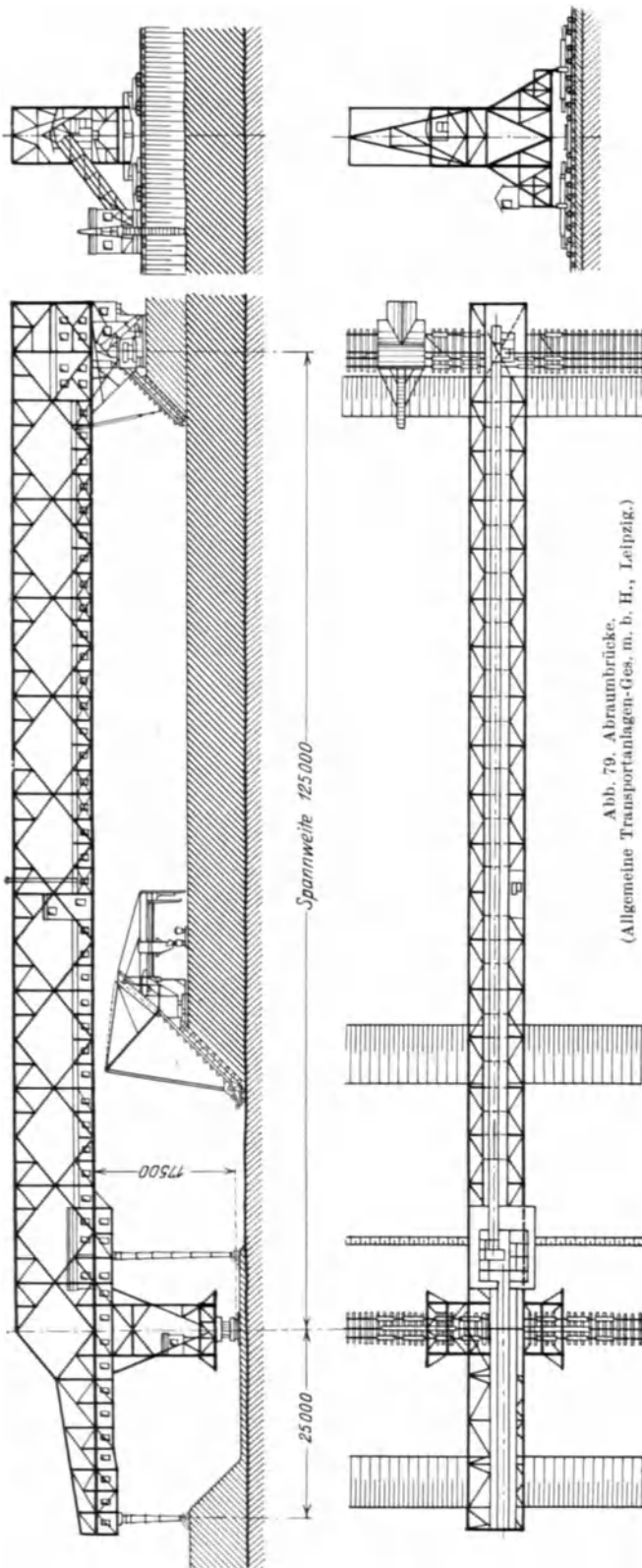


Abb. 79. Abraumbrücke.
(Allgemeine Transportanlagen-Ges. m. b. H., Leipzig.)

k) Gleisrückmaschinen. Während die ebengenannten Methoden zum Ziel hatten, das Befahren der Kippen mit Zügen ganz oder teilweise zu vermeiden und so die Verlegungsarbeiten der Gleise auf ein Mindestmaß herabzudrücken, will man mit den sog. Gleisrückmaschinen die Arbeit des Verschiebens des Gleises vereinfachen und wirtschaftlicher gestalten. — Von diesen Gleisrückmaschinen existieren verschiedene Konstruktionen (von denen eine in Abb. 80 dargestellt ist). Es wird mit ihnen eine wesentliche Einsparung an Handarbeit erzielt, außerdem entstehen dadurch im Förderbetrieb nur kurze Störungen. Gleichwie für die Arbeiten auf der Kippe, finden die Gleisrückmaschinen Verwendung für die Arbeiten in der Nähe des Baggers.

Man sieht, daß gerade bei den Erdarbeiten in den letzten Jahren sich das Bestreben mehr und mehr durchgesetzt hat, große Leistungen zu erzielen, und daß man dazu verschiedene neue Maschinen geschaffen hat, bzw. vorhandene verbessert und umgearbeitet hat. Man sieht aber auch daraus, wie sehr es für den Bauingenieur wichtig ist, andere verwandte Betriebe kennenzulernen, um zu sehen, welche Methoden dort angewendet werden, damit er Anregungen erhält, diese auch im Bauwesen anzuwenden.

2. Felsaushub.

Die Gewinnung von Steinmaterial ist meist erheblich schwieriger als die Gewinnung von Sand und Kies, einerlei ob es sich um Aushubarbeiten handelt oder



Abb. 80. Gleisrückmaschine. (Arbenz-Kammerer.)

um Steinbruchbetrieb. Die Beschaffenheit des Felsmaterials läßt sich von vornherein nie vollkommen genau überblicken, so daß stets mit Überraschungen zu rechnen ist. Insbesondere spielt hier die Härte des Gesteins eine wesentliche Rolle, ferner die Klüftigkeit und auch die Härte der einzelnen Schichten.

Die Gewinnung des Steinmaterials zerfällt in 3 Arbeitsvorgänge: das Bohren, das Schießen und das Verladen.

a) **Das Bohren.** Für das Bohren im Fels stehen die verschiedenartigsten Maschinen zur Verfügung, angefangen vom einfachen Handbohrer bis zur elektro-pneumatischen Bohrmaschine. Die Handbohrung wird heute nur noch sehr selten angewandt, da der Arbeitsfortschritt damit naturgemäß nur ein geringer ist, insbesondere wenn es sich um hartes Gestein handelt. Die meiste Anwendung findet wohl das Bohren mittels Preßluft, das einen schnellen Arbeitsfortschritt gewährleistet, andererseits aber nur verhältnismäßig einfache Maschinen erfordert. Vorteilhaft ist bei der Verwendung von Preßluftbohrgerät, daß die Erzeugung der Preßluft an einer getrennten Stelle vorgenommen und die Preßluft von dort mittels Rohrleitungen zur Arbeitsstelle gebracht werden kann. Man kann so eine stationäre Erzeugungsanlage schaffen, die unter Umständen sogar in recht beträchtlicher Entfernung von der Verwendungsstelle angeordnet werden kann. So ist es oftmals von einer Erzeugungsstelle aus möglich, mehrere, getrennt liegende Arbeitsstellen mit Preßluft zu versorgen, wobei naturgemäß gewisse Verluste in den Leitungen mit in Kauf zu nehmen sind.



Abb. 81. Preßluftbohrhammer.

Je nach dem zu lösenden Material kommen verschiedenartig konstruierte Bohrgeräte zur Anwendung, angefangen vom leichten Preßlufthammer, den ein

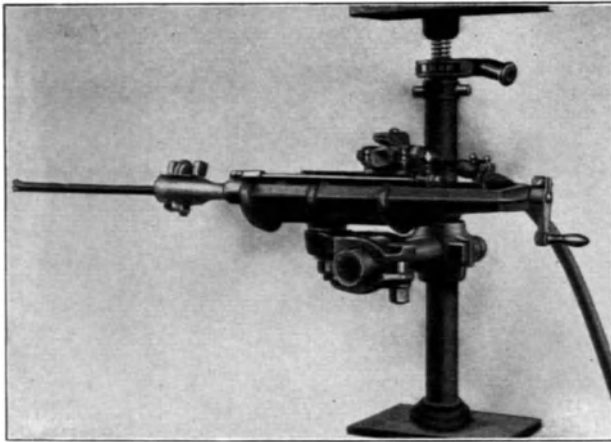


Abb. 82. Preßluftbohrmaschine. (Deutsche Maschinen-Fabrik A.-G., Duisburg.)

Mann bedienen kann (s. Abb. 81), bis zur schweren Bohrmaschine, die ein besonderes Gerüst erforderlich macht (s. Abb. 82). Die Leistungen, die mit den Preßluftmaschinen erreicht werden, sind verschieden — je nach der Gesteinsart und der verwandten Maschine. Der Bohrlochvortrieb

schwankt bei mittleren Gesteinen vielleicht zwischen 3 bis 9 cm in der Minute; er nimmt ab mit zunehmendem Durchmesser des Bohrloches, so daß man mit Rücksicht dar-

auf oftmals Wert darauf legt, mit einem kleinen Bohrlochdurchmesser auszukommen.

Vielfach hat man versucht, an Stelle von Preßluftbohrgeräten elektrische



Abb. 83. Elektrische Bohrmaschine. (Siemens-Schuckertwerke, Berlin.)

Geräte zu verwenden, wodurch eine Vereinfachung eintreten würde, da die Kompressorenanlage in Wegfall kommen kann. Bei weichen Gesteinen hat man mit den verschiedenen elektrischen Bohrmaschinentypen zum Teil sehr gute Erfolge erhalten (s. Abb. 83). Bei harten Gesteinen ist es jedoch bis heute wohl nicht gelungen, eine Maschine auf den Markt zu bringen, die mit den pneumatischen Bohrgeräten ernstlich in Wettbewerb treten kann. Für viele Betriebe bedeutet es einen Nachteil der elektrischen Maschinen, daß sie nicht, wie der leichte Preßlufthammer, ohne Gerüst arbeiten können, so daß bei einem häufigen Wechsel der Bohrstellen dadurch Zeitverluste entstehen.

Ein Mittelding zwischen den beiden Bohrsystemen stellt das elektropneumatische Gerät dar (s. Abb. 84), das die Anlage einer besonderen Kompressorenstation vermeidet, indem für jedes Bohrgerät die benötigte Druckluft in der Maschine selbst erzeugt wird. Es fallen dadurch die

Rohrleitungen für Preßluft weg und damit auch die sonst unvermeidlichen Verluste an Preßluft. Dem steht aber als Nachteil gegenüber, daß die elektropneumatischen Maschinen unhandlich und insbesondere bei schwierigen Gelände-

verhältnissen nicht so leicht beweglich sind wie die einfachen Preßluftgeräte. Im Baubetrieb werden daher im allgemeinen elektro-pneumatische Maschinen nur sehr selten gewählt; man gibt meist den gewöhnlichen Preßluftschläm- mern und Maschinen den Vorzug. Allgemeinkönnen jedoch für die Anwendung der einzelnen Maschinentypen keine Richtlinien gegeben werden, vielmehr sind hier von Fall zu Fall eingehende Untersuchungen anzustellen. Meistens ist es sogar notwendig, um sich ein wirklich klares Bild zu schaffen, einen Probebohrbetrieb einzurichten. Dies wird sich stets dann lohnen, wenn es sich um die Lösung großer Felsmengen handelt, die die Gesamtkosten des zu errichtenden Werkes wesentlich beeinflussen können.



Abb. 84. Elektro-pneumatische Bohrmaschine. (Deutsche Maschinen-Fabrik A.-G., Duisburg.)

Im übrigen ist man in den letzten Jahren auch im Baubetrieb wieder stellenweise zu einer Maschine zurückgekehrt, die sich durch ihre Einfachheit auszeichnet, nämlich dem einfachen Fallmeißel (s. Abb. 85). Dieser kommt nicht in Frage, wenn es sich darum handelt, horizontale oder schräggeneigte Löcher zu



Abb. 85. Freifallbohrmaschinen.

bohren, sondern nur bei vertikalen Löchern, außerdem nur bei Löchern mit größerem Durchmesser. Diese Voraussetzungen können erfüllt werden im Steinbruchbetrieb, aber auch noch bei anderen Gelegenheiten; so z. B. wenn es gilt, für die Errichtung von Fangedämmen Löcher im Felsuntergrund eines Flusses zu bohren oder für Zementeinpressungen Bohrungen vorzunehmen. Derartige Maschinen, von denen auch verschiedene Systeme existieren, sind äußerst einfach.

Dagegen ist der Arbeitsfortschritt kein so großer wie bei den pneumatischen oder elektrischen Maschinen. Vorteilhaft ist vor allen Dingen die Möglichkeit, Löcher mit großem Durchmesser zu bohren, in die dann entsprechend große Sprengladungen eingebracht werden können. Deshalb werden die Fallbohrmaschinen zweckmäßigerweise dann angewandt, wenn es sich darum handelt, große Sprengungen auszuführen, durch die bei einem Abschluß mehrere 1000 cbm gelöst werden sollen.

Es können aber unter Umständen auch noch andere Gründe zur Anwendung der Fallbohrgeräte Veranlassung geben, vor allem dann, wenn es sich um klüftiges Gestein handelt oder um Gestein, das mit sandigen und lehmigen Schichten durchzogen ist. Bei solchen Gesteinsarten klemmen die Bohrer der übrigen Bohrmaschinen, während der Fallmeißel ohne weiteres auch diese Schichten durch-

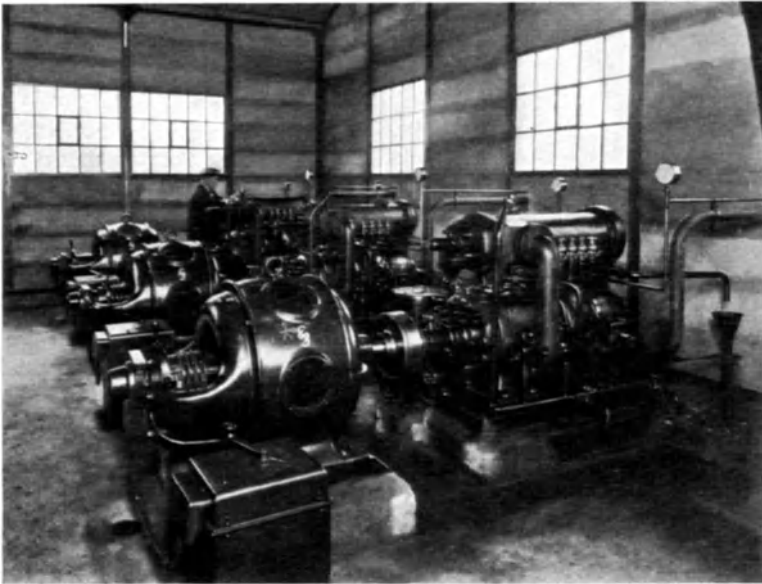


Abb. 86. Kompressorenanlage.

dringt. Neuerdings hat man auf Grund der Erfahrungen mit den einfachen Fallbohrgeräten verschiedentlich versucht, Verbesserungen daran anzubringen und damit die Leistungsfähigkeit dieser Maschinen zu erhöhen.

Für besondere Zwecke, wie Bodenuntersuchungen usw., kommen noch andere Bohrmaschinen zur Anwendung; so vor allen Dingen Kernbohrungen mit Diamantbohrern oder Stahlbohrern, unter Umständen auch Bohrungen unter Anwendung von Schrot, sofern nicht durch starke Klüftigkeit des Gesteins die Gefahr besteht, daß das Schrot aus dem Bohrloch herauslaufen kann.

Bei Verwendung einfacher pneumatischer Bohrgeräte ist die Anlage von Kompressorstationen, wie bereits erwähnt, erforderlich (s. Abb. 86). Meist werden im Baubetrieb kleinere Kompressoren gewählt und dafür eine größere Zahl von Einheiten aufgestellt. Die Kompressoren haben einen Betriebsdruck von 6 bis 8 atm, so daß einstufige Kompressoren ausreichen. Meist finden gewöhnliche Kolbenkompressoren Anwendung, doch haben sich auch andere Konstruktionen bewährt. Außer den Kompressoren sind noch besondere Windkessel vorzusehen, ferner die entsprechenden Sicherheitsventile. Mit Rücksicht auf die Energieersparung empfiehlt es sich, automatische Vorrichtungen vorzusehen, die bei Erreichung des Betriebsdruckes im Windkessel das Ansaugventil schließen, so daß der Kompressor leer läuft.

Die erforderlichen Rohrleitungen von der Kompressorenstation bis zur Verwendungsstelle werden meist offen verlegt. Für den Anschluß der Verbrauchsleitungen sind an den betr. Stellen besondere Formstücke vorzusehen. Der Durchmesser der Rohrleitungen hängt ab von der Länge der Leitungen, von der erforderlichen Luftmenge und von dem Spannungsabfall, den man zulassen will. An den Arbeitsstellen werden Kopfstücke auf die Leitungen gesetzt, die einen Anschluß mehrerer Verteilungsleitungen ermöglichen. Von diesen Verteilungsstellen aus bis zum Preßlufthammer bzw. Maschine werden meist Schlauchleitungen eingeschaltet.

Der Bohrbetrieb erfordert eine sehr beträchtliche Anzahl von Bohrern, die häufig geschärft werden müssen. Zu diesem Zweck ist eine besondere Bohrschmiede vorzusehen, die zweckmäßigerweise in der Nähe der Kompressorenstation angeordnet wird. Es sind hier außer den Schmiedefeuern noch Bohrer-

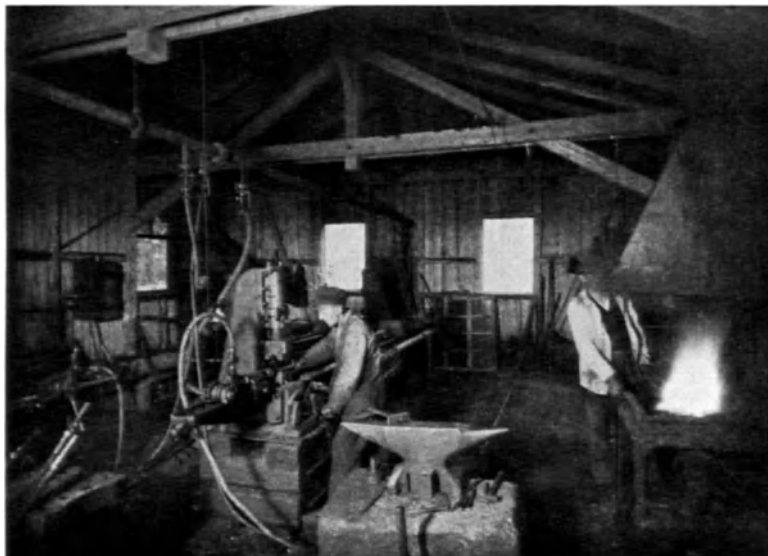


Abb. 87. Bohrschärfmaschine.

schärf- und Stauchmaschinen vorzusehen (s. Abb. 87). Die Verwendung solcher Maschinen ist viel wirtschaftlicher als das Schärfen und Stauchen der Bohrer von Hand. Außerdem wird mit den Maschinen eine viel gleichmäßigere und bessere Qualität der Bohrschneiden gewährleistet. Durch entsprechende Matrizen, die in die Maschinen eingesetzt werden, ist es möglich, die Form der Bohrschneiden beliebig zu wechseln, je nachdem ob für das Gestein Meißel-, Kreuz- oder Kronenschneiden vorteilhafter sind.

b) Das Schießen. Für das Lösen der Felsmassen dienen die verschiedenartigsten Sprengstoffe. Die Sprengstoffindustrie hat eine große Anzahl von Sprengstoffen auf den Markt gebracht, denen die verschiedenartigsten Vorzüge nachgerühmt werden. Für den Baubetrieb ist es vor allen Dingen wichtig, Sprengstoffe zu haben, die entsprechend der Härte des Gesteins abgestimmt werden können — vom weichen Sprengstoff bis zum brisanten Sprengstoff. Ferner aber ist es wichtig, Sprengstoffe zu haben, die nicht allzu empfindlich sind, so daß Unglücksfälle nach Möglichkeit vermieden werden können und auch beim Antransport keine besonderen Maßnahmen vorgesehen werden müssen. Es wäre überflüssig, all die vielen verschiedenen Sprengstoffarten aufzuzählen, unter denen die Auswahl oft nur nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu treffen ist, die aber in technischer Beziehung gleichwertig sind.

In den letzten Jahren hat sich neben den festen Sprengstoffen die flüssige Luft auch im Baubetrieb eingebürgert. Das Prinzip des Sprengens mit flüssigem Sauerstoff ist folgendes:

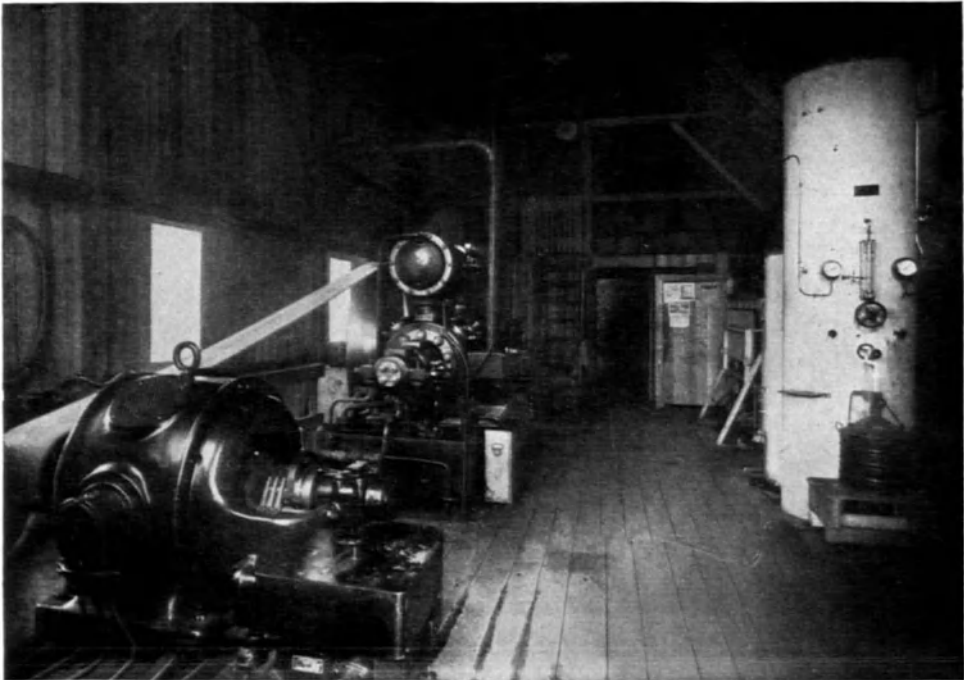


Abb. 88. Flüssige-Luft-Anlage.

Ein Kohlenstoffträger wird mit flüssigem Sauerstoff getränkt und dann entzündet. Dadurch verwandelt sich der Kohlenstoff und der Sauerstoff in CO_2 , wobei dann plötzlich erhebliche Gasmengen frei werden, die die Sprengkraft ausüben.



Abb. 89. Transport der flüssigen Luft in besonderen Transportgefäßen.

Zur Durchführung dieses Sprengverfahrens ist es notwendig, den flüssigen Sauerstoff zu erzeugen, und außerdem Patronen mit einer entsprechenden Füllung von Kohlenstoff herzustellen. Die Erzeugung des flüssigen Sauerstoffes geschieht in mehrstufigen Hochdruckkompressoren durch Komprimierung der atmosphärischen Luft auf etwa 200 atm und Entspannung, wobei eine Temperatur erzeugt wird von -185° (s. Abb. 88). Die flüssige Luft wird dabei zerlegt in Sauerstoff und Stickstoff und der Sauerstoff für die Sprengzwecke

besonders abgefüllt. Der flüssige Sauerstoff kann sodann in besonderen Behältern zur Verwendungsstelle transportiert werden (s. Abb. 89), wobei jedoch stets Wert darauf zu legen ist, den Transportweg möglichst gering zu halten, da Verluste beim Transport unvermeidlich sind, und somit die Wirtschaftlichkeit des Sprengverfahrens beeinträchtigt wird. An der Verwendungsstelle werden die Patronen, die mit Ruß oder Korkmehl gefüllt sind, im flüssigen Sauerstoff getränkt und dann, gleichwie ein fester Sprengstoff, in das Bohrloch eingebracht und entzündet (s. Abbildung 90 u. 91).



Abb. 90. Tränken der Patronen mit flüssiger Luft.

Die Vorteile dieses Sprengverfahrens liegen auf verschiedenen Gebieten. Vor allen Dingen sind bei Anwendung von flüssiger Luft die Gefahren des Sprengbetriebes wesentlich geringer als bei fester Sprengluft. Es kommt dies schon ohne weiteres daher, daß die einzelnen Bestandteile, nämlich die flüssige Luft und die Patronen, solange sie noch nicht miteinander in Berührung gekommen sind, vollkommen ungefährlich sind. Es können somit beim Antransport und bei der Herstellung der Patronen und der flüssigen Luft keinerlei Unglücksfälle auftreten, auch die mit Sauerstoff getränkten Patronen sind noch nicht explosibel, vielmehr wird die in den getränkten Patronen enthaltene Sprengenergie erst frei, sobald die Entzündung durch eine Sprengkapsel erfolgt.

Eine große Gefahr im gesamten Sprengbetrieb stellen die Versager vor. Häufig geschieht es, daß ein Schuß, der noch nicht losgegangen ist, versehentlich nochmals angebohrt wird und dann zur Explosion kommt. Derartige Unglücksfälle können bei Verwendung flüssiger Luft unmöglich eintreten, da bereits kurze Zeit nach dem Einbringen der getränkten Patronen in das Bohrloch eine Verdampfung des flüssigen Sauerstoffes eintritt und damit die Patronen wieder ungefährlich werden. Bei Versagen eines Schusses ist es daher nur erforderlich, etwa $\frac{1}{2}$ Stunde zu warten,



Abb. 91. Einbringen der Patronen in die Bohrlöcher.

sodann kann man ohne weiteres darangehen, die Patronen wieder herauszunehmen, ohne befürchten zu müssen, daß eine Explosion eintritt.

Weiterhin ist es vorteilhaft, daß bei Verwendung von flüssiger Luft keine großen Sprengstofflager unterhalten werden müssen. An großen Baustellen, wo der tägliche Sprengstoffverbrauch mehrere hundert Kilo beträgt, sind Lager von einigen Tonnen zu unterhalten. Diese stellen naturgemäß ein großes Gefahrmoment dar, abgesehen von den Kosten, die damit verbunden sind.

In technischer Beziehung hat das Sprengluftverfahren große Vorteile, da die Brisanz des Sprengstoffes nach den Erfordernissen des Gesteins abgestimmt werden kann. Je nach der Wahl des Füllmaterials der Patronen ist es möglich, eine verschiedenartige Sprengwirkung zu erzielen, so daß mit Sprengluftpatronen Wirkungen erzielt werden können, die abgestuft werden können zwischen den Wirkungen von Schwarzpulver bis zum Dynamit.

In wirtschaftlicher Beziehung bietet das Sprengluftverfahren auch vielfach Vorteile, insbesondere wenn der Strompreis ein niedriger ist oder wenigstens billiger Nachtstrom zur Verfügung steht. Ist letzteres der Fall, so kann man dazu übergehen, die Sprengluftanlagen nur während der Nachtstunden arbeiten zu lassen und den in der Nacht erzeugten Sauerstoff für die Sprengungen während des Tages aufzubewahren.

Da für das Sprengen mit flüssiger Luft größere Anlagen erforderlich sind, lohnt es sich naturgemäß, nur bei großen Sprengarbeiten dieses Verfahren einzuführen. Erst von einer gewissen Menge zu verarbeitenden Sprengstoffes ab kommt dieses Verfahren überhaupt in Betracht, da sonst die Kosten für die Anlage, sowie die Auf- und Abbaukosten zu hohe sind. Bei großen Arbeiten lassen sich aber wesentliche Ersparnisse damit erzielen. So wurde für einen bestimmten Fall, wo es sich um die Sprengung sehr großer Massen handelte, eine Ersparnis gegenüber festen Sprengstoffen errechnet von annähernd 40%. Wenn diese Zahl auch nicht in allen Fällen erreicht wird, so ist doch damit zu rechnen, daß bei großen Sprengarbeiten und einigermaßen günstigen Strompreisen sich das Sprengluftverfahren billiger stellt als das Sprengen mit festen Sprengstoffen, abgesehen davon, daß schon allein die anderen Vorteile des Sprengluftverfahrens, vor allem die Sicherheit, oftmals für die Wahl des Sprengluftverfahrens ausschlaggebend sein können.

c) Verladen des geschossenen Materials. Das Verladen des geschossenen Materials ist keineswegs ganz einfach, da das Material in sehr verschiedener Größe anfällt. Neben klingeschossenen Stücken fallen auch immer große Stücke, oftmals von mehreren Kubikmetern Inhalt an, deren Verladung Schwierigkeiten bereitet. Vielfach hat man sich bisher beim Verladen von Felsmaterial mit Handarbeit beholfen, die aber naturgemäß unwirtschaftlich ist und die klingeschossenes Material zur Voraussetzung hat. Sodann hat man versucht, den Löffelbagger auch im Felsbetrieb einzuführen (s. Abb. 70). Die damit erzielten Erfolge sind sehr gute, wenngleich nicht zu verkennen ist, daß das Verladen des Felsmaterials an den Löffelbagger außergewöhnlich hohe Anforderungen stellt und eine starke Abnutzung aller Teile des Löffelbaggers, insbesondere des Löffels selbst, hervorruft. Gerade zum Verladen von Fels können nur Löffelbagger allerbesten Konstruktion Verwendung finden, die auch starken Überbeanspruchungen gewachsen sind. Beim Verladen von Felsmaterial ist von vornherein zu beachten, ob eine Aussortierung der großen Stücke von dem klingeschossenen Material notwendig ist. Ist dies mit Rücksicht auf die spätere Verwendung des Materials erforderlich, so ist sorgfältig zu untersuchen, wo diese Aussortierung zweckmäßigerweise vorgenommen wird. Entweder kann man alles Material im Steinbruch ohne Rücksicht auf die Größe verladen und die Aussortierung an den Verwendungsstellen vornehmen, oder aber man kann die Aussortierung schon vor dem Verladen im Steinbruch selbst durchführen. Dieser Weg ist in den meisten Fällen der günstigere, jedoch ist dann Vorsorge zu treffen, daß die Leistungsfähigkeit des Löffelbaggers

durch die Aussortierung nicht herabgesetzt wird. Der Löffelbagger ist kein Instrument, das eine Aussortierung vornehmen kann. Nimmt man nach dem Abschluß zuerst mit dem Löffelbagger nur die großen Stücke heraus und dann erst das übrigbleibende, kleingeschossene Material, so sinkt die Leistungsfähigkeit des Löffelbaggers außerordentlich stark herab. Aus diesem Grunde ist es zweckmäßiger, vor dem Ansetzen des Löffelbaggers die großen Stücke durch besondere Maschinen aus dem geschossenen Material herauszuholen, und zwar am besten durch einen auf Raupen laufenden Kran. Dann erst kann der Löffelbagger das übriggebliebene Material in wirtschaftlicher Weise verladen.

Von Wichtigkeit ist hier die Wahl der Größe des Löffelbaggers. Nimmt man einen kleinen Löffelbagger, so ist es erforderlich, das Material verhältnismäßig



Abb. 92. Steinkorb.

klein zu schießen, wodurch die Kosten für das Bohren und Sprengen in die Höhe getrieben werden. Andererseits ist zu beachten, daß die Löffelbagger nicht größer gewählt werden dürfen, als dies den nachfolgenden Maschinen für die Zerkleinerung des geschossenen Materials entspricht. Gelangt das geschossene Material vom Löffelbagger in Steinbrecher, so ist, wie bereits an anderer Stelle gesagt, die Größe des Löffels so zu bestimmen, daß durch den Löffel keine Stücke verladen werden können, die so groß sind, daß sie nicht vom Steinbrecher ohne weiteres verarbeitet werden können. Die Abmessungen des Löffels müssen daher der Maulweite des Steinbrechers entsprechen. Sind größere Stücke geschossen worden, so sind diese, wie bereits erwähnt, entweder durch besondere Maschinen auszusortieren oder aber noch besonders zu zerkleinern. Letzteres kann geschehen entweder durch Handarbeit oder durch weitere Sprengungen, entweder dadurch, daß die großen Brocken nochmals angebohrt oder durch sog. Plattschüsse zerkleinert werden. Für große Steine, die aus dem geschossenen Material besonders herausgesucht werden, werden zweckmäßigerweise besonders konstruierte Transportwagen verwendet, und zwar am einfachsten eine Art von Steinkörben, die auf Plattform-

wagen aufgesetzt werden (s. Abb. 92). Diese Steinkörbe haben den Vorteil, daß sie einfach herzustellen sind, eine große Lebensdauer haben und bequem beladen und entladen werden können. Insbesondere ist es möglich, die Förderkörbe von den Plattenwagen abzuheben und die Steine ohne Umladen durch andere Transportmittel, wie Krane usw., an ihre Verwendungsstelle zu bringen. Derartige Steinförderkörbe wurden in großer Anzahl bei Talsperrenbauten verwandt, wo es sich darum handelte, große Steine von $\frac{1}{2}$ bis 2 cbm Inhalt in den Gußbeton einzulagern.

Für die Förderung im Steinbruch eignet sich am besten der Dampftrieb, da bei elektrischen Leitungen die Gefahr besteht, daß dieselben durch die Sprengungen beschädigt werden. Dagegen hat sich für den Betrieb der Löffelbagger auch im Steinbruchbetrieb der elektrische Antrieb gut bewährt, da es möglich ist, die Zuleitungen in abgedeckten Kanälen anzuordnen und für das letzte Stück der Leitung von der Hauptleitung bis zum Bagger Kabel Verwendung finden können.

c) Zerkleinerungs-, Wasch- und Sortieranlagen.

1. Allgemeines.

Die Zerkleinerungs-, Wasch- und Sortieranlagen leisten, sofern es sich nicht nur um die Erzeugung von Schotter für Straßenbauten usw. handelt, eine Vorarbeit für die Erzeugung von Beton, so daß bei ihrer Aufstellung die dafür maßgebenden Gesichtspunkte zu berücksichtigen sind. Es sei daher hier, bevor die Zerkleinerungsanlage besprochen wird, folgendes für die Betonerzeugung im allgemeinen Geltendes gesagt.

Bezüglich der Zuschlagstoffe kann man folgende drei Fälle unterscheiden:

- a) Sand und Kies werden in der richtigen Zusammensetzung in der Nähe der Baustelle gefunden;
- b) Sand und Kies werden zwar in der Nähe der Baustelle gefunden, jedoch ist noch eine Bearbeitung notwendig, sei es Waschen, Sieben od. dgl.;
- c) Sand und Schotter müssen aus einem Steinbruch gewonnen werden.

Bezüglich der Bindemittel kann man zwei grundsätzlich verschiedene Fälle unterscheiden:

- a) Verwendung von Zement allein;
- b) Verwendung mehrerer Bindemittel.

Der erstgenannte Fall, daß Sand und Kies in erreichbarer Nähe der Baustelle aus einem Fluß oder aus Ablagerungen in richtiger Zusammensetzung gefunden werden, und zwar in einem solchen Zustand, daß weder ein Waschen noch eine Änderung der Kornzusammensetzung notwendig ist, ist als ideal zu bezeichnen. Er liegt aber nur verhältnismäßig selten vor, da meist die Zusammensetzung der vorgefundenen Zuschlagstoffe irgendwelche Mängel aufweist. Demzufolge aber empfiehlt sich meist ein Sieben des Materials und damit ein Zerlegen in verschiedene Korngrößen, um so eine ungleichmäßige Zusammensetzung des vorgefundenen Materials auszugleichen.

Für die Baustelleneinrichtung ist der Fall, daß das vorgefundene Material ohne Zerlegung Verwendung finden kann, sehr günstig, da sie dann außerordentlich einfach gehalten werden kann. Es sind keinerlei Maschinen notwendig, abgesehen von den Maschinen zur Gewinnung des Materials, wie Bagger usw. In diesem Fall kann man für die Lagerung des Materials Silos in unmittelbarer Nähe der Mischmaschine vorsehen, außerdem Lager in der Nähe der Betonherzeugungsanlage oder auch unter Umständen an einer anderen Stelle in größerer Entfernung, obwohl dies weniger günstig ist und nur in Frage kommen wird, wenn in unmittelbarer Nähe der Mischmaschinen kein Platz vorhanden ist.

Um eine kontinuierliche Beschickung der Mischmaschine zu erreichen, ist es zweckmäßig, wie bereits erwähnt, in unmittelbarer Nähe der Mischmaschine Silos

für Sand und Kies anzuordnen, sofern die beiden Materialien getrennt in der Natur gefunden werden, und zwar am besten so, daß jede Mischmaschine von einem besonderen Silo gespeist wird, wenn irgend möglich unmittelbar, d. h. ohne Zwischenschaltung besonderer Transportvorrichtungen, jedoch ist zwischen den Ausläufen der Silos und der Mischmaschine Platz zu lassen zur Anordnung der Meßgefäße für Sand und Kies.

Ist das an der Baustelle oder in der Nähe derselben vorgefundene Material so beschaffen, daß es nicht ohne weiteres Verwendung finden kann, sondern gesiebt werden muß, so kann eine Zerlegung in 2 oder besser 3 Gruppen stattfinden. Manchmal ist man weiter gegangen und hat eine Unterteilung in mehrere Gruppen vorgenommen. Ob dies zweckmäßig ist und ob es zur Herstellung eines guten Betons unbedingt erforderlich ist, ist eine Frage, die von den einzelnen Ingenieuren verschieden beantwortet wird, und über die bis heute vom Standpunkt der Betontechnik noch keine Einigung erzielt ist.

Für die Baustelleneinrichtung bedeutet eine derartige weitgehende Unterteilung eine Komplikation insofern, als Vorrichtungen notwendig sind, um die vorgefundene Zuschlagstoffe in ihre Korngrößen zu zerlegen und außerdem die Zahl der Silos und Lager entsprechend der Zahl der Unterteilungen in Korngrößen erhöht wird.

Wo in einem solchen Fall zweckmäßig die Siebung stattfindet, ist kaum eindeutig festzulegen, auf jeden Fall sprechen hier die besonderen örtlichen Verhältnisse sehr mit; es ist möglich, die Siebanlage an der Gewinnungsstelle aufzustellen oder zusammen mit den Silos. Im ersten Fall ist es nachteilig, daß die Gewinnungsstelle von Tag zu Tag entsprechend dem Abbau des vorhandenen Gutes verlegt wird, während die Siebanlage wenigstens bei größeren Mengen zweckmäßigerweise als stationärer Betrieb ausgebildet wird.

Eine Ausnahme bildet hierin die Verwendung sogenannter Seilbagger, bei denen während längerer Zeit alles gebaggerte Gut durch die Bagger selbst zu ein und demselben Punkt transportiert wird. Hier läßt sich in verhältnismäßig einfacher Weise die Siebanlage mit dem festen Turm des Baggers kombinieren, wie es in der beiliegenden Skizze dargestellt ist (s. Abb. 93 u. 93a).

Unter Berücksichtigung dieses Gesichtspunktes kann man vielleicht sagen, daß, sofern man nicht mit Seilbaggern arbeitet, die Siebanlage günstiger in der Nähe der Silos angeordnet wird, unter Umständen so, daß die Silos direkt aus den Sieben gespeist werden. Dies wird sich jedoch nur durchführen lassen, wenn nicht, wie es oft der Fall ist, gleichzeitig mit dem Sieben ein Waschen vorgenommen wird.

Bei einer Unterteilung in mehrere Korngrößen muß man die Frage prüfen, ob es zweckmäßig ist, zu jeder Mischmaschine die verschiedenen Silos anzuordnen, oder aber für jede Korngröße räumlich zusammenliegende Silos zu wählen, sei es einen oder mehrere, und die Mischmaschine durch Zwischenschaltung irgendwelcher Transporteinrichtungen zu beschicken. Man sieht hieraus, daß die weitgehende Unterteilung in verschiedene Korngrößen die Baustelleneinrichtung in ungünstiger Weise beeinflußt, und man sollte mit Rücksicht darauf mit der Zerlegung von Sand und Kies nicht weitergehen, als es die Herstellung eines guten Betons unbedingt erfordert.

Um die Verbindung zwischen den Lagern und den Mischmaschinen herzustellen, kann man folgende zwei Wege wählen: entweder unmittelbare Beschickung der Mischmaschine von den Lagern oder auf dem Umweg über die Füllung der Silos von den Lagern aus.

Sofern die erstere Lösung auf Grund der örtlichen Verhältnisse möglich ist, ist sie vorzuziehen, da sie einfacher ist und eine an und für sich unnötige Abnützung der Silos vermieden wird, trotzdem aber ist auch in diesem Fall Vorkehrung dafür zu treffen, daß die Silos von den Lagern aus gefüllt werden können,

damit auf jeden Fall Unregelmäßigkeiten in der Anfuhr von den Lagern her ausgeglichen werden können.

Häufig tritt jedoch der Fall ein, daß es nicht genügt, das vorgefundene Material zu sieben, vielmehr muß dann noch eine Waschung oder eine Änderung

in den Korngrößen vorgenommen werden. Unter diesen Verhältnissen ist eine kompliziertere Baustelleneinrichtung als in den vorgenannten Fällen notwendig. Es ist zu unterscheiden, ob das Material nur gewaschen und dabei in seine Korngröße zerlegt werden muß, oder ob noch eine Abänderung in den Korngrößen vorgenommen werden muß. Diese Abänderungen können darin bestehen, daß irgendwelche Korngrößen ganz oder teilweise entfernt werden, wie z. B. zu feiner Sand und grobe Bestandteile, oder aber daß bestimmte Korngrößen hinzugesetzt werden müssen, sei es, um fehlende zu ergänzen, oder Korngrößen, die nicht in genügender Menge vorhanden sind, zu vermehren.

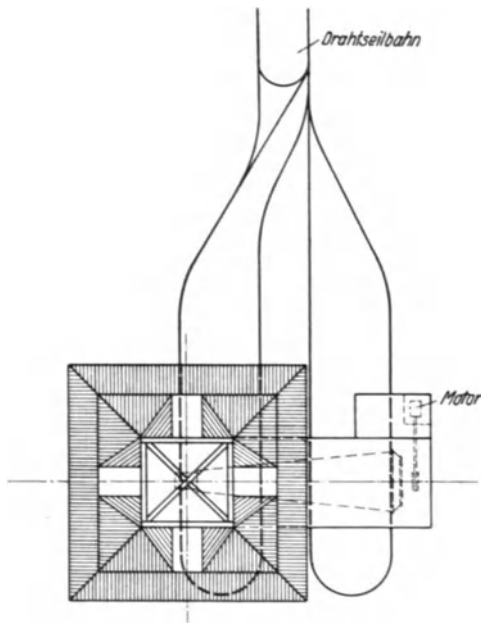
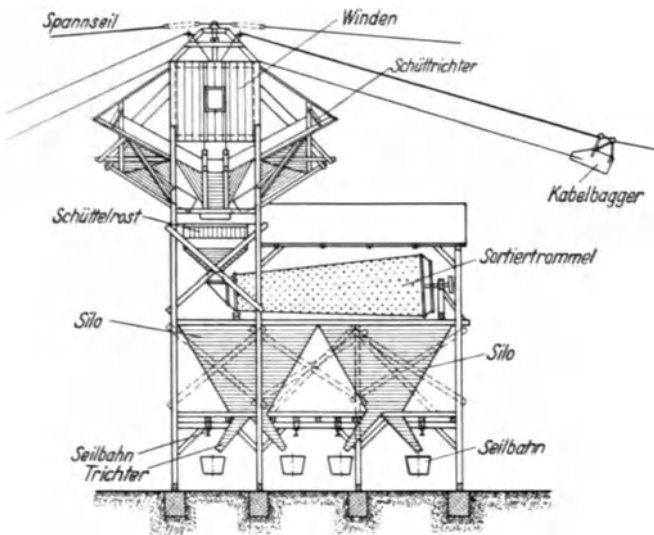


Abb. 93a. Übersichtsplan eines Kabelbaggerbetriebes mit zentraler Sortieranlage.

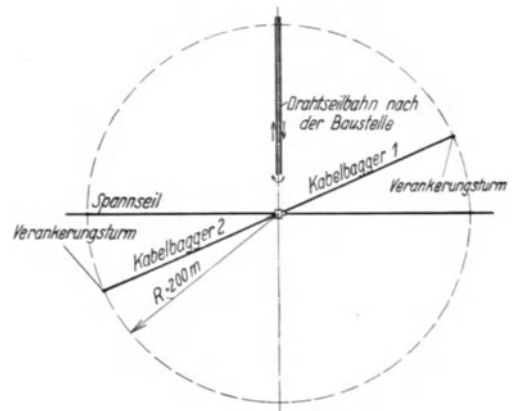


Abb. 93. Zentrale Sortieranlage bei Kabelbaggerbetrieb.

Ist nur eine Wäsche und Siebung notwendig, so gleicht die Anlage in vielen Beziehungen der vorherbeschriebenen, jedoch ist zu beachten, daß die Wäsche mancherlei Erschwernisse im Betrieb mit sich bringt; insbesondere verbietet sich meist die Aufstellung über den Silos, da hier die Wasserableitung nur äußerst schlecht möglich ist. Es ist in diesem Fall die Aufstellung der Waschanlage in der Nähe der Gewinnungsstelle empfehlenswert.

Ist nur eine Ausscheidung gewisser Korngrößen erforderlich, so entstehen dadurch keine Abänderungen in der Baustelleneinrichtung. Die Ausscheidung kann entweder direkt an den Siebanlagen erfolgen, oder es können auch die Korngrößen bei der Abmessung vor dem Einfüllen in die Mischmaschine reguliert werden.

Eine wesentliche Vergrößerung der Baustelleneinrichtung bedeutet es, wenn fehlende oder nicht in der nötigen Menge vorhandene Korngrößen ergänzt werden müssen. Es sind dann besondere Zerkleinerungsanlagen, seien es Steinbrecher, seien es Walzenmühlen, aufzustellen. Man hat in einem solchen Fall also mehrere Maschinen, die zusammenarbeiten müssen. Die Art der Aufstellung, sowie der Ort dafür werden wesentlich davon abhängen, welche Mengen zu ergänzen sind. Bei geringen Abänderungen der Kornzusammensetzung genügt es vielleicht, auch bei größeren Leistungen eine Walzenmühle oder einen Brecher aufzustellen; dann erfolgt die Anordnung vielleicht zweckmäßig zusammen mit der Waschanlage in der Nähe der Gewinnungsstelle. Ist aber die noch zu zerkleinernde Menge sehr groß, dann kann es letzten Endes sogar nötig werden, eine Anordnung zu wählen, wie sie sonst nur bei Gewinnung von Material aus Steinbrüchen genommen wird, nämlich, daß zu jeder Mischmaschine eine Zerkleinerungsmaschine gestellt wird.

Es sind, wie aus dem eben Angedeuteten hervorgeht, bei einer solchen immerhin schon recht komplizierten Baustelleneinrichtung vielerlei Lösungen möglich, deren Einzelheiten von Fall zu Fall festgelegt werden müssen, und für die sich keine bestimmten Regeln aufstellen lassen. Grundsätzlich ist jedoch daran festzuhalten, daß nach Möglichkeit eine Maschine direkt in die andere arbeitet, d. h. z. B. der Steinbrecher direkt in die Siebtrommeln und die Siebtrommeln ihrerseits in die Walzenmühlen. Soweit dieser Grundsatz nicht durchführbar ist, sind nach Möglichkeit für diese nicht zu vermeidenden Transporte maschinelle Einrichtungen vorzusehen, wobei hier besonders Becherwerke in Frage kommen.

Der letzterwähnte Fall ist der, daß alles Material aus einem Steinbruch gewonnen und somit in besonderen Maschinen zerkleinert werden muß.

Sand und Schotter aus einem Steinbruch zu gewinnen, bedeutet für Betonarbeiten in jeder Beziehung eine Erschwernis und damit selbstverständlich verbunden eine beträchtliche Erhöhung der Kosten. Die Aufschließung eines Steinbruches stellt immer ein Risiko dar, da man im voraus nie mit völliger Genauigkeit sagen kann, wie das Material ansteht, und auch wie es sich verarbeiten läßt. Es sind hier immer Überraschungen möglich, die sich auch im Baufortgang auswirken können.

Die Herstellung von Sand und Schotter bedingt eine wesentliche Vergrößerung der ganzen Baustelleneinrichtung; abgesehen von den Anlagen zur Gewinnung des Materials, wie Kompressoren, Bohrmaschinen usw., ist je nach den Leistungen eine mehr oder minder umfangreiche Zerkleinerungseinrichtung notwendig. Wie dieselbe zweckmäßig ausgebildet wird, und wo sie am besten Aufstellung findet, hängt von der Beschaffenheit des Steinbruches ab, ist aber immer nur in Verbindung mit den übrigen Teilen der Betonherstellungsanlage zu entscheiden. Man kann grundsätzlich zwei verschiedene Lösungen wählen, einmal, die gesamte Zerkleinerungsanlage im Steinbruch bzw. in unmittelbarer Nähe desselben aufzustellen, das andere Mal, sie in Verbindung mit der Mischanlage anzuordnen.

Die erste Lösung hat den Vorteil, daß nur die fertigegebrochenen Materialien auf eine größere Entfernung transportiert werden müssen, und alle Arbeiten, wie Aussonderung unbrauchbarer Materialien, Waschen usw. getrennt von den Betonherstellungsanlagen vorgenommen werden. Man darf jedoch nicht verkennen, daß in diesem Fall eine Mehrleistung dadurch entsteht, daß alles Material einmal mehr geladen werden muß, und zwar für den Transport von der Zerkleinerungsanlage zu den Silos, die bei den Mischmaschinen aufgestellt sind.

Im zweiten Fall fällt diese Arbeit fort, da das Material von den Zerkleinerungsmaschinen bzw. von den Siebtrommeln direkt in die Silos geleitet werden kann.

Auf Grund der bisher ausgeführten großen Anlagen kann man keine einheitlichen Grundsätze über die Aufstellung der Zerkleinerungsanlagen ableiten. Es dürfte jedoch bei einem guten Steinbruch, bei dem keine Wäsche des Materials notwendig ist, im allgemeinen wirtschaftlicher sein, die Zerkleinerungsanlage in Verbindung mit der Mischanlage aufzustellen. Ist eine Waschanlage notwendig, so kann man mit Rücksicht auf die damit verbundenen Schwierigkeiten für die Ableitung des Wassers usw. vielleicht eine Aufstellung im Steinbruch vorziehen.

Selten werden Steinbrüche angetroffen, bei denen die Abraummassen sich in verhältnismäßig bescheidenen Grenzen halten.

Früher hat man bei der Ausführung von Talsperren in Bruchsteinmauerwerk diese Abraummassen nicht verwenden können; heute bei der Herstellung von Beton können auch diese zu einem großen Teil ausgenutzt werden, da in ihnen meist beträchtliche Teile an Material enthalten sind, die sich für Sand und Schotter eignen. Durch eine zweckentsprechende Sortieranlage, verbunden mit einer Wäsche, ist es hier möglich, auch diesen Abraum nach Möglichkeit auszunützen und so den Abbau des Steinbruches selbst einzuschränken. Eine derartige Anlage zur Ausnützung des Abraumes ist oftmals sehr wirtschaftlich, da sich das Aussortieren und Waschen meist wesentlich billiger stellt als die Gewinnung neuen Felsmaterials aus einem Steinbruch und dessen Zerkleinerung. Gerade in diesem Umstand liegt ein wesentlicher Vorteil des Betons gegenüber dem Mauerwerk.

Aber nicht nur von der Herstellungsart der Zuschlagstoffe hängt die Ausbildung der Baustelleneinrichtung ab, sondern auch, wie bereits erwähnt, von den zur Verwendung kommenden Bindemitteln. In weitaus den meisten Fällen kommt Zement allein zur Verwendung. Dies ist der einfachste und somit für die Baustelleneinrichtung der günstigste Fall. Im allgemeinen wird man hier für jede Mischmaschine besondere Silos anordnen, so daß die Beschickung derselben direkt erfolgen kann.

Ist man aber aus irgendwelchen Gründen im Interesse der Herstellung eines besonderen Betons oder aus wirtschaftlichen Gründen gezwungen, mehrere Bindemittel zu verwenden, z. B. Zement, Traß und Kalk, so wird die Baustelleneinrichtung dadurch erheblich umfangreicher und umständlicher. Die Zahl der Vorratsbehälter vermehrt sich, die Beschickungsvorrichtungen sind ebenfalls dementsprechend zu erhöhen. Dazu kommt aber, daß die direkte Beschickung der Mischmaschine aus den Bindemittelsilos sehr schwierig wird, da es nicht einfach ist, um eine Mischmaschine außer den Silos für die Zuschlagstoffe noch mehrere Silos für die Bindemittel anzuordnen. Man wird daher in diesem Fall meist dazu kommen, die Bindemittelsilos unabhängig von den einzelnen Mischmaschinen anzuordnen und zwischen diesen und den Mischmaschinen besondere Transporteinrichtungen vorzusehen.

Die hierdurch entstehenden Mehrkosten für die Baustelleneinrichtung sowie während des Betriebes selbst sind nicht zu unterschätzen, so daß meist wirtschaftliche Vorteile, die im Ersatz des Zements durch andere, billigere Bindemittel liegen können, hinfällig werden, und tatsächlich sogar eine Verteuerung eintreten kann. Sofern daher nicht vom technischen Standpunkt aus erhebliche Vorteile für die Verwendung mehrerer Bindemittel sprechen, sollte man sich mit Zement allein begnügen.

Grundsätzlich kann man sagen, daß gerade die Steinzerkleinerungsanlagen zusammen mit den Sortier- und den Mischanlagen für einen vollständig durchgeführten maschinellen Betrieb besonders geeignet sind. Hier besteht die Möglichkeit, eine Art von Fabrikbetrieb zu schaffen, wie sonst nur in ganz wenigen Fällen im Bauwesen.

Es sollen hier vorweg die Zerkleinerungsanlagen besprochen werden, die für die Bereitung von Zuschlagstoffen bei Gewinnung aus Steinbrüchen erforderlich werden, sodann die Sortier- und Waschanlagen. Im Anschluß daran sollen im Zusammenhang einige Anlagen für die Aufbereitung der Zuschlagstoffe durchgesprochen werden.

2. Steinzerkleinerungsanlagen.

Eine Steinzerkleinerungsanlage enthält im allgemeinen zwei verschiedene Maschinenarten; einmal Maschinen zur Grobzerkleinerung — Steinbrecher —, außerdem noch Feinzerkleinerungsmaschinen — Walzenmühlen. Außerdem ist es häufig notwendig, um die Leistungsfähigkeit der einzelnen Maschinen zu erhöhen, zwischen diesen Sortiervorrichtungen zwischenschalten, um so den Maschinen nur das Material zuzuführen, das sie zerkleinern sollen, und die Maschinen nicht mit bereits zerkleinertem Material unnötig zu belasten.

Das vom Steinbruch ankommende Material wird von den Wagen entweder unmittelbar in den ersten Steinbrecher geworfen oder aber in ein Vorsilo, von dem aus die Speisung des ersten Brechers erfolgt. Es ist bereits gesagt, daß die Maulweite des ersten Brechers in Abhängigkeit steht von der Größe des geschossenen Materials bzw. von der Maulweite des Löffelbaggers. Andererseits aber ist die Maulweite auch bestimmt durch die geforderte Leistungsfähigkeit des Brechers selbst. Die Leistungsfähigkeit eines Steinbrechers wächst mit zunehmender Maulweite, ist aber abhängig von der gewählten Spaltweite. Dabei ist es nicht möglich, in einem Zerkleinerungsgang das Material beliebig zu zerkleinern, vielmehr ist nur eine Zerkleinerung im Verhältnis von etwa 1 : 5 bis 1 : 8 möglich, d. h. mit anderen Worten, wenn ein Steinbrecher mit Steinen beschickt wird, die bis zu 80 cm Größe haben, so ist es nur möglich, in einer Maschine die Steine bis auf etwa 10 bis 16 cm zu zerkleinern. Genügt diese Zerkleinerung nicht, so ist eine weitere Zerkleinerung in anderen Maschinen vorzunehmen, die dann entsprechend kleiner in ihren Abmessungen gehalten werden können, von denen aber dann, um die erforderliche Leistungsfähigkeit zu erreichen, mehrere Aggregate vorzusehen sind.

Im allgemeinen sollte man, wie bereits erwähnt, mit Rücksicht auf die Betriebssicherheit sich niemals mit einer einzigen Maschine begnügen; vielmehr sollte man stets mindestens zwei Maschinen gleicher Art vorsehen. Bei den Steinzerkleinerungsanlagen tritt hier jedoch eine gewisse Schwierigkeit auf. Um das Material nicht zu klein schießen zu müssen, muß der Steinbrecher eine bestimmte Größe haben, wodurch auch seine Leistungsfähigkeit schon festgelegt ist. Oftmals tritt dann der Fall ein, daß die Leistungsfähigkeit eines solchen Grobbrechers bereits so groß ist, daß damit der ganze Bedarf gedeckt werden kann, einschließlich einer gewissen Sicherheit. Es ist dann mit Rücksicht auf die Kosten nicht empfehlenswert, noch eine zweite Maschine gleicher Abmessungen vorzusehen. Damit ist aber die Gefahr verbunden, daß bei einer Betriebsstörung in diesem Brecher die ganze Anlage stillliegt. Zweckmäßigerweise wird deshalb Vorsorge getroffen, daß in solchen Fällen dann das Material im Steinbruch kleiner geschossen oder nachträglich zerkleinert wird, und dadurch eine Beschickung der Steinbrecher, die nach dem ersten Grobbrecher folgen, möglich ist.

a) Backenbrecher. Der Grobbrecher, der die erste Maschine in der Steinzerkleinerungsanlage darstellt, kann entweder als Backenbrecher oder als Kreiselbrecher ausgebildet werden. Im allgemeinen wählt man jedoch für derartig große Maschinen Backenbrecher und nimmt erst bei den kleineren Maschinen Kreiselbrecher, sofern nicht auch hier den Backenbrechern der Vorzug gegeben wird. Zur Wahl der Brecher aber ist grundsätzlich folgendes zu sagen:

Mit beiden Maschinen werden gute Leistungen erzielt. Backenbrecher haben jedoch den großen Vorteil, daß sie geringere Fundamentarbeiten erforderlich machen und auch die Bauhöhe geringer ist. Dadurch wird es möglich, die ganze

Steinzerkleinerungsanlage mit ihren Abmessungen kleiner zu halten, so daß die Kosten für den baulichen Teil der Zerkleinerungsanlage bei Backenbrechern im allgemeinen sich niedriger stellen als bei Wahl von Kreiselmühlern. Die Betriebssicherheit von Backenbrechern (s. Abb. 94 u. 95) ist eine sehr gute, jedoch ist damit zu rechnen, daß die Backen einer starken Abnutzung unterworfen sind. Es ist deshalb Vorsorge zu treffen, daß diese Teile leicht ausgewechselt werden können, wofür es notwendig ist, daß stets die notwendige Zahl von Brechbacken an der Baustelle vorrätig gehalten wird und außerdem eine Auswechslung der Backen dadurch beschleunigt werden kann, daß dafür Krane zur Verfügung stehen, die über die Steinbrecher hinweglaufen.

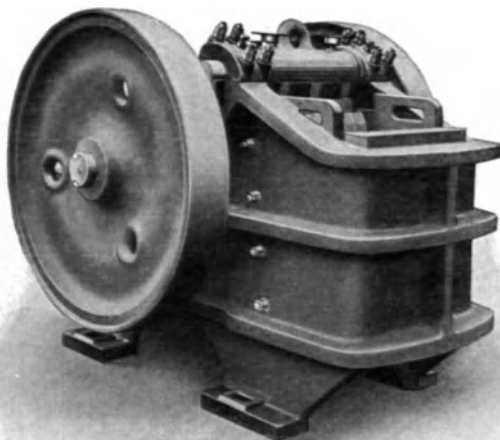


Abb. 94. Backenbrecher. (Krupp-Grusonwerk, Magdeburg.)

Amerika auch im Bauwesen beliebt und haben sich auch in Europa in stationären Anlagen gut bewährt. Ein Vorzug der Kreiselmühlern gegenüber den Backenbrechern ist besonders bei schiefrig-spaltendem Material gegeben. Hier tritt bei Backenbrechern leicht der Fall ein, daß lange, flache und spitze Stücke anfallen, die die Festigkeit des Betons ungünstig beeinflussen. Bei Kreiselmühlern wird

entsprechend dem anderen Zerkleinerungsvorgang dieser Nachteil vermieden, vielmehr wird auch bei solchen Gesteinen ein gleichmäßigeres Korn erzielt.

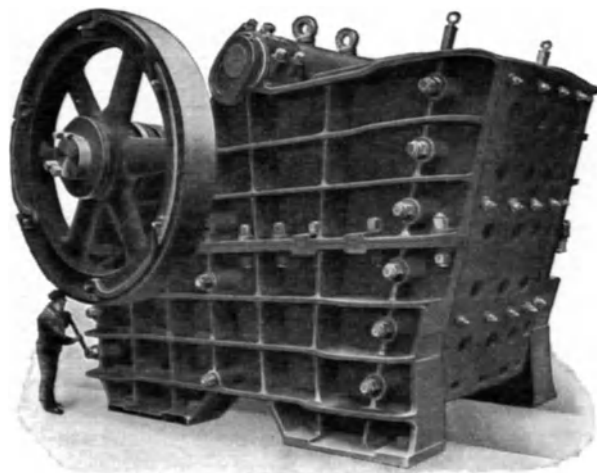


Abb. 95. Backenbrecher (größte Type). (Krupp-Grusonwerk, Magdeburg.)

c) Hammerröhren. Bei weicheren Gesteinsarten, insbesondere bei Kalksteinen, kann an Stelle von Steinbrechern auch die Hammerröhre (s. Abb. 97) treten. Bei harten Gesteinsarten ist jedoch die Wirkung der Hammerröhren zu schwach; außerdem treten dabei häufig Betriebsstörungen auf. Im allgemeinen kann man aber wohl behaupten, daß bei dem für die Betonbereitung geeigneten Material die Hammerröhre kaum in Frage kommen wird.

d) Die Verbindung zwischen den einzelnen Brechern. Sofern die Aneinanderreihung verschiedener Brecher notwendig ist, ist dafür Sorge zu tragen, daß die Speisung des nächst kleineren Brechers in einwandfreier Weise erfolgt. Entweder ist es möglich, das aus dem Grobbrecher anfallende Gut unmittelbar in den nächsten kleineren Brecher gelangen zu lassen und zwar mittels Rutschen, wobei

unter Umständen, entsprechend der geringeren Leistungsfähigkeit des kleineren Brechers, eine Teilung des aus dem Grobbrecher anfallenden Gutes in zwei oder mehr Teile und dementsprechend die Anordnung mehrerer Feinbrecher notwendig wird. Wird eine Aussortierung zwischen den beiden Brechern vorgenommen, so ist die Zwischenschaltung von Sortiertrommeln oder Sortierrosten notwendig. Dabei wird dann den kleineren Feinbrechern nur derjenige Teil des aus dem Grobbrecher anfallenden Gutes zugeleitet, der noch in diesem Feinbrecher zerkleinert werden muß, während das bereits im Grobbrecher stärker zerkleinerte Gut entweder dem Silo oder den Walzenmühlen zugeführt wird.

Je nach den Geländeverhältnissen ist es jedoch nicht möglich, die verschiedenen Zerkleinerungsmaschinen untereinander anzuordnen. In solchen Fällen ist es dann erforderlich, zwischen den einzelnen Zerkleinerungsmaschinen Becherwerke anzuordnen, die das aus dem einen Steinbrecher anfallende Gut hochbe-



Abb. 96. Kraiselbrecher. (Krupp-Grusonwerk, Magdeburg.)

fördern und in den nächsten Feinbrecher werfen. Grundsätzlich sollte man jedoch nach Möglichkeit die häufige Zwischenschaltung von Becherwerken oder auch von Bändern vermeiden, da sie naturgemäß die Gefahr der Betriebsstörungen erhöhen. Es empfiehlt sich daher, auch bei verhältnismäßig schwach geneigtem Gelände die Zufahrt zu dem Grobbrecher zu erhöhen — zweckmäßigerweise durch Zwischenschaltung von Rampen, so daß dann das Material von einer Zerkleinerungsmaschine zur anderen durch freies Gefälle gelangen kann.

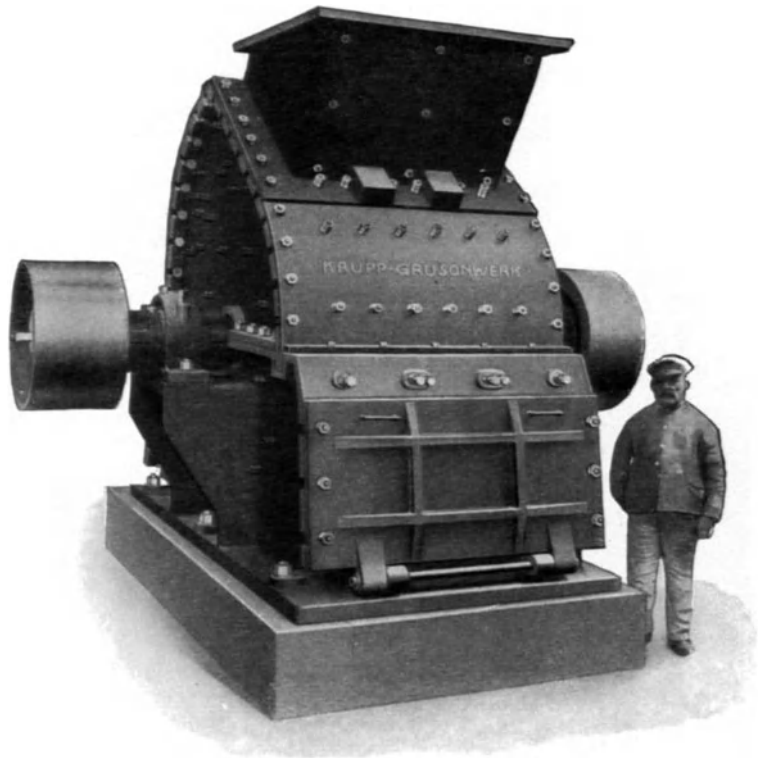


Abb. 97. Hammerbrecher. (Krupp Grusonwerk, Magdeburg.)

e) **Walzenmühlen.** Sobald das Material durch die Feinbrecher bis zu einer bestimmten Größe zerkleinert ist, eignen sich die Feinbrecher nicht mehr zur

weiteren Verarbeitung. Es finden dann Walzenmühlen (s. Abb. 98) vorteilhafte Anwendung. Das über die Beschickung bei den Steinbrechern Gesagte gilt sinngemäß auch hier. Unter Umständen ist es nicht möglich, mit einem einzigen Zerkleinerungsvorgang bei den Walzenmühlen auszukommen, vielmehr ist es günstiger, zwei Walzenmühlentypen nacheinander anzuordnen, so daß das erste System Grobsand erzeugt und das letzte Feinsand. Die Walzenmühlen haben sich bei den verschiedensten Gesteinsarten gut bewährt, jedoch ist Rücksicht darauf zu nehmen, daß bei den Walzenmängeln besonders guter Hartstahl Verwendung findet, mit welchem die Abnutzung der Walzenmängel auf ein Minimum zurückgeführt wird.

f) **Kugelmühlen.** Bei manchen Gesteinsarten kann unter Umständen die Verwendung von Kugelmühlen an Stelle von Walzenmühlen in Frage kommen. Grundsätzlich ist jedoch zu sagen, daß die Kugelmühlen für die Bereitung von

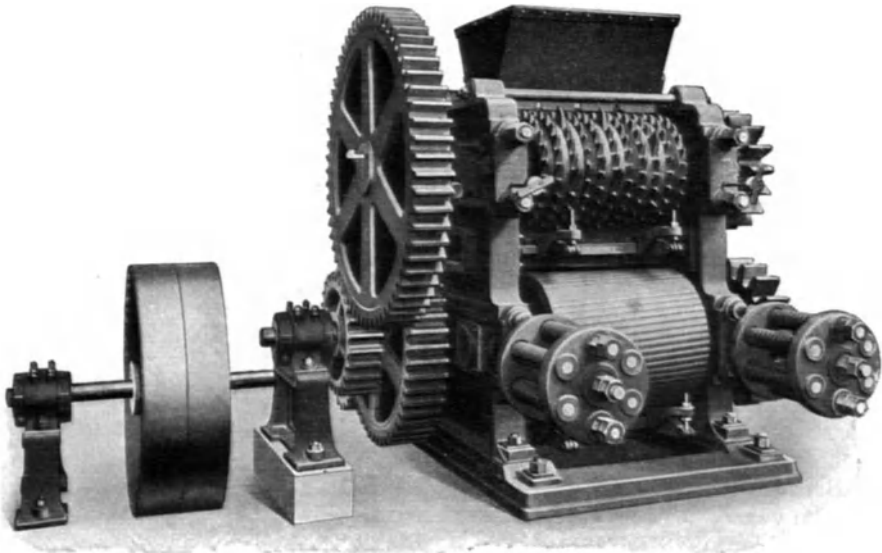


Abb. 98. Walzenmühle. (Krupp-Grusonwerk, Magdeburg.)

Betonmaterial nicht so geeignet sind wie Walzenmühlen, da in den Kugelmühlen zuviel feines und insbesondere staubförmiges Material anfällt; sie finden hauptsächlich Verwendung in der Zementindustrie.

3. Sortieranlagen.

Die Sortieranlagen bestehen meist aus Sortiertrommeln (s. Abb. 99), in manchen Fällen aber auch aus Sortierrosten. Je nach der gewünschten Unterteilung in verschiedene Korngrößen sind die Lochungen in den Sortiertrommeln vorzusehen. Meist wird eine Zerlegung in 3 bis 4 Korngrößen gewünscht; so z. B. Sand von 0 bis 7 mm, Splitt von 7 bis 25 mm und Schotter von 25 bis 60 bzw. 70 mm. Der Überlauf der Sortiertrommeln, d. h. Material, das größer ist als für die Betonbereitung erwünscht, kann oftmals den Zerkleinerungsmaschinen zugeführt werden. Aus den Sortiertrommeln gelangt das Material zweckmäßigerweise in Silos, die unter den Sortiertrommeln angeordnet sind. In manchen Fällen ist es jedoch notwendig, um von allen Korngrößen den erforderlichen Prozentsatz zu erhalten, Teile der einzelnen Korngrößen aus den Sortiertrommeln zu entnehmen und den für die Weiterzerkleinerung geeigneten Zerkleinerungsanlagen zuzuführen.

4. Waschanlagen.

Sofern es nicht möglich ist, das Material bereits vor dem Zerkleinerungsvorgang oder, z. B. bei Kies, schon bei der Gewinnung zu waschen, wird die Reinigung

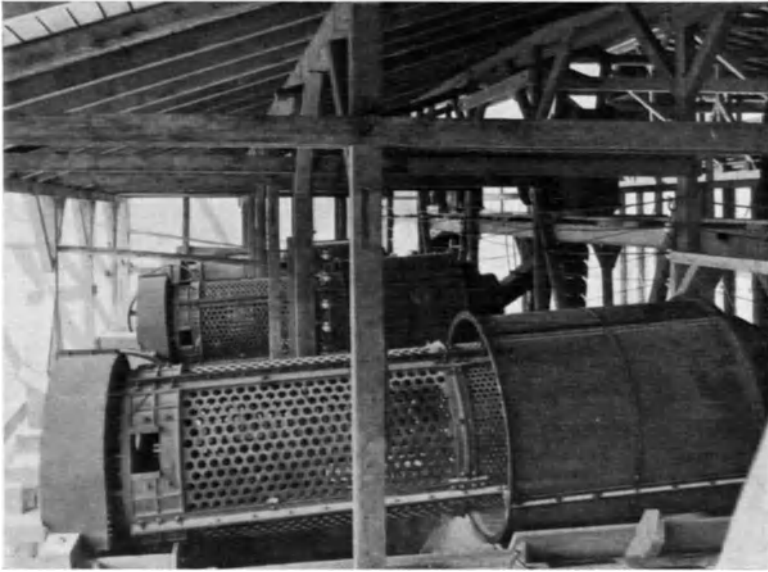


Abb. 99. Sortieranlage.

des Materials zweckmäßigerweise zusammen mit der Aussortierung vorgenommen. Es finden dann an Stelle der Trockensortiertrommeln Waschtrommeln mit Sortierkonus Verwendung (s. Abb. 100), die jedoch gegenüber den Trockensortier-

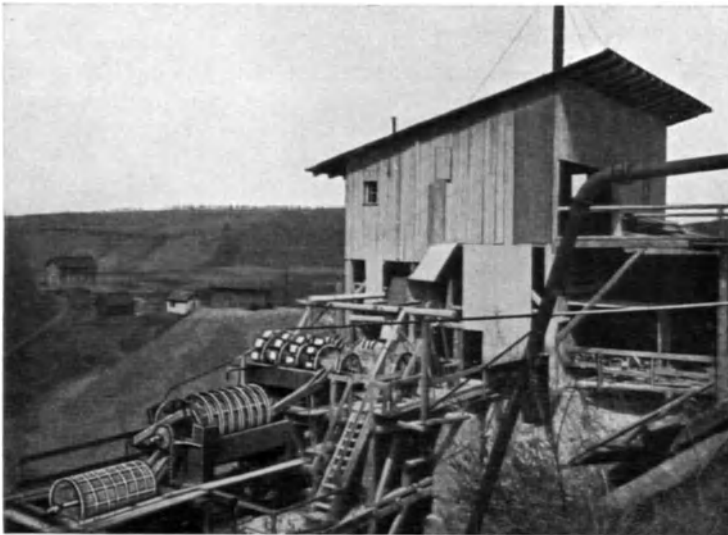


Abb. 100. Waschanlage. (Excelsior-Maschinenfabrik, Stuttgart.)

trommeln eine erheblich größere Baulänge haben. Außerdem ist zu beachten, daß die Abführung des Wassers aus den Waschmaschinen bei Aufstellung der Waschanlagen über den Silos Schwierigkeiten bereitet. Es kann daher in dem Fall,

daß eine Waschung des Materials erforderlich wird, eine Umkonstruktion der ganzen Zerkleinerungs- und Sortieranlagen notwendig werden.

5. Staubentfernung.

Bei der Zerkleinerung des Gesteins tritt oftmals eine unangenehme Staubeentwicklung auf, deren Umfang von der Art des zu zerkleinernden Materials abhängig ist. Sofern sich der Staub in der Zerkleinerungsanlage unangenehm bemerkbar macht und mit einer einfachen Lüftung kein hinreichender Erfolg erzielt wird, sind besondere Entlüftungsanlagen vorzusehen. Im allgemeinen jedoch hat sich herausgestellt, daß diese im Baubetrieb nicht erforderlich werden.

d) Betonherzeugungsanlagen.

1. Abmeß- und Mischanlagen.

Die Betonherzeugungsanlagen bestehen im wesentlichen aus den Abmeßeinrichtungen für die Bindemittel und die Zuschlagstoffe, sowie aus den Mischmaschinen selbst. Die Abmessung der Bindemittel kann entweder nach dem Rauminhalt oder nach dem Gewicht erfolgen. Im ersteren Falle finden Meßgefäße Verwendung, die entweder einen bestimmten Rauminhalt haben und bei einem Wechsel im Mischungsverhältnis ausgetauscht werden, oder Meßgefäße, die entsprechend den verschiedenen Mischungsverhältnissen geeicht sind, so daß sie jeweils nur bis zu einer bestimmten Höhe gefüllt werden. Diese Abmessung der Bindemittel ist naturgemäß ziemlich ungenau, da es sehr darauf ankommt, wie weit die Bindemittel ein-

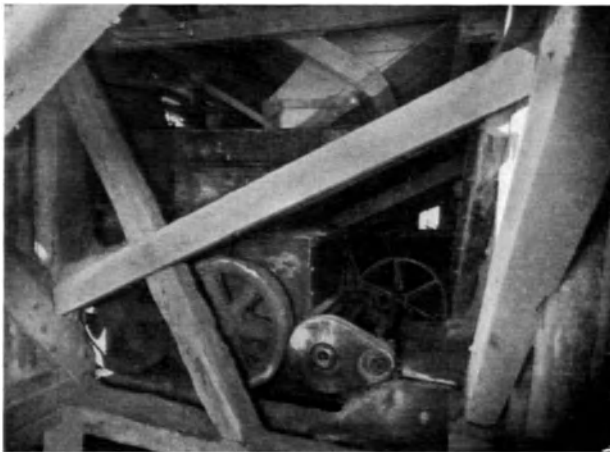


Abb. 101. Automatische Waage. (Librawerk m. b. H., Gliesmarode-Braunschweig.)

gerüttelt oder nur lose eingefüllt werden; außerdem ist eine Kontrolle darüber, ob die Gefäße jeweils richtig und genügend gefüllt werden, ziemlich schwierig. Aus diesem Grunde hat man sich bei größeren Baustellen in den letzten Jahren dazu entschlossen, an Stelle der Meßgefäße Waagen zu verwenden, am zweckmäßigsten automatische Waagen (s. Abb. 101), die für verschiedene Gewichtsmengen eingestellt werden können. Die Füllung der automatischen Waagen geschieht entweder aus kleinen Silos oder auch aus größeren Silos, wobei dann zweckmäßigerweise zwischen den Silos und den automatischen Waagen Schnecken eingeschaltet werden, die die Bindemittel zu den Waagen hinbringen.

Solange nur ein Bindemittel, also Zement allein, zur Anwendung kommt, ist der Vorgang verhältnismäßig einfach; werden jedoch zwei oder gar drei Bindemittel angewandt, so ist der Abmeßvorgang etwas komplizierter. Es ist dann erforderlich, für jedes Bindemittel eine besondere automatische Waage vorzusehen, da die Gewichtsmengen der einzelnen Bindemittel verschieden groß sind. Um zu vermeiden, daß nur ein Teil der Bindemittel zugefügt wird, werden die automatischen Waagen meist miteinander gekuppelt, so daß die Entleerung sämtlicher Waagen im gleichen Augenblick erfolgt, so daß Zement und Traß, bzw. Zement, Traß und Kalk im selben Augenblick der Mischmaschine zugeleitet werden.

Derartige automatische Waagen haben sich in jahrelangem Betrieb gut bewährt; Betriebsstörungen kommen kaum vor, auch läßt sich der Übergang von einem zum andern Mischungsverhältnis in einfacher Weise durchführen. Durch derartige automatische Waagen ist eine unbedingte Gewähr dafür gegeben, daß die vorgeschriebenen Mengen an Bindemitteln jeder Mischung tatsächlich zugeführt werden, anderseits ist dadurch auch eine Verschwendung an Bindemitteln unterbunden. Die Anwendung solcher automatischen Waagen liegt daher nicht nur im Interesse des Bauherrn, sondern auch im Interesse des Unternehmers selbst. Man sollte deshalb bei großen Betonarbeiten stets die Verwendung solcher Waagen vorschreiben.

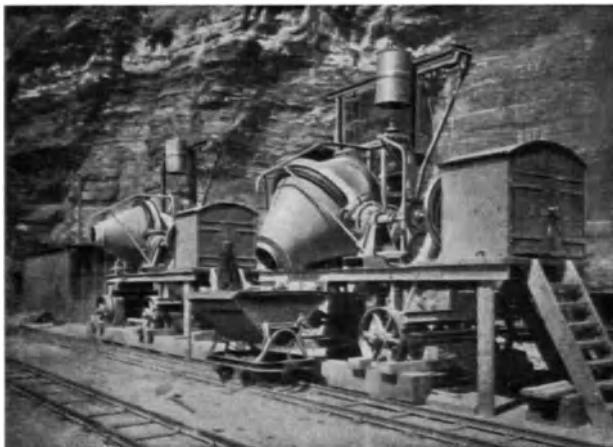


Abb. 102. Mischmaschine.

Für die Zuschlagstoffe genügt es im allgemeinen, Meßgefäße zu verwenden, insbesondere da hier auch mit automatischen Waagen keine unbedingte Genauigkeit für die zugeführten Mengen erreicht wird, da das spezifische Gewicht der Zuschlagstoffe sich ändert, je nachdem ob das Material trocken oder feucht ist. Zudem kommt es bei den Zuschlagstoffen nicht auf eine derartige Genauigkeit an wie bei den Bindemitteln. Man ordnet daher meist unter den Silos Meßgefäße an, die entsprechend geeicht sind, und von denen die Materialien der Mischmaschine entweder unmittelbar oder unter Zwischenschaltung eines kurzen Transportweges zugeführt werden.

Für das Mischen des Betons stehen zahlreiche Typen von Mischmaschinen (s. Abbildung 102 u. 103) zur Verfügung, unter denen es schwer ist, die richtige Auswahl zu treffen. Im allgemeinen wird wohl mit allen vorhandenen Mischmaschinen ein guter Beton erzeugt werden können, sofern die Mischdauer nicht zu stark herabgesetzt wird. Dies gilt vor allem von den Mischmaschinen, die mit sog. absatzweiser Mischung arbeiten, die also nicht auf einen kontinuierlichen Betrieb ein-

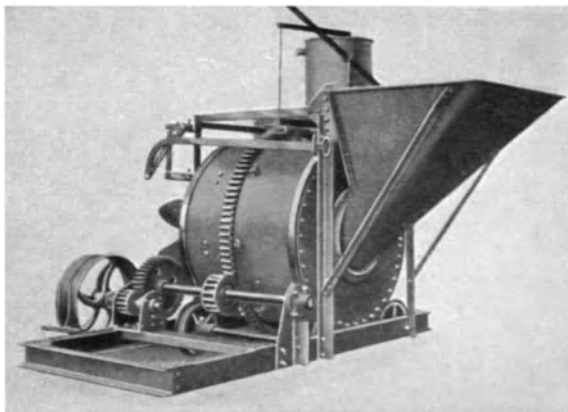


Abb. 103. Ransome-Mischmaschine. (750 Ltr.)

gestellt sind. Hier liegt es im Ermessen des Arbeiters, bzw. der Bauleitung, den Beton so lange zu mischen, daß tatsächlich ein guter Beton erzielt wird. Ob Rührwerksmaschinen von besonderem Vorteil sind, sei dahingestellt. Auf jeden Fall wird mit den Rührwerksmaschinen ein gutes Durchmischen der einzelnen Bestandteile erreicht, jedoch steht demgegenüber ein ziemlich großer Verschleiß der einzelnen Teile der Mischmaschine. Es ist zu begrüßen, daß jetzt durch ein-

gehende Untersuchungen festgestellt werden soll, welche Vorzüge die einzelnen Mischmaschinentypen aufweisen, und welche Nachteile ihnen anhaften. Die umfangreichen Versuche, die zur Zeit darüber ausgeführt werden, werden hier

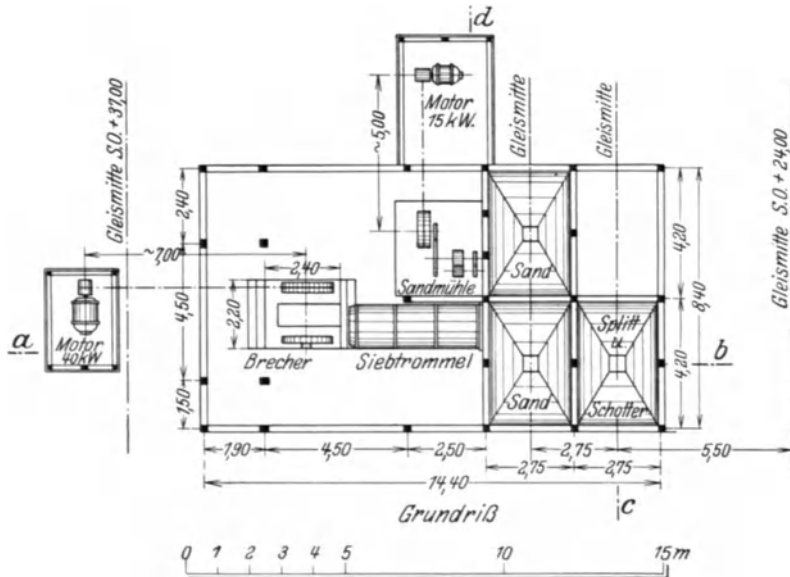


Abb. 104a. Grundriß einer Brech- und Mahlanlage für einen provisorischen Betrieb.

manchen wichtigen Fingerzeig geben können, so daß zu hoffen ist, daß eine Vereinfachung eintritt und die Zahl der jetzt vorhandenen Mischmaschinentypen herabgesetzt wird.

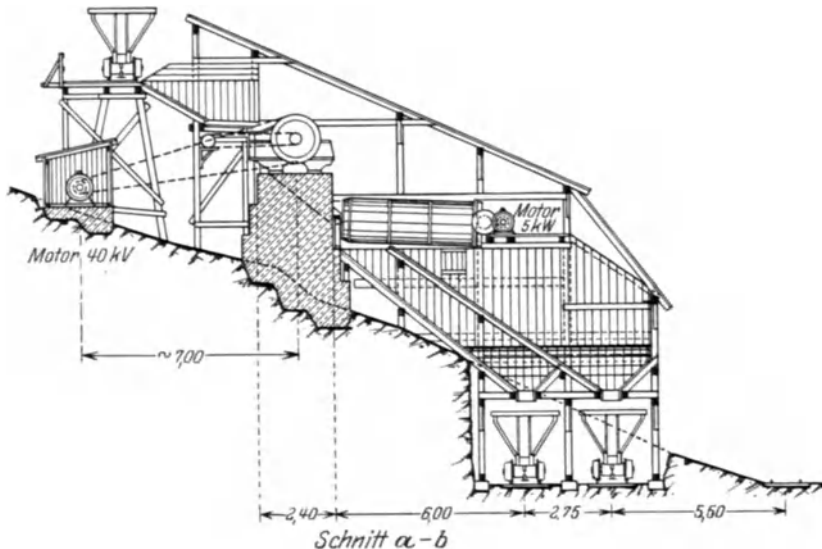


Abb. 104b. Längsschnitt einer Brech- und Mahlanlage für einen provisorischen Betrieb.

Bei Verwendung mehrerer Bindemittel, wie z. B. Zement, Traß und Kalk, genügt es im allgemeinen nicht, sämtliche Bestandteile des Betons in einer einzigen Mischmaschine zu mischen, vielmehr ist es in diesem Falle meist erforderlich, die verschiedenen Bindemittel vor Zugabe in die Betonmischmaschine in einer besonderen Vormischanlage zu mischen und erst dann der eigentlichen Beton-

mischmaschine, zugleich mit den Zuschlagstoffen, zuzuführen. Es tritt dadurch eine Komplikation im Arbeitsvorgang ein, die jedoch aus technischen Rücksichten erforderlich ist. Es entstehen dadurch naturgemäß auch Mehrkosten, so daß von Fall zu Fall zu untersuchen ist, ob die wirtschaftlichen Vorteile, die durch den Zusatz von Traß erreicht werden sollen, so vor allem eine Ersparnis an Zement, auch tatsächlich eine Erniedrigung des Betonpreises bewirken.

2. Beispiele von Betonherzeugungsanlagen.

Es sollen im folgenden einige Beispiele von Betonherzeugungsanlagen gegeben werden, und zwar nicht nur von Mischanlagen allein, sondern von vollständigen Betonherzeugungsanlagen, also von Zerkleinerungs-, Sortier-, Wasch- und Mischanlagen. Dabei ist grundsätzlich zu unterscheiden, ob die Zuschlagstoffe aus Felsmaterial gewonnen oder als Sand und Kies bereits an die Verarbeitungsstelle angeliefert werden.

a) **Betonherzeugungsanlagen mit Zerkleinerungsanlagen.** Es ist hier, wie auch bei den anderen Betonherzeugungsanlagen, zu unterscheiden zwischen solchen Anlagen, die während einer langen Bauzeit in Benützung sein sollen, und solchen,

die nur für kleinere Arbeiten Verwendung finden. Im letzteren Falle wird man sich mit höchst einfachen Anlagen begnügen, die schnell in Betrieb kommen, während man im anderen Falle darauf Rücksicht nehmen wird, eine möglichst wirtschaftlich arbeitende Anlage zu schaffen.

α) **Provisorische Anlagen.** Eine einfache Anlage ist in Abb. 104 dargestellt. Entsprechend den vorhandenen Geländeverhältnissen ist die Aufstellung so getroffen, daß alle Transporte unter Ausnützung des vorhandenen Gefälles ausgeführt werden, so daß die Zahl der Maschinen möglichst gering gehalten werden kann. Die Zufuhr erfolgt auf einem hochgelegenen Gerüst, um das Gefälle möglichst groß zu halten. Das

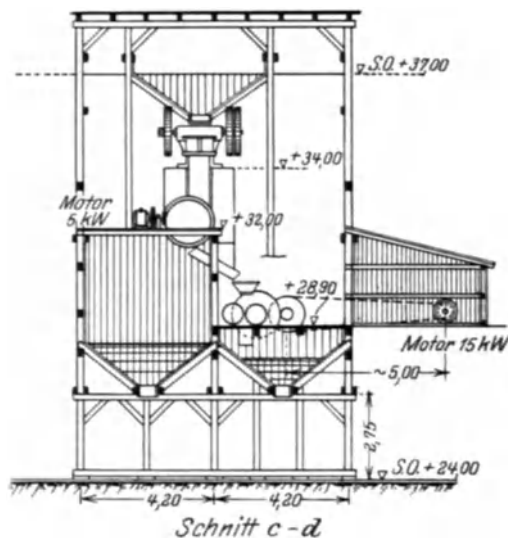


Abb. 104 c. Querschnitt einer Brech- und Mahlanlage für einen provisorischen Betrieb.

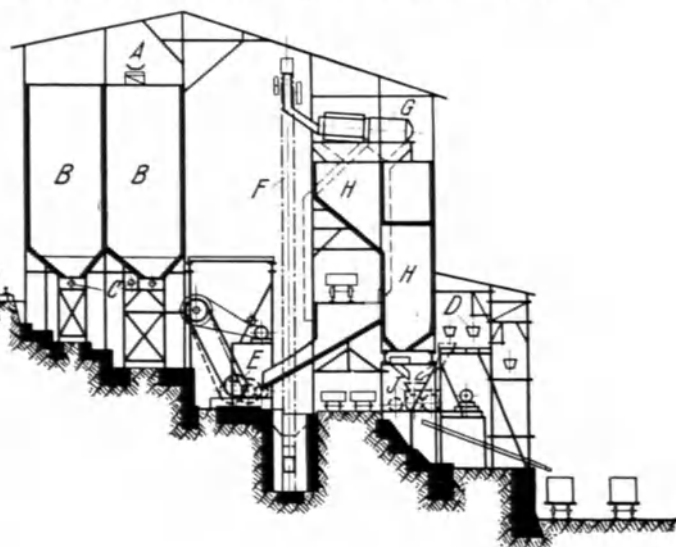


Abb. 105. Schematischer Querschnitt durch die Aufbereitungsanlage beim Bau der Schwarzenbach-Talsperre.

A Transportband für den Transport der Bindemittel, B Silos für Bindemittel, C Schnecken für den Transport der Bindemittel, D Hängebahn für Bindemittel, E Steinbrecher, F Becherwerk, G Sortiertrommel, H Silos für Sand, Splitt und Schotter, J Mischmaschine.

Material gelangt aus den Wagen in einen kleinen Vorsilo, von dem aus der Steinbrecher gespeist wird. Von dort fällt das Material in die Sortiertrommeln und von hier aus in einzelne Silos. Ein Teil des gebrochenen Materials muß noch weiter zu Sand zerkleinert werden, wofür eine besondere Sandmühle vorgesehen

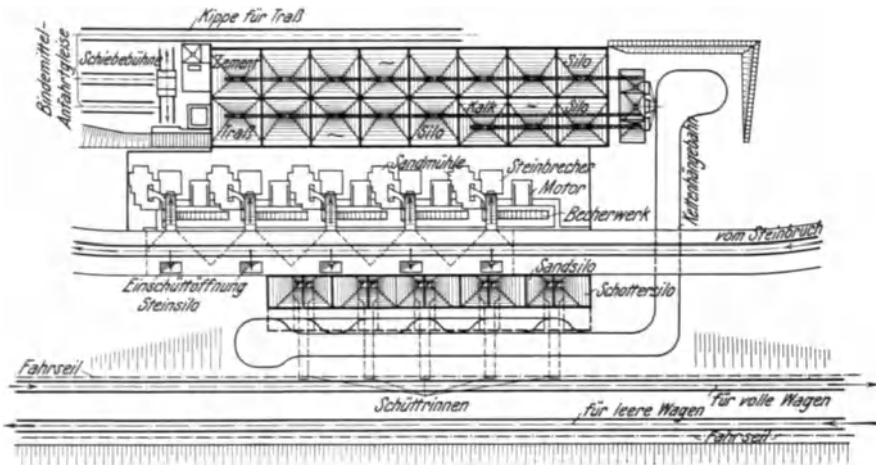


Abb. 106. Grundriß der Brech- und Mahlanlage sowie der Zementsilos beim Bau der Schwarzenbach-Talsperre.

ist. Die ganze Anlage ist so einfach wie möglich gehalten, so daß die Herstellung nur wenig Zeit erfordert, und dementsprechend die Inbetriebnahme bald erfolgen kann. Die Mischanlage ist hier zur Vereinfachung nicht in unmittelbarer Verbindung mit der Zerkleinerungsanlage angeordnet, vielmehr werden die ver-

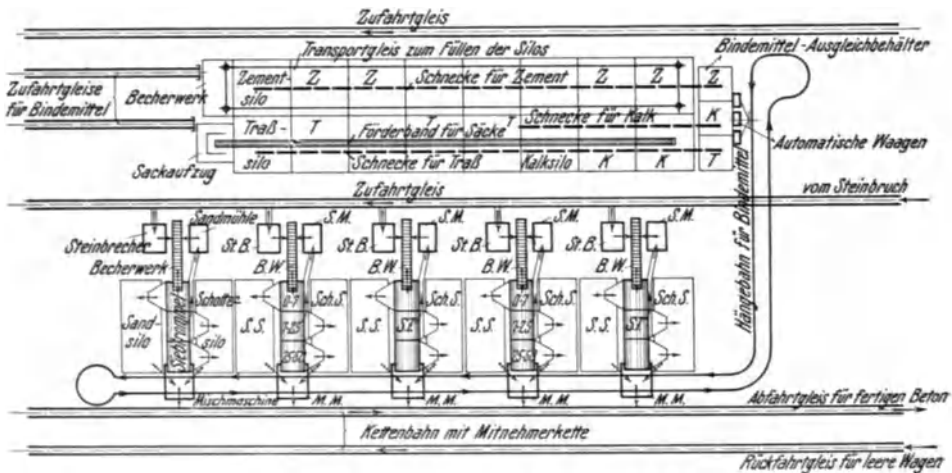


Abb. 107. Horizontalschnitt durch die Aufbereitungsanlage beim Bau der Schwarzenbach-Talsperre (in Höhe der Siebtrommeln).

schiedenen Zuschlagstoffe, ebenso wie auch der Zement, den in der Nähe stehenden Mischmaschinen besonders zugeführt, und zwar in diesem Falle Mischmaschinen, die mit einem Aufzug versehen sind, so daß die Zufuhr der Zuschlagstoffe und Bindemittel auf derselben Höhe erfolgt wie die Abnahme des gemischten Betons.

β) Beschreibung verschiedener Anlagen von größeren Abmessungen. Eine größere Anlage für einen länger dauernden Betrieb ist in der Abb. 105 bis 107 dargestellt. Auch hier hat man die an der Baustelle vorhandenen

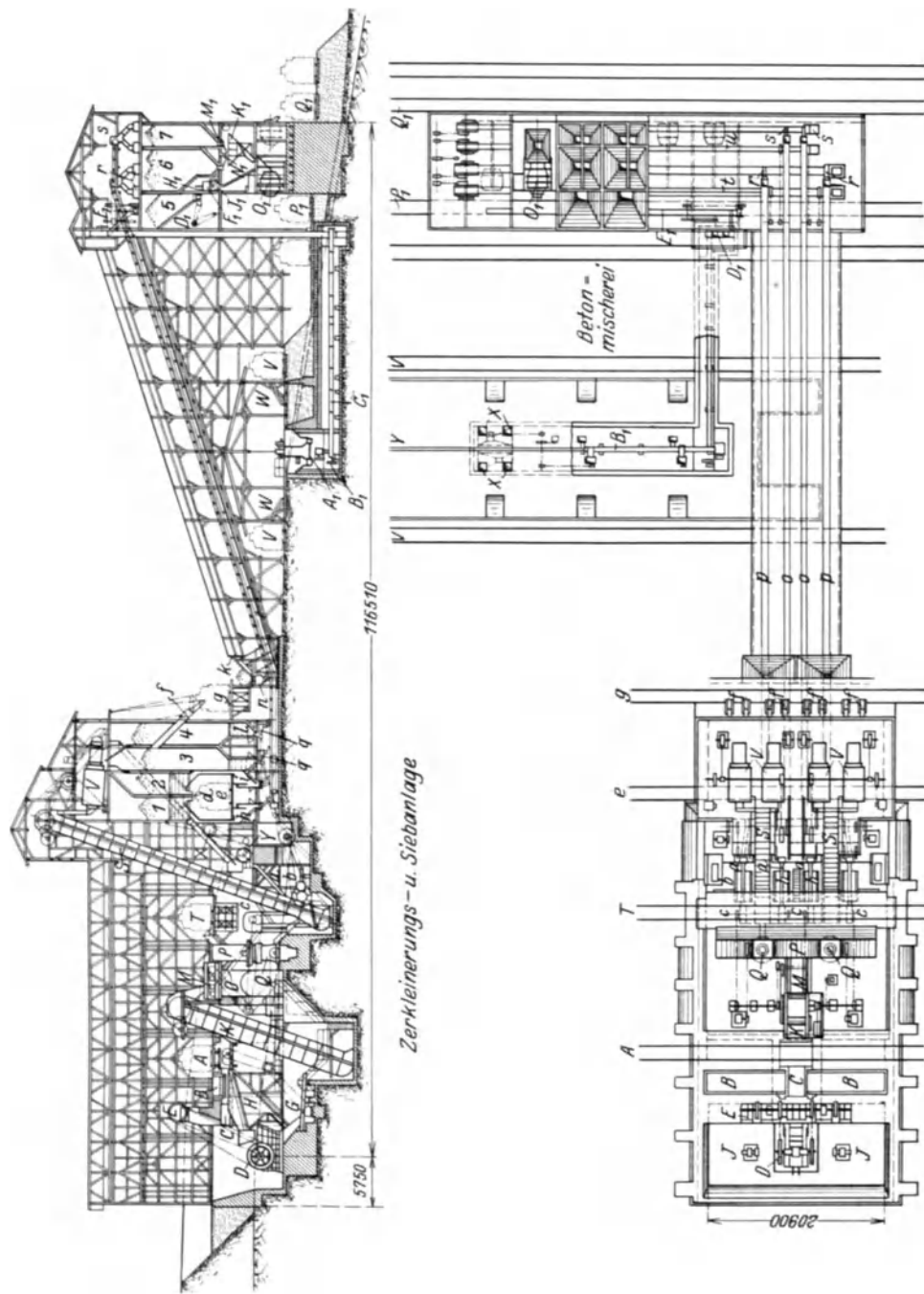


Abb. 108. Brech- und Mahlanlage Dnjeprostroi (Rußland). (Aus Kruppsche Monatshefte 1923.)

A Zufahrtgleis, B Aufgabebühne, C Schubstangenrost, D Großbrecher, E Vorgelege, G Schüttelrinne, J Motore, H Schurre, K Becherwerk, M Stangensiebrost, O Schurre, P Sattelrutsche, Q Rundbrecher, S Becherwerk, T Hilfsgleis, V Siebtrommeln, X Schurren, Y Nachbrecher.

a Schurren, b Walzenmühlen, c Becherwerke, d Schwingschieberschlüsse, e Gleis zum Vorratslager, f Verladeschurre, g Gleis zum Vorratslager, h Bunker, i Bunker, k Bunker für Feinschotter, l Bunker für Grobschotter, n Auslaufschurren, o Sandförderbänder, p Schotterförderbänder, q Stoßschuhspeiser, r Umwurfschurren, t Bandförderer, u Bandförderer, v Gleis für Zementanfuhr, w Schiefe Ebene, x Einwurföffnungen für Zement, y Bandförderer.

A, Entleerungsrührwerke für Zement, B, Förderschnecke, C, Schnecke, D, Becherwerk, E, Verteilungsschnecke, F, Zementwaage, H, Entleerungsrührwerk, J, Behälter, K, Halbautomatische Behälterwaage für Sand und Schotter, M, Stoßschuhspeiser, N, Stoßschuhspeiser, O, Mischmaschine, P, Gleise für den Betontransport, Q, Gleise für den Betontransport.

Geländeverhältnisse zweckmäßig ausgenützt, so daß ein Heben des Materials nur in geringem Umfang stattfindet. Der Weg, den das angefahrenere Felsmaterial zu durchlaufen hat, geht aus den Abbildungen ohne weiteres hervor, so daß es hier nicht notwendig ist, die verschiedenen Maschinen besonders aufzuzählen. Im Gegensatz zur vorgenannten Anlage hat man hier die Mischmaschinen unter den Silos für Sand und Schotter angeordnet, jedoch hat man die Speisung der Mischmaschinen mit Bindemittel nicht direkt vorgenommen, sondern unter Zwischenschaltung einer Hängebahn. Eine derartige Anordnung wird, wie bereits erwähnt, in manchen Fällen notwendig, insbesondere dann, wenn die Zahl der Korngrößen der Zuschlagstoffe oder die Zahl der Bindemittel zu groß ist. Es ist dann nicht mehr möglich, unmittelbar bei einer Mischmaschine die erforderlichen werdende Zahl von Silos anzuordnen.

Eine andere Anlage, die durch ihre große Leistungsfähigkeit — 250 to/Std. — besonders bemerkenswert ist, ist in den Abb. 108 und 109 dargestellt. Es handelt sich um die Anlage, die auf dem rechten Ufer des Dnjepr für den Bau der Anlage „Dnjeprostroi“ errichtet worden ist. Auf dem linken Ufer des Dnjepr ist eine ähnliche Anlage mit gleicher Leistungsfähigkeit aufgestellt.

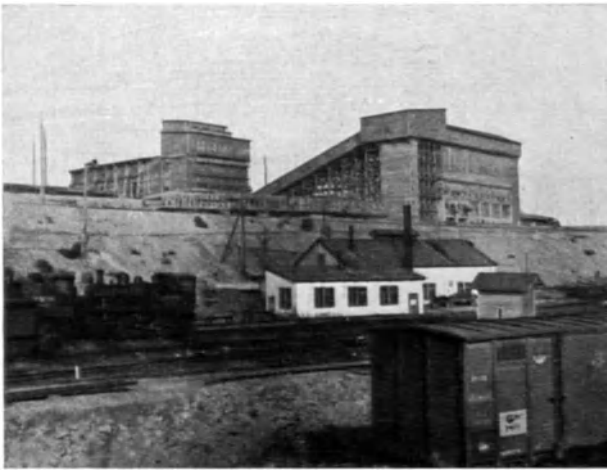


Abb. 109. Blick auf die Aufbereitungsanlage Dnjeprostroi (Rußland).

Das Material wird in 15-cbm-Wagen zugeführt, fällt von dort auf Kippbühnen, die das Material langsam einem Stangensiebrost zuführen. Von dort gelangt das Material in einen Großbrecher mit einer Maulweite von 1500:1200 mm. Das zerkleinerte Gut fällt auf eine Schüttelrutsche und von dort in ein Becherwerk. Hier wird es hochgeführt und über einen Roßrost 2 Rundbrechern zugeführt. 2 Becherwerke führen das aus den Kreiselbrechern anfallende Material in Siebtrommeln, wo eine Zerlegung in die Korngrößen stattfindet, und zwar sind hier 4 Korngrößen gewählt:

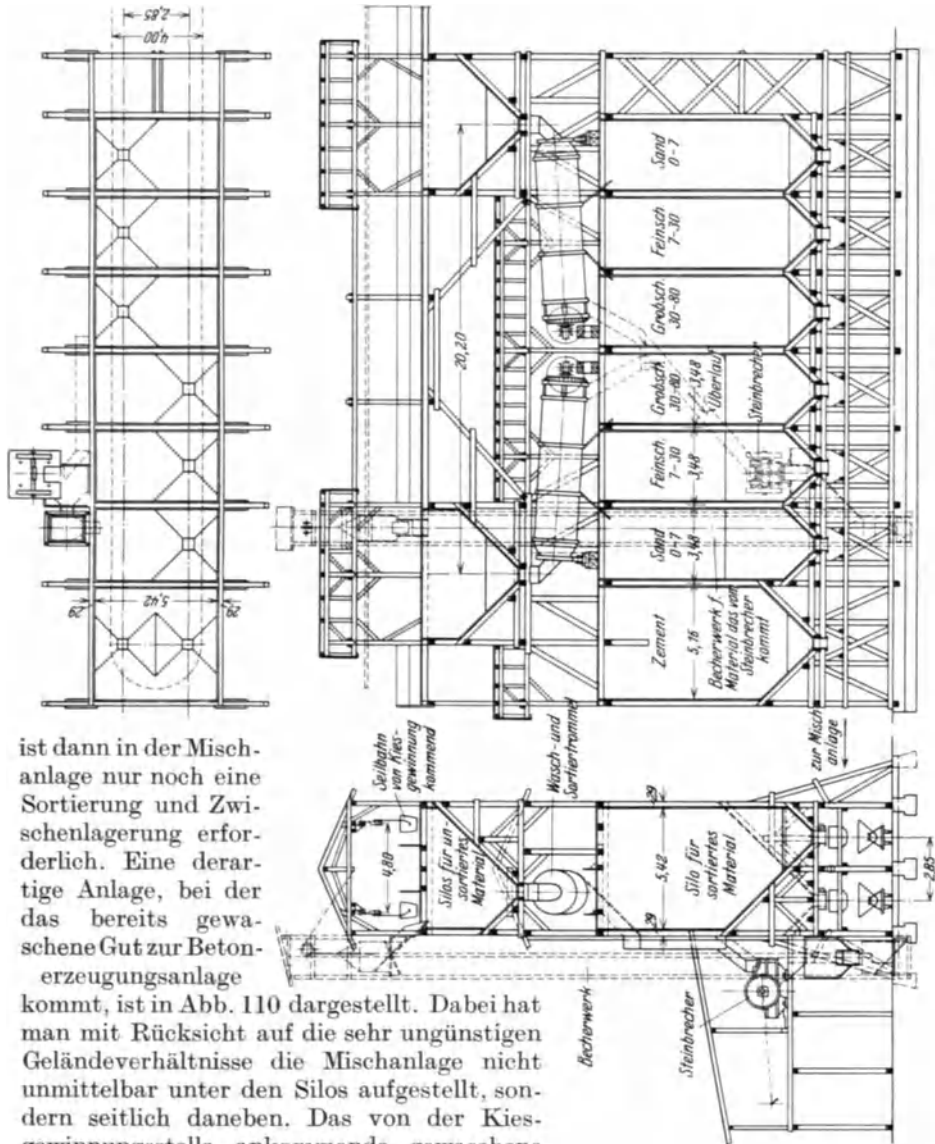
von 0 bis 2 mm	von 7 bis 30 mm
„ 2 „ 7 „	„ 30 „ 90 „

Der Überlauf wird noch Feinbrechern und Walzenmühlen zugeführt, die das noch weiter zerkleinerte Gut in die eben erwähnten 2 Becherwerke abgeben, so daß es von dort aus wiederum in die Sortiertrommeln gelangt.

Aus den Silos wird das Material, das für die Betonbereitung benötigt wird, durch Förderbänder abgenommen und der eigentlichen Mischanlage zugeführt. Zwischen Zerkleinerungsanlage und Mischanlage ist der Zementschuppen zwischengeschaltet, von dem das Material unter Zuhilfenahme von Bändern, Schnecken und Becherwerken ebenfalls in die Silos der Mischanlage gebracht wird. In der Mischanlage sind außer den kleinen Zwischensilos die Abmeßvorrichtungen und die Mischmaschinen aufgestellt. Die Mischmaschinen entleeren unmittelbar in die Wagen, die den Beton zur Verwendungsstelle bringen.

b) Betonerzeugungsanlagen mit Sortier- und Waschanlagen. Werden die Zuschlagstoffe nicht aus Felsmaterial gebrochen, sondern finden natürlicher Sand und Kies Verwendung, so werden die Anlagen meist einfacher. Es kann jedoch

auch dann notwendig werden, daß eine teilweise Zerkleinerung noch Platz greifen muß, da in der Natur meist nicht alle Korngrößen so vertreten sind, wie es für einen guten Beton notwendig ist. Sobald bei solchem Material eine Waschung erforderlich wird, ist es meist zweckmäßig, die Waschanlage getrennt von der Mischanlage anzuordnen, und zwar meist schon in der Nähe der Gewinnungsstelle. Es



ist dann in der Mischanlage nur noch eine Sortierung und Zwischenlagerung erforderlich. Eine derartige Anlage, bei der das bereits gewaschene Gut zur Betonherstellung

kommt, ist in Abb. 110 dargestellt. Dabei hat man mit Rücksicht auf die sehr ungünstigen Geländebedingungen die Mischanlage nicht unmittelbar unter den Silos aufgestellt, sondern seitlich daneben. Das von der Kiesgewinnungsstelle ankommende gewaschene

Material wird in Vorsilos entleert, die das Material den Sortiertrommeln zuführen. Es findet hier ebenfalls eine Zerlegung in 3 Korngrößen statt, die in verschiedene Silos gelagert werden. Um die Leistungsfähigkeit der Anlage zu erreichen, war es notwendig, 2 Sortiertrommeln vorzusehen, die hintereinander angeordnet sind. Da im Kiesmaterial viel grober Kies enthalten war, der für die Betonbereitung nicht ohne weiteres verwandt werden konnte, mußte noch eine Zerkleinerung vorgesehen werden. Der Überlauf der beiden Sortiertrommeln wird einem einzigen Feinbrecher zugeführt, der tiefer steht. Von hier aus gelangt das gebrochene

Gut unter Zwischenschaltung eines Becherwerkes wieder in die Sortiertrommeln und von hier in die entsprechenden Silos. Die Abnahme und Zuführung der Zuschlagstoffe zu den Mischmaschinen erfolgt in der Weise, daß unter den Silos Meßgefäße angeordnet sind, die in einen Wagen entleeren, der zur Mischmaschine gefahren wird. Am Kopf der Sortieranlage sind die Zementsilos angeordnet, unter denen die Wagen mit Zuschlagstoffen hindurchfahren. Hier wird die für eine Mischung erforderliche Zementmenge abgefüllt und gleich den Zuschlagstoffen beigegeben. Da zwei Sortieranlagen vorhanden sind, wurden zwei nebeneinander liegende Gleise angeordnet, so daß der Betrieb jeder Sortieranlage unabhängig ist von demjenigen der anderen. Zur Betonherzeugung sind 4 Mischmaschinen notwendig, so daß je 2 Mischmaschinen mit einer Sortiertrommel zusammen arbeiten. Die Mischanlage selbst ist hier äußerst einfach; sie besteht nur aus den Mischmaschinen selbst und aus den dazu gehörigen Aufzügen, da hier Zufahrt und Abfahrt auf der gleichen Höhe liegen.

e) Anlagen für den Transport und das Einbringen, sowie für die Bearbeitung von Beton.

Bis vor nicht allzu langer Zeit fand — wenigstens in Europa — fast ausschließlich Stampfbeton Verwendung, der meist in Wagen zur Verwendungsstelle befördert wurde. Seit Einführung des Gußbetons haben sich hier die Verhältnisse wesentlich geändert. Man hat danach getrachtet, unter Vermeidung jeder Handarbeit den Beton von der Mischanlage zur Verwendungsstelle zu transportieren, und zwar am häufigsten unter Benützung von Rinnen. Neuerdings kann man jedoch feststellen, daß man wieder von der Verwendung von Gußbeton etwas mehr abgekommen ist und trockeneren Beton verwendet, wobei man jedoch auch hier nicht zu den früheren Methoden für die Einbringung zurückgekommen ist, sondern sich die Erfahrungen beim Gußbeton zunutze gemacht hat.

1. Stampfbeton.

Die Einbringung von Stampfbeton, d. h. von verhältnismäßig trockenem Beton, erfolgt am häufigsten durch Standbahnen. Dabei nimmt man oft davon Abstand, den Beton mittels Lokomotiven zu verfahren, da es sich oft um den Transport einzelner Wagen handelt, bei denen die Verwendung von Lokomotiven unwirtschaftlich wäre. Da jedoch mit Handarbeit die Wirtschaftlichkeit keine besonders gute ist, verdient sicherlich der Vorschlag Beachtung, daß man die einzelnen Wagen nicht von Hand verschiebt, sondern unter Zuhilfenahme eines endlosen Seiles oder einer Kette. Die Wagen werden dabei von den Mischmaschinen aus sofort nach Füllung an die Kette bzw. das Seil angehängt und zur Verwendungsstelle gefahren; dort werden sie abgekuppelt und entleert, um dann wieder an das Seil bzw. die Kette angekuppelt und den Mischmaschinen wieder zugeführt zu werden. Dabei ist es notwendig, daß die Wagen einen Kreislauf durchmachen, also einen größeren Weg als in dem Falle, wo die Wagen von der Entleerungsstelle wieder unmittelbar zu den Mischmaschinen wieder zurückgehen. Da jedoch der Kraftbedarf für einen Betrieb mit endlosem Seil bzw. endloser Kette sehr gering ist, spielt diese Verlängerung des Transportweges keine Rolle. Derartige Anlagen, die in vielen Betrieben seit Jahren mit Vorteil angewandt wurden, sind einfach und vollkommen betriebssicher, so daß ihrer Einführung im Baubetrieb nichts im Wege steht.

Neuerdings hat man auch für den Transport des gemischten Betons Bandtransporteure (Abb. 111) angewandt. Dabei entstehen jedoch gewisse Schwierigkeiten, da die Beschickung der Bänder kontinuierlich erfolgen muß, während die meisten Mischmaschinen satzweise entleeren. In solchen Fällen ist es dann notwendig, zwischen Mischmaschine und Band eine Aufgabevorrichtung zwischen-

zuschalten, von der aus die Beschickung des Bandes kontinuierlich erfolgen kann. Bänder bewähren sich auch beim Betontransport im allgemeinen sehr gut, sofern die Entleerung der Bänder nur am Ende erfolgt, d. h. daß die Abnahmestelle immer dieselbe bleibt. Außer den eben genannten Transporteinrichtungen für Stampfbeton können selbstredend auch noch andere Einrichtungen Verwendung finden, wie z. B. Kabelkrane und Hängebahnen, auf die im nächsten Abschnitt noch besonders eingegangen werden soll.

2. Gußbeton.

Durch die Einführung des Gußbetons sind wesentliche Vorteile erreicht worden, die z. T. auf wirtschaftlichem Gebiet liegen. Diese Vorteile machen sich jedoch erst bemerkbar, wenn die zu verarbeitenden Betonmengen einen gewissen Umfang erreichen. Bei geringen Betonmengen stellen sich die Einrichtungs-

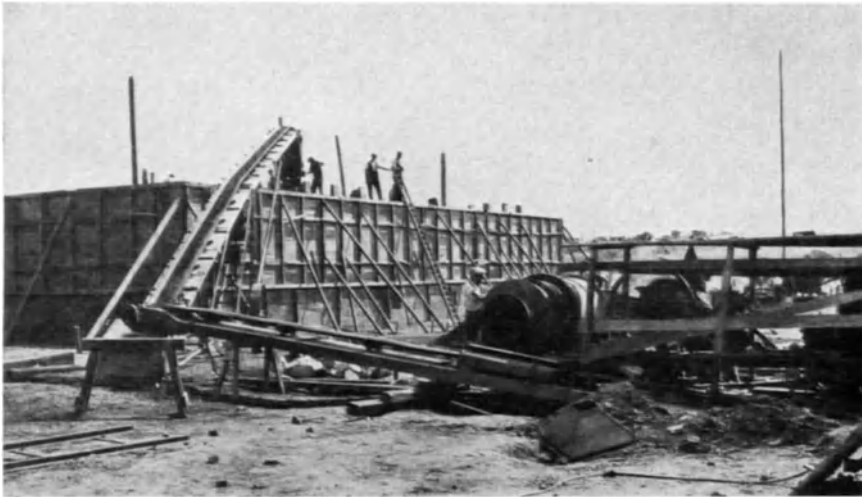


Abb. 111. Bandtransportanlage für Beton. (Allgemeine Transportanlagen-Gesellschaft m. b. H., Leipzig.)

kosten meist so hoch, daß die Vorteile des Gußbetons dadurch wieder aufgezehrt werden. Für die Einbringung des Gußbetons kommen in Frage:

Rinnen mit und ohne Türme,
Kabelkrane,
Bänder und
Hängebahnen.

Am häufigsten finden Rinnen Verwendung, sofern das dazu notwendige Gefälle von Natur aus vorhanden ist, andernfalls ein Heben des Betons in besonderen Türmen notwendig wird. Das Gießen des Betons in Rinnen ohne Zwischenschaltung von Türmen läßt sich nur in seltenen Fällen durchführen, da meist das erforderliche Gefälle nicht vorhanden ist. Die Rinnenneigung liegt je nach der Zusammensetzung des Betons und dem Wasserzusatz zwischen 1 : 2 und 1 : 3. Die Rinnen werden an Drahtseilen aufgehängt, die entweder an Türmen befestigt werden können oder an besonderen Verankerungsblöcken (s. Abb. 112). Der Beton fließt dann unmittelbar von der Mischmaschine aus mit natürlichem Gefälle bis zur Verwendungsstelle, wobei es ohne weiteres möglich ist, in das Rinnensystem Knickpunkte einzulegen. Um eine Verteilung an der Verwendungsstelle zu erzielen, werden an das an den Tragseilen aufgehängte Rinnensystem besondere Flieger angesetzt, die schwenkbar sind, so daß eine größere Fläche bestrichen werden kann (s. Abb. 113). Reicht das vorhandene Gefälle nicht aus, so werden,

wie bereits erwähnt, Türme aufgestellt, und zwar unmittelbar neben der Mischmaschine, so daß der eben fertiggemischte Beton im Turm gehoben und dann, wie weiter oben beschrieben, der Verwendungsstelle zugeführt wird. In einigen Fällen hat man, entgegen dem eben Gesagten, die Mischmaschine nicht unten am Fuß des Turmes angeordnet, sondern oben auf dem Turm, so daß das Heben des gemischten Betons in Fortfall kommt. Es dürfte aber günstiger sein, die Mischmaschinen unten stehen zu lassen, da dann die Turmkonstruktion leichter gehalten werden kann und durch das Heben des gemischten Betons im Turm keinerlei Nachteile entstehen. In Amerika ist man in einigen Fällen noch weiter gegangen und hat bei großen horizontalen Entfernungen den Beton in mehreren Türmen gehoben in der Weise, daß in der Nähe der Mischmaschine



Abb. 112. Gießanlage beim Bau der Staumauer Wäggital (Gießrinnen am aufgehängten Drahtseil.)
(Int. Baumaschinen-A.-G., Neustadt a. d. H.)

ein Turm aufgestellt wurde; von der Oberkante des Turmes lief der Beton in Rinnen herab, wurde nochmals in einen weiteren Turm gehoben und erst dann in einem neuen Rinnensystem der Verwendungsstelle zugeführt. Eine derartige Anordnung dürfte nicht allzu günstig sein, vielmehr sollte man bei zu großen horizontalen Entfernungen dann zu anderen Lösungen übergehen. Es empfiehlt sich hier, den Beton dann durch irgendwelche andere Transporteinrichtungen zum Fußpunkt des für die Verteilung des Betons in Frage kommenden Turmes heranzubringen. Es kommen hier für diese Transporte Standbahnen, Seilbahnen oder allenfalls auch Bänder in Frage. Die Einzelheiten für die Turmkonstruktion und das Rinnensystem sollen hier nicht durchgesprochen werden, vielmehr sei hier auf die darüber vorliegenden zahlreichen Veröffentlichungen hingewiesen, wie z. B. Gaye: Der Gußbeton. Es soll jedoch darauf aufmerksam gemacht werden, daß gerade bei diesen Anlagen eine reichliche Dimensionierung notwendig ist, um Betriebsstörungen zu vermeiden. Vor allen Dingen gilt dies für die Drehköpfe und für die Übergabestellen von einer Rinne zur anderen.

An Stelle der feststehenden Türme kann unter Umständen die Anwendung von fahrbaren Türmen vorteilhaft sein, insbesondere wenn es sich um Bauwerke handelt, die in einer Richtung eine große Längsausdehnung haben, so z. B. bei Schleusen. Hier kann man den Turm in Längsrichtung der Kammern fahrbar anordnen und die Höhe des Turmes so beschränken, daß damit nur die Kammerbreite bestrichen werden kann.

In der ersten Zeit der Anwendung des Gußbetons hat man die Anschauung gehabt, daß nur bei Verwendung von Rinnen die Anwendung von Gußbeton möglich ist. Man hatte nämlich die Bedenken, daß bei Wahl anderer Transporteinrichtungen eine Entmischung eintreten würde. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß diese Gefahr, insbesondere bei Wahl einer richtigen Zusammensetzung des Betons, nicht vorhanden ist. So war es möglich, außer den Rinnen auch noch Förderbänder, Kabelkrane und Hängebahnen zum Gußbetontransport heranzuziehen.



Abb. 113. Gießanlage.

Bei Verwendung von Bändern erfolgt der Transport im allgemeinen in horizontaler Richtung, während dann für den Transport in vertikaler Richtung wiederum Rinnen Verwendung finden. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, daß ohne Rücksicht auf die Geländeverhältnisse und ohne besondere Türme beliebig große horizontale Transportweiten überbrückt werden können. Das oben über den Transport von Beton bei Verwendung von Bändern bereits Gesagte gilt naturgemäß auch hier.

Ähnlich wie bei der Anwendung von Transportbändern hat man auch bei der Verwendung von Kabelkranen die Möglichkeit, größere horizontale Entfernungen zu überbrücken. Dabei haben die Kabelkrane gegenüber den eben erwähnten Förderbändern den Vorteil, daß von ihnen große Spannweiten frei überbrückt werden können, während die Förderbänder eine feste Unterlage haben müssen, und somit meist die Anlage besonderer Brücken notwendig machen. Die Kabelkrane haben in den letzten Jahren für den Betontransport größere Verbreitung gefunden, insbesondere beim Bau von Talsperren (s. Abb. 114), wobei man verschiedene Lösungen angewandt hat, z. B. in der Weise, daß man den Beton mit den Kabelkranen unmittelbar bis zur Verwendungsstelle gebracht hat, also mit

den Kabelkranen sowohl den horizontalen als auch den vertikalen Transport ausführte. In anderen Fällen hat man nur den horizontalen Transport mit dem Kabelkran ausgeführt, während man für den vertikalen Transport wieder Rinnen wählte, die dann an einem quer über die Baustelle gespannten Kabel aufgehängt wurden. Wieweit letztere Lösung besondere Vorteile bietet, sei dahingestellt. Auf jeden Fall tritt eine Erschwernis in der Baustelleneinrichtung ein; außerdem ist es schwierig, Betriebsstörungen in den Rinnen, die in großer Höhe über die Baustelle gespannt sind, zu beheben. Es dürfte daher im allgemeinen einfacher sein, nur Kabelkrane allein zu verwenden und von ihnen auch den vertikalen Transport ausführen zu lassen.

In ähnlicher Weise wie Kabelkrane können auch Hängebahnen zum Betontransport verwandt werden. In Abb. 115 ist ein Entwurf für eine Baustelleneinrichtung gezeigt, bei dem quer über das Tal eine Hängebahn gespannt ist, zu deren Unterstützung 2 Türme vorgesehen sind. Im Gegensatz zum Kabelkran ist es mit

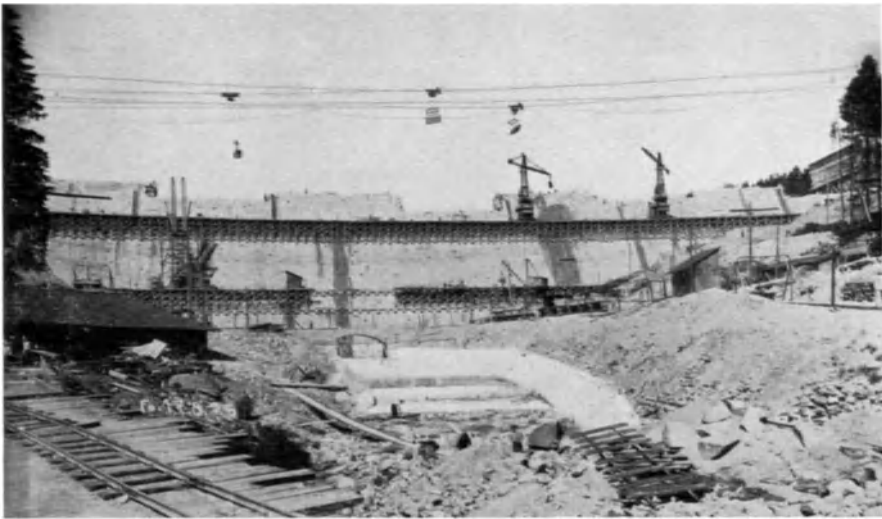


Abb. 114. Betonierung der Schwarzenbach-Talsperre mittels Kabelkranen.

einer solchen Hängebahn im allgemeinen nur möglich, den Beton an den Zwischenpunkten der Hängebahn, also den Türmen, zu entleeren. Der Beton wird dann zweckmäßigerweise in einem Rinnensystem zur Verwendungsstelle geführt, wobei man unter Umständen Wendelrinnen verwenden kann, die am Turm angebracht werden.

Auf Grund der Erfahrungen, die man beim Transport von Gußbeton mit Kabelkranen gemacht hat, ist man heute zur Anschauung gekommen, daß es möglich sein dürfte, Gußbeton auch mit Wagen zu transportieren, sofern der Wassergehalt des Betons nicht zu hoch ist. Da man aber gerade heute wieder danach strebt, den Wassergehalt des Betons so gering wie möglich zu halten, um eine möglichst große Festigkeit des Betons zu erzielen, so dürften gegen einen solchen Transport mit Wagen um so weniger Bedenken bestehen. Es ist dann möglich, den horizontalen Transport mit Wagen auszuführen, die zweckmäßigerweise mit einem endlosen Seil angetrieben werden. Handelt es sich z. B. um den Bau einer Talsperre, so kann auf der Oberseite der Talsperre quer über das Tal eine leichte Brücke gebaut werden, deren Oberkante ungefähr auf Höhe der Mauerkrone bzw. etwas darüber liegt. Auf dieser Brücke kann der Beton in Wagen verfahren und von dort aus unter Zwischenschaltung von Rinnen an die Verwendungsstelle gebracht werden. Dabei ist es ohne weiteres möglich, den Anfangspunkt des

Rinnensystems an die Pfeiler der Brücke zu verlegen, so daß das Rinnensystem, bzw. die verschiedenen Rinnensysteme, während der ganzen Bauzeit an derselben Stelle bleiben und nur mit dem Hochführen des Bauwerkes abgebaut werden müssen.

Neuerdings hat man auch versucht, die Einbringung des Betons mittels Preßluft in der Praxis einzuführen. An und für sich ist die Preßluft als Transportmittel schon lange in der Technik bekannt, jedoch haben sich bisher bei der Verwendung von Preßluft für den Betontransport noch Schwierigkeiten herausgestellt, da leicht eine Entmischung eintritt. Man ist jedoch heute so weit, daß man den Transport von Beton mit Preßluft praktisch ausführen kann und zwar entweder in der Weise, daß trockengemischter Beton in den Rohren bzw. Schläuchen mit Preßluft transportiert wird, oder auch, daß der fertig gemischte, mit Wasser versehene Beton gefördert wird. Die damit gemachten Erfahrungen befriedigen in technischer Beziehung, jedoch dürfte die Wirtschaftlichkeit dieses Systems im allgemeinen nicht gegeben sein. Es können jedoch Fälle eintreten, wo die Frage der Wirtschaftlichkeit allein nicht ausschlaggebend ist oder die Verhältnisse so ungünstig liegen, daß andere Einbringungsarten noch teurer sind. So z. B. bei sehr beschränkten Raumverhältnissen oder sonstigen erschwerenden Umständen. Die Einbringung des Betons mittels Preßluft hat nur geringe Anwendung gefunden, so z. B. bei der Auskleidung eines Schrägschachtes in Italien und beim Umbau der Staatsoper in Berlin.

Die Frage der zweckmäßigen Einbringung des Betons muß für jedes Bauwerk auf Grund der vorliegenden besonderen örtlichen Verhältnisse eingehend durchstudiert werden, wobei unter Umständen vergleichende Untersuchungen anzustellen sind.

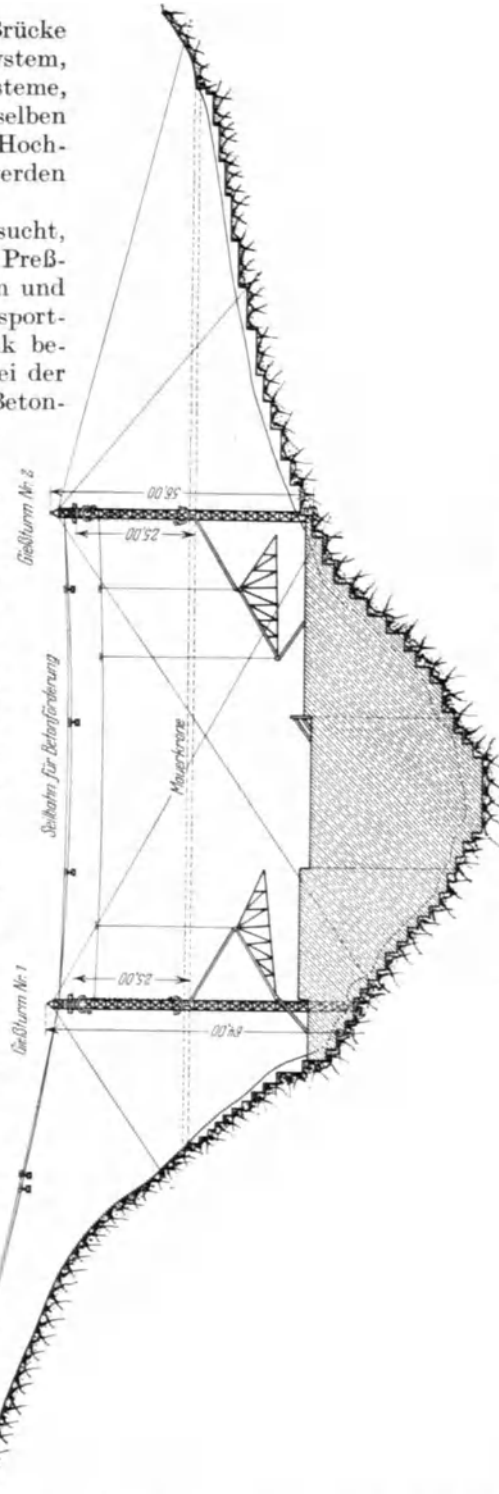


Abb. 115. Entwurf einer Betonierungsanlage mit Seilbahn.

3. Die Bearbeitung des Betons.

Der fertige Beton bedarf in vielen Fällen noch einer besonderen Bearbeitung, um ihm ein besseres Aussehen zu geben. Es kommt dafür in Frage: Vorsatzbeton, Putz oder eine Bearbeitung der Betonflächen durch besondere Werkzeuge.

Die Herstellung von Vorsatzbeton erfordert im allgemeinen keine besonderen Einrichtungen, wenngleich nicht verkannt werden soll, daß durch Vorsatzbeton der Arbeitsvorgang etwas komplizierter gestaltet wird infolge der verschiedenen Mischungsverhältnisse, die notwendig werden. Dabei ist grundsätzlich festzustellen, daß Vorsatzbeton nur dann mit dem übrigen Beton sich fest verbindet, wenn die Herstellung zu gleicher Zeit erfolgt und der Vorsatzbeton nicht erst nachträglich aufgebracht wird.

Die Herstellung von Putz kann entweder von Hand erfolgen oder auch maschinell; im letzteren Falle mittels besonderer Maschinen, die den Putz auf die Betonflächen schleudern und zwar mittels Preßluft. Derartige Apparate werden nach verschiedenen Systemen gebaut, die sich grundsätzlich dadurch unterscheiden, daß entweder das Betongemisch in trockenem Zustand durch die Schlauchleitung transportiert wird und der Wasserzusatz erst an der Düse erfolgt, oder die bereits angenäßte Mischung durch die Schlauchleitung transportiert wird. Meist kommt das erstgenannte Verfahren zur Anwendung, wobei die Maschinen der Torkretgesellschaft Verwendung finden.

Gegenüber der Herstellung von Hand hat die Anwendung von Maschinen verschiedene Vorteile; so die höhere Leistung, ferner aber auch eine bessere Qualität des Putzes. Die Festigkeit des Torkretbetons ist erheblich größer als die des gewöhnlichen Betons; außerdem wird eine gute Verbindung zwischen Putz und Beton erzielt. In wirtschaftlicher Beziehung ist jedoch Torkret einem Handputz in manchen Fällen nicht so stark überlegen, wie man vielleicht auf den ersten Blick glauben möchte, da bei Herstellung von Torkret ziemlich viel Material durch den Rückprall verloren geht, besonders wenn es sich um Putz an Decken usw. handelt, wie z. B. auch im oberen Teil von Stollen usw.

Die Bearbeitung des Betons erfolgte früher in steinmetzmäßiger Weise mittels besonderer Hämmer. Diese Arbeit ist zeitraubend und kostspielig, so daß sich auch hier die Einführung von Maschinen als vorteilhaft erwiesen hat. Hier finden hauptsächlich Preßluftwerkzeuge Verwendung, mit denen die Arbeit in viel kürzerer Zeit bewältigt werden kann.

X. Werkstätten und sonstige Nebenanlagen.

Mit der Einführung des maschinellen Betriebes an den Baustellen wächst die Bedeutung der Werkstätten, und dementsprechend wachsen auch deren Abmessungen. Während man sich früher vielfach mit den einfachsten Mitteln begnügen konnte, werden heute an großen Baustellen Einrichtungen notwendig mit den modernsten Werkzeugmaschinen, wie sie mancher Fabrikbetrieb nicht aufzuweisen hat. Wie groß die Werkstätten zu halten sind, hängt wesentlich von der Art der auszuführenden Arbeit ab und vor allen Dingen auch davon, wieweit in der Nähe der Baustelle Fabrikbetriebe zur Verfügung stehen, in denen Ausbesserungsarbeiten ausgeführt werden können. Bei Arbeiten in größeren Städten oder in der Nähe größerer Ortschaften wird man sich daher mit einfachen Werkstätten beschränken können, während vielfach bei Arbeiten im Ausland, fernab von großen Städten, den Werkstätten besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden muß, da diese in der Lage sein müssen, selbst größere Ersatzteile gegebenenfalls herzustellen und Reparaturen aller Art durchzuführen. Hier sparen zu wollen, bedeutet oftmals bei der Ausführung beträchtliche Verluste und Verzögerungen.

a) Werkstätten.

Die größten Werkstätten werden im allgemeinen bei großen Erdarbeiten erforderlich werden, wo rollendes Material in großer Zahl vorhanden ist, und außerdem zahlreiche Bagger arbeiten. Bei Betonarbeiten werden die Reparaturwerkstätten nicht den gleichen Umfang haben müssen, dagegen erfordern Steinbruchbetriebe ebenfalls ziemliche Ausbesserungswerkstätten, da gerade hier eine starke Beanspruchung aller Maschinen und damit eine schnelle Abnutzung vorhanden ist. Allgemein können keine Angaben darüber gemacht werden, wie groß die Werkstätten zu halten sind; man kann weder auf Grund der vorhandenen Geräte allgemeine Richtlinien dafür geben, noch auf Grund der Art der Arbeit. Es ist hier von Fall zu Fall sorgfältig zu überlegen, welche Maschinen vorhanden sein müssen, um allen Aufgaben gerecht zu werden. Es gehört gerade zur Bestimmung der Werkstatteinrichtung große Erfahrung, und hier ist dem Maschineningenieur reiche Gelegenheit gegeben, schon beim Entwurf der Baustelleneinrichtung mitzuwirken und dabei zu helfen, daß der spätere Betrieb sich glatt und reibungslos vollzieht.

Grundsätzlich ist zu untersuchen, ob man an einer Baustelle eine einzige Werkstätte zentral anordnet oder verschiedene kleinere Werkstätten an den einzelnen Arbeitsstellen. Bei Baustellen, die sich über sehr große Entfernungen erstrecken, kann unter Umständen eine Dezentralisation am Platze sein. Im allgemeinen ist jedoch eine Zusammenfassung des Werkstättenbetriebes vorteilhaft, da nur eine vollständig eingerichtete Werkstätte von Nutzen ist, andererseits aber nicht die Möglichkeit besteht, mehrere derartig umfangreiche Werkstätten für einen Bau aufzustellen. Es kann aber, um unnütze Transporte von der Arbeitsstelle zu der Werkstatt zu ersparen, unter Umständen in Frage kommen, kleinere Werkstätten an den einzelnen Arbeitsstellen vorzusehen, die die laufenden Reparaturen ausführen können, während größere Reparaturen nur in der Hauptwerkstätte vorgenommen werden. Wieweit man hier gehen soll, ist von Fall zu Fall zu untersuchen; dies hängt wesentlich ab von der Ausdehnung der Baustelle und der Art der zur Verwendung kommenden Geräte. Mit Rücksicht auf den Betrieb in der Werkstätte selbst ist auf jeden Fall eine zentrale Anlage vorzusehen, in der ein wirtschaftliches Arbeiten bei geringstem Personalbedarf und bester Ausnutzung der Maschinen möglich ist.

Die Lage der Werkstatt muß sorgfältig ausgewählt sein, und es muß dabei berücksichtigt werden, daß die Werkstatt ungefähr im Schwerpunkt der Baustelle liegt, daß gute Verbindungsmöglichkeiten bestehen zwischen der Baustelle und der Werkstatt einerseits und der Werkstatt und den Zufahrtsgleisen außerhalb andererseits. Dementsprechend muß bei Wahl verschiedener Spurweiten zwischen den Zufahrtsgleisen und den Baugleisen die Werkstatt mit beiden Spurweiten ausgerüstet sein, so daß die von außerhalb ankommenden Ersatzteile in die Werkstatt gebracht werden können und die zu reparierenden Gegenstände ebenfalls.

Entsprechend der Eigenart des Baubetriebes werden die verschiedenen Maschinen in den Werkstätten im allgemeinen sehr schlecht ausgenutzt. Es müssen vielfach große Werkzeugmaschinen aufgestellt werden, die nicht ständig in Betrieb gehalten werden, die aber trotzdem notwendig sind, wenn von Fall zu Fall größere Ausbesserungsarbeiten vorgenommen werden müssen.

Die Abmessungen der Werkstatt müssen, wie bereits gesagt, auf Grund eines sorgfältigen Studiums festgelegt werden. Man kann im allgemeinen darüber im voraus nichts sagen, jedoch hat sich auf Grund verschiedener Erfahrungen gezeigt, daß insbesondere für die Ausbesserung des rollenden Materials umfangreiche Einrichtungen notwendig sind, die insbesondere auch sehr viel Raum beanspruchen. Man muß daher rechnen, daß etwa 10% des rollenden Materials gleichzeitig überholt werden müssen, so daß sich daraus die Abmessungen der

Reparaturstände in der Montagehalle ergeben, wenn man berücksichtigt, daß außer dem rollenden Material noch Bagger usw. gleichzeitig ausgebessert werden müssen.

Die Anordnung der Montagehalle kann grundsätzlich auf zweierlei Art erfolgen; einmal so, daß die Achse der Montagehalle senkrecht steht zu den Zufahrtsgleisen, d. h. daß die zur Reparatur kommenden Wagen mittels einer Schiebebühne von den Zufahrtsgleisen in die Montagehalle gebracht werden können; das andere Mal in der Weise, daß die Achse der Montagehalle parallel zu den Zufahrtsgleisen liegt und die Verbindung nicht mittels Schiebebühne hergestellt wird, sondern durch Weichenanordnungen. Die erste Anordnung empfiehlt sich hauptsächlich bei großen Erdbetrieben, während die zweite Anordnung bei anderen Arbeiten vorzugsweise in Frage kommt.



Abb. 116. Werkstätte beim Bau der Wasserkraftanlage am Shannon (Irland).

Wichtig ist vor allen Dingen, daß in den Montagehallen Krane in genügender Zahl zur Verfügung stehen, deren Tragkraft so bemessen sein muß, daß auch die schwersten Stücke transportiert werden können. Ebenso muß die Vorrichtung dafür vorhanden sein, daß die ankommenden Ersatzteile vom Waggon sofort mittels Krane in die Montagehalle gebracht werden können (s. Abb. 116).

Außer der Montagehalle müssen noch vorhanden sein Räume für Dreherei, Bohrerei, Hobelei und Schlosserei; ferner eine Schmiede und unter Umständen noch eine Gießerei. Es hat sich in vielen Fällen als zweckmäßig herausgestellt, die Montagehalle in die Mitte zu legen, auf der einen Seite die verschiedenen mechanischen Werkstätten anzuordnen und auf der anderen Seite die Schmiede und die Gießerei. Abb. 207 zeigt einen Lageplan einer Werkstätte, wie sie für eine große Baustelle in Frage kommen kann. Ob Gießereien notwendig sind oder nicht, hängt wesentlich davon ab, wo sich eine Baustelle befindet, und welche Hilfsmittel außerhalb der Baustelle zur Verfügung stehen. In abgelegenen Gegenden kann es sogar notwendig werden, daß außer der Gelbgießerei noch eine Grau-

gießerei angeordnet wird, damit die Baustelle in weitgehendstem Umfange in der Lage ist, alle Arbeiten selbst auszuführen.

In einer mechanischen Werkstatt müssen hauptsächlich Aufstellung finden: Drehbänke der verschiedensten Art, Gewindeschneidemaschinen, Säulenbohrmaschinen, Hobelmaschinen, Shapingmaschinen, Keilnuten-Ziehmaschinen, Schleifmaschinen, Sägen, Fräßmaschinen, Räderpressen, Radsatzdrehbänke usw. Für die Schmiede können in Betracht kommen außer dem Schmiedeherd Luft-hämmer, Stanzen, Schweißmaschinen usw. In der Gelbgießerei werden Tiegelöfen, Gebläse, Schmiedeherd usw. erforderlich.

Bezüglich des baulichen Teiles ist folgendes zu sagen:

Die Werkstätten müssen so gebaut sein, daß genügend Licht vorhanden ist und die Werkstätten übersichtlich sind. Je nach der Dauer des Baues und den besonderen Verhältnissen kann Holz als Baumaterial in Frage kommen oder auch Eisen, und zwar Eisenfachwerk, das sich in solchen Fällen bereits gut bewährt hat. Um eine gründliche Ausbesserung des rollenden Materials vornehmen zu können, müssen zwischen den Gleisen Gruben angeordnet werden.

Unter Umständen ist außer den eben genannten Werkstätten noch eine besondere elektrische Werkstatt in Verbindung mit der Hauptwerkstatt vorzusehen. Es kann unter Umständen jedoch vorteilhafter sein, die elektrische Werkstatt von der anderen Werkstatt zu trennen, und die elektrische Werkstatt in Verbindung mit dem Baukraftwerk vorzusehen, da dort das geeignete Personal zur Verfügung steht, und die Elektroreparaturen besondere Sorgfalt erfordern, die an und für sich eine Trennung vom übrigen Reparaturbetrieb als wünschenswert erscheinen läßt. Wenngleich durch die Verbindung der Elektrowerkstatt mit dem Baukraftwerk einige Maschinen auch dort vorgesehen werden müssen, die bereits in der Hauptwerkstatt vorhanden sind, so dürften diese Mehrkosten keine ausschlaggebende Rolle spielen.

In vielen Fällen ist es notwendig, außer den Reparaturwerkstätten für Maschinen usw. noch andere Werkstätten anzuordnen, und zwar für Klempner, Sattler, Maler usw., vor allen Dingen für Sattler, da diese für die Ausbesserung des Riemenmaterials vielfach gebraucht werden.

Zur Unterstützung der Hauptwerkstatt können unter Umständen noch fahrbare Werkstätten Verwendung finden, die zweckmäßigerweise auf dem Anhänger eines Lastkraftwagens aufgebaut werden. Derartige fahrbare Werkstätten sind vorteilhaft bei der Montage und auch vielfach später noch bei plötzlich notwendigen Reparaturen an schwer zu transportierenden Maschinen. Die Ausrüstung eines derartigen Werkstattwagens muß möglichst beschränkt werden und besteht zweckmäßigerweise im wesentlichen aus einer Drehbank, einer Hobelmaschine, einer Drehmaschine, einer Bohr- und Schleifmaschine; außerdem noch aus verschiedenen kleineren Maschinen, die entsprechend der Art des Betriebes ausgenutzt werden müssen.

b) Holzbearbeitungsanlagen.

An den meisten Baustellen ist ein sehr großer Holzbedarf vorhanden, so daß für die Holzbearbeitung entsprechende Werkstätten vorgesehen werden müssen. Dabei ist allerdings nicht zu verkennen, daß der größte Holzbedarf gerade am Anfang der Bauzeit eintritt, wo auch die Holzbearbeitungswerkstätten noch nicht fertiggestellt sein können. Es ist deshalb immer damit zu rechnen, daß große Mengen des benötigten Holzes von außerhalb, fertig geschnitten, bezogen werden müssen. Außerdem kommt hinzu, daß in den ersten Monaten der Bauzeit der Holzbedarf an großen Baustellen meist so beträchtlich ist, daß die für später benötigten Einrichtungen für die Holzbearbeitung niemals ausreichen würden, um den Bedarf zu decken. Es muß deshalb bei der Kalkulation immer damit gerechnet wer-

den, daß zu einem Teil geschnittenes Holz gekauft werden muß, und nur der laufende Bedarf während der eigentlichen Bauzeit im eigenen Betrieb hergerichtet werden kann.

Der größte Holzbedarf tritt ein für die Gebäude der Baustelleneinrichtung, der Werkstätten usw.; ferner für die Baracken. Während der Bauzeit wird Holz zu fast allen Arbeiten benötigt, besonders aber bei Betonarbeiten für Schalungen, Rüstungen usw. Die Holzbearbeitungswerkstätten müssen so gelegen sein, daß der Antransport von außerhalb in einfacher Weise erfolgen kann, und auch die Verbindung von der Holzbearbeitungswerkstätte zur Baustelle sich glatt abwickelt. Vielfach kommt das Holz an der Baustelle auf dem Wasserweg an, so daß Vorrichtungen getroffen werden müssen, um das Holz vom Wasser zur Werkstätte zu verbringen, wozu unter Umständen besondere Holzaufzüge vorgesehen werden müssen.



Abb. 117. Sägewerk.

Die Holzbearbeitungsanlagen bestehen im wesentlichen aus dem Sägewerk, aus Zimmerei und Tischlerei; dazu kann unter Umständen eine Trocknungsanlage für Holz hinzutreten. Außerdem müssen in unmittelbarer Nähe der Holzbearbeitungsanlage große Lagerplätze vorhanden sein, sowohl für ungeschnittenes Holz als auch für geschnittenes Material. Dabei ist es günstig, wenn zwischen dem Sägewerk und der Zimmerei und Tischlerei die Lagerplätze für geschnittenes Holz angeordnet werden können. Vielfach ist es günstig, die Holzbearbeitungswerkstätten in die Nähe der Reparaturwerkstätten zu legen, da reparaturbedürftiges Rollmaterial vielfach beide Anlagen durchlaufen muß. Im Sägewerk (s. Abb. 117) sind Gatter erforderlich, deren Größe nach der Leistungsfähigkeit und nach dem Stammdurchmesser des angelieferten Holzes bemessen werden muß. Sofern an der Baustelle ein größerer Bedarf von Spundbohlen oder gespundeten Brettern notwendig wird, sind besondere Spundmaschinen vorzusehen. Außerdem müssen unter Umständen im Sägewerk Aufstellung finden Besäum-Kreissägen und Pendelsägen.

In der Zimmerei und Tischlerei müssen angeordnet werden: Kreissägen, Bandsägen, Abrichten, Hobelmaschinen, Fräsen, Drehbänke usw.

Anschließend an die Zimmerei muß ein besonderer Schnür- oder Reißboden vorgesehen werden, dessen Größe nach den herzustellenden Holzkonstruktionen bemessen werden muß.

c) Materialprüfungsanlagen.

An größeren Baustellen wird fast stets eine Prüfung der Baustoffe und des Betons vorgenommen. Dabei sind folgende Untersuchungen notwendig: Zement- und Mörtelprüfungen, Untersuchungen des Zuschlagmaterials, Betonuntersuchungen, Holz- und Eisenprüfungen, ferner Prüfungen der Brennstoffe und Schmieröle.

Die Zement- und Mörtelprüfung muß umfassen: die Ermittlung der Bindezeit, der Raumbeständigkeit, des spezifischen Gewichtes, des Raumgewichtes und der Druck- und Zugfestigkeit. Es sind dafür zahlreiche Einrichtungen notwendig, die in der Zusammenstellung auf Seite 297 ff. aufgeführt sind, von denen jedoch bei kleineren und mittleren Baustellen nur die wichtigsten benötigt werden.

Die Untersuchung der Zuschlagstoffe erstreckt sich in der Hauptsache auf die Festlegung der Korngrößen, des Raumgewichtes und des Wassergehaltes. Die Einrichtungen dafür bestehen in der Hauptsache aus Siebnetzen, einem Trockenherd, verschiedenen Wagen, Abmeßgefäßen und unter Umständen Steinsägen und Schleifmaschinen.

Die Betonprüfung umfaßt die Herstellung von Probekörpern und die Prüfung der Probekörper auf Festigkeit, Wasserdurchlässigkeit, Raumgewicht und Dichte. Es werden hier an Einrichtungen notwendig: Pressen, Prüfmaschinen für Druck, Knick- und Biegefestigkeit; ferner die üblichen Geräte für die Herstellung der Probewürfel.

Die Prüfung der Metalle berschänkt sich in der Hauptsache auf die Bestimmung der Festigkeit und der Härte. Es ist dafür vor allem eine Zerreißmaschine notwendig, außerdem unter Umständen sogenannte Schlaghärteprüfer.

Sofern eine Prüfung der Brennstoffe und Öle an der Baustelle vorgenommen werden soll, müssen dafür Aräometer vorgesehen werden.

Außer den eben aufgezählten Prüfungseinrichtungen müssen noch Meßinstrumente der verschiedensten Art an der Baustelle vorhanden sein, z. T. an den Prüfungsanlagen, z. T. verstreut an den einzelnen Maschinen. Diese Meßinstrumente sollen nicht nur dazu dienen, eine Kontrolle für das richtige Arbeiten der Maschinen zu geben, sondern sie sollen auch ermöglichen, den tatsächlichen Strombedarf festzustellen, damit auf diese Weise Erfahrungsgrundlagen geschaffen werden, die bei späteren Kostenberechnungen vorteilhaft benutzt werden können.

XI. Energieversorgung und Beleuchtung.

In vielen Fällen steht an der Baustelle Strom von anderen Anlagen zur Verfügung, der meist an der Baustelle nur transformiert und auf die einzelnen Maschinen verteilt werden muß. Nicht immer jedoch ist mit derartig günstigen Verhältnissen zu rechnen; vielfach müssen auch, besonders in abgelegenen Gegenden, Energieerzeugungsanlagen geschaffen werden. Es ist dann zu untersuchen, welche Art der Energieversorgung für den betr. Fall am zweckmäßigsten ist. Bevor man jedoch an diese Untersuchungen herangeht, ist festzustellen, welcher Energiebedarf an der Baustelle überhaupt zu erwarten ist.

a) Energiebedarf.

Der Energiebedarf an einer Baustelle ist nicht einfach zu bestimmen. Hat man einen sorgfältig aufgestellten Entwurf einer Baustelleneinrichtung fertiggestellt, in dem alle Maschinen enthalten sind und auch deren installierte Leistung errechnet ist, so ist damit noch nicht ohne weiteres gesagt, wie groß der genaue Strombedarf an der Baustelle ist. Würde man den Strombedarf danach bestimmen, wie hoch die von allen Maschinen benötigte Strommenge ist, so würde

man außerordentlich große Anlagen für die Stromerzeugung benötigen, die niemals ausgenützt würden. Es ist bekannt, daß auch bei anderen Elektrizitätswerken selbst die größte Spitze immer noch weit unter der tatsächlich installierten Leistung liegt. Im Baubetrieb ist jedoch dieser Unterschied besonders groß. Erfahrungen haben ergeben, daß der Gleichzeitigkeitsfaktor nicht höher als 0,5 angenommen zu werden braucht, während die Durchschnittsleistung noch viel geringer ist. Dabei spielt naturgemäß die Art des Betriebes eine wesentliche Rolle. Kompressorenanlagen z. B. haben einen verhältnismäßig gleichbleibenden Bedarf, während bei anderen Maschinen, wie Bagger usw., starke Schwankungen eintreten und so der Gleichzeitigkeitsfaktor in diesem Falle besonders gering ist. Um den Strombedarf einer Baustelle festzustellen, ist es also nötig, zuerst einen vollständigen Plan der Baustelleneinrichtung aufzustellen und festzulegen, wie hoch die installierte Leistung ist. Sodann muß auf Grund von Erfahrungen an ähnlich gearteten Baustellen der Gleichzeitigkeitsfaktor angenommen werden, woraus sich dann ohne weiteres der vorzusehende Kraftbedarf ergibt.

b) Die Energieerzeugung.

In manchen Fällen ist man schon dazu gekommen, für den Bau einer großen Anlage kleinere Baukraftwerke mit Wasserkraft zu errichten; so z. B. beim Bau des Murgwerkes und anderer Anlagen. Dieser Fall ist jedoch im allgemeinen selten, da die Anlage besonderer Wasserkraftanlagen viel Zeit erfordert, die meist nicht zur Verfügung steht. Man ist daher auf andere Krafterzeugungsarten angewiesen, und zwar finden dabei Verwendung entweder Kohle, Öl oder Naphtha, je nachdem, was an der Baustelle zu günstigeren Bedingungen zu haben ist.

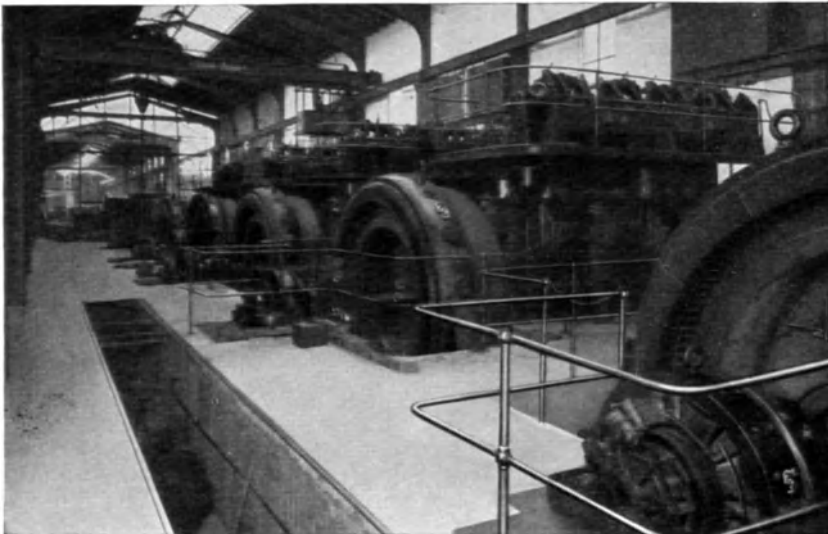


Abb. 118. Baukraftwerk beim Bau der Wasserkraftanlage Shannon (Irland).

Als Antriebsmaschinen können Verwendung finden: Dieselmotoren und Lokomobilen. Grundsätzlich sei hier festgestellt, daß Dieselmotoren zur Stromerzeugung an Baustellen gut verwendbar sind und viele Vorteile aufweisen, insbesondere die Betriebsbereitschaft, den geringen Wasserbedarf und die gute Lagermöglichkeit für Brennstoffe. Dazu kommt, daß der Raumbedarf und somit die Kosten des baulichen Teiles bei einer Dieselizeentrale (s. Abb. 118) verhältnismäßig gering sind. Dem steht jedoch als Nachteil gegenüber, daß die Dieselmotoren einer außerordentlich guten Wartung bedürfen und somit, wenn man Störungen im Be-

trieb vermeiden will, bestes Fachpersonal notwendig ist. Dagegen haben Lokomobilen den Vorteil, daß sie sehr betriebssicher und wenig empfindlich sind; sie haben aber den Nachteil, daß die Betriebskosten höher sind, schon allein durch die Zusatzstunden für das Anheizen usw.; außerdem ist der Brennstoffbedarf ein sehr großer, so daß oftmals in der Anfuhr und auch bei der Lagerung der Vorräte Schwierigkeiten entstehen können. Die Frage, welche Antriebsart zur Verwendung kommen soll, muß von Anfang an sorgfältig geprüft werden, wobei die verschiedenen Vor- und Nachteile gegeneinander abzuwägen sind und außerdem noch berücksichtigt werden muß, welche Maschinen schneller zu haben sind, da ausschlaggebender Wert darauf zu legen ist, mit dem Baukraftwerk möglichst frühzeitig in Betrieb zu kommen.

Bei der Wahl der Generatoren ist zu berücksichtigen, daß der $\cos \varphi$ an der Baustelle im allgemeinen nicht höher als 0,55 eingesetzt werden kann.

Bei der Anordnung des Baukraftwerkes ist auf eine gute Zufahrtsmöglichkeit für die Brennstoffe Vorsorge zu treffen. Bei der Bestimmung der Größe der Maschinensätze muß darauf Rücksicht genommen werden, daß durch Anordnung mehrerer Maschinen die notwendige Reserve vorhanden ist, und außerdem müssen die einzelnen Maschinen so abgestuft werden, daß bei einer Zunahme des Strombedarfes die Inbetriebnahme einer weiteren Einheit möglich ist, ohne daß ein allzu großer Sprung in der Leistung eintritt.

Für den Antrieb der verschiedenen Maschinen einer Baustelle bestehen drei Möglichkeiten: entweder Einzelantrieb jeder Maschine, Gruppenantrieb für mehrere Arbeitsmaschinen oder elektrischer Antrieb von einer zentralen Kraftstation aus.

Der erste Fall wird bei größeren Baustellen kaum in Frage kommen können; die zweite Lösung nur dann, wenn sämtliche Arbeitsmaschinen an einigen Stellen zusammengedrängt sind, während die dritte Lösung die häufigste sein wird.

c) Energieverteilung.

Die Energieverteilung an der Baustelle ist abhängig von der Ausdehnung der Baustelle und dem Strombedarf derselben. Bei geringen Entfernungen ist es unter Umständen möglich, mit Niederspannung auszukommen, bei größeren Entfernungen aber ist es erforderlich, mit höherer Spannung vom Krafthaus wegzugehen, und an der Verwendungsstelle Transformatoren vorzusehen. In welcher Art die Hochspannungsleitungen angeordnet werden, hängt von den örtlichen Verhältnissen ab und von der Lage des Baukraftwerkes zur Baustelle. Günstig ist es auf jeden Fall, wenn durch die Krafteleitungen eine Reservemöglichkeit vorhanden ist, was dann erreichbar ist, wenn die Hochspannungsleitungen als Ringleitungen ausgebildet werden können.

Mit welcher Spannung die einzelnen Arbeitsmaschinen angetrieben werden sollen, hängt von der Größe derselben und ihrer Art ab. Im allgemeinen empfiehlt sich bei kleineren Maschinen 380 Volt, während bei großen Maschinen auch höhere Spannungen vorkommen, so z. B. bei großen Baggern, bei größeren Kompressorenanlagen usw.

d) Beleuchtung der Baustelle.

Bei großen Bauarbeiten wird es fast stets notwendig sein, mit mehreren Schichten zu arbeiten, so daß eine gute Beleuchtung an der Baustelle erforderlich wird (s. Abb. 119). Nachtarbeit an einer Baustelle läßt sich nur in wirtschaftlicher Weise ausführen, wenn tatsächlich für eine ausreichende Beleuchtung Sorge getragen ist, andernfalls sinkt die Leistungsfähigkeit der Baustelle sehr beträchtlich. Hier zu sparen, wäre vollkommen falsch.

Für die Beleuchtung einer Baustelle eignen sich vor allen Dingen hochkerzige Glühlampen, die neuerdings mit Vorteil angewandt werden und in vieler Beziehung

günstiger sind als Bogenlampen. Außer der Beleuchtung der Baustelle selbst kommt noch die Innenbeleuchtung aller Gebäude usw. in Frage; so vor allen Dingen die Beleuchtung der Werkstätten, in denen sich Nachtbetrieb niemals vermeiden lassen wird, ferner die Beleuchtung der Baracken usw.



Abb. 119. Baustelle bei künstlicher Beleuchtung.

e) Telefonverbindung.

Eine gute Verbindung der einzelnen Teile einer Baustelle untereinander erspart viele Kosten und auch unnütze Wege und Aufenthalte. Meist begnügt man sich an Baustellen mit einfachen Telefoneinrichtungen, jedoch werden vielfach an größeren Baustellen infolge Anwachsens des Fernsprechtetriebes Klappenschränke usw. verwendet.

Neuerdings ist man sogar so weit gekommen, daß man an großen Baustellen das automatische Telefonsystem eingeführt hat, dessen Vorteile sich auch hier sehr bemerkbar machen. An und für sich sollte man jedoch die Zahl der Anschlüsse bei der Fernsprechanlage beschränken, da es sich nur um vorübergehende Anlagen handelt, und außerdem der Schwerpunkt der Baustelle nicht im Büro liegt, sondern an der Arbeitsstelle selbst.

XII. Siedlungen.

Wie bereits an anderer Stelle gesagt, ist es bei großen Arbeiten meist nicht möglich, aus benachbarten Ortschaften die erforderlichen Arbeiter zu beschaffen, vielmehr muß man an der Baustelle selbst eine Unterbringungsmöglichkeit schaffen; dabei müssen Unterkunftsräume nicht nur für die Arbeiter, sondern auch vielfach für die Beamten gebaut werden.

a) Beamtsiedlungen.

Manchmal wurden in zweckmäßiger Weise die für den späteren Betrieb notwendigen Wohngebäude vor Inangriffnahme der eigentlichen Arbeiten fertiggestellt, um so den an der Baustelle beschäftigten Angestellten eine gute Unterkunftsmöglichkeit zu geben. Leider jedoch tritt dieser Fall selten ein. Jeder Bauherr schiebt die Herstellung der Wohngebäude hinaus, so daß auch für die Beamten besondere provisorische Bauten aufgeführt werden müssen. Für diesen Zweck empfiehlt sich, unter Umständen Holzhäuser zu verwenden, die schnell aufgebaut sind und im allgemeinen allen Anforderungen genügen. Es kann jedoch auch der Fall eintreten, daß es vorteilhaft ist, Häuser aus Stein zu bauen, die unter Umständen später anderen Wohnzwecken dienen können. Wenngleich nicht zu verkennen ist, daß den an der Baustelle beschäftigten Angestellten nach der Härte der Arbeit die nötige Erholung gewährt werden muß und demgemäß eine gute Unterkunftsmöglichkeit zur Verfügung stehen soll, so sollte man diese doch nach Möglichkeit beschränken und alle Gebäude möglichst einfach halten.

Die Aufwendungen, die für derartige Beamtsiedlungen zu machen sind, sind unter Umständen recht beträchtliche; genaue Angaben über die Kosten

lassen sich naturgemäß nicht machen, da diese ganz davon abhängen, wieweit man in der Ausstattung der Unterkunftsräume gehen will, was wiederum davon abhängig ist, wie lang die Bauzeit dauert usw. Beschränkt man sich darauf, die Baracken entsprechend besser auszustatten und sie für Beamte wohnbar zu machen, so sind die Kosten noch am geringsten. Man kann annehmen, daß in einer Baracke 10×30 2 bis 3 Familien untergebracht werden können oder eine entsprechend größere Anzahl von Junggesellen. Die Kosten einer derartigen Baracke betragen einschließlich der Ausstattung derselben, jedoch ohne Möbel, ungefähr 10000 bis 12000 Mk., so daß man vielleicht damit rechnen kann, daß für einen verheirateten Beamten 3000 bis 4000 Mk. aufzuwenden sind, für einen Junggesellen etwa 1000 bis 1500 Mk. In vielen Fällen treten jedoch zu diesen Kosten noch weitere Ausgaben hinzu, nämlich dann, wenn auch noch Möbel zur Verfügung gestellt werden müssen, wie dies unter Umständen bei großer Entfernung der Baustelle vom Sitz des Unternehmers zweckmäßig sein kann. Aber auch wenn die Ausstattung der Wohnungen nicht vom Unternehmer selbst übernommen wird, so entstehen doch noch zusätzliche Kosten durch den Umzug der Angestellten, die bei einem größeren Personalbestand immerhin recht beträchtliche Summen ausmachen.

b) Arbeitersiedlungen.

Für die Arbeitersiedlungen bestehen in vielen Staaten heute Vorschriften, die durch Gesetze oder Tarifabkommen geregelt sind. In Deutschland rechnet man durchschnittlich pro Arbeiter einen Raumbedarf von 12 cbm, der jedoch oftmals sogar noch überschritten wird. Um eine schnelle Aufstellung der Baracken zu ermöglichen, ist es vorteilhaft, Einheitsbaracken zu schaffen, die der Unternehmer öfters verwenden kann, und deren Aufstellung in kürzester Zeit möglich ist.

Die Kosten für die Arbeiterwohnbaracken sind verschieden — je nachdem ob es sich um Baracken handelt, die an Ort und Stelle hergestellt werden oder um zerlegbare Baracken. Die ersteren sind in der Anschaffung wesentlich billiger, allerdings können sie nur für einen Bau Verwendung finden; die anderen haben den Vorzug, daß sie bei mehreren Baustellen aufgestellt werden können. Welche Art von Baracken zur Ausführung kommt, hängt wesentlich von der Bauzeit ab. Bei einer kurzen Bauzeit wird man im allgemeinen zerlegbaren Baracken den Vorzug geben, während sich bei Baustellen, die sich über viele Jahre ausdehnen, meist nicht zerlegbare Baracken billiger stellen. Nach dem eben Gesagten schwanken naturgemäß auch die Ausgaben, die pro Arbeiter für die Unterkunft aufzuwenden sind. Eine Baracke 10×30 kann man für etwa 5000 bis 6000 Mk. neu kaufen; rechnet man dazu noch die Kosten für Fracht, Antransport, Aufstellen usw., so stellen sich die Gesamtkosten für die fertig aufgestellte Baracke auf 7000 bis 8000 Mk. In einer derartigen Baracke können 80 Arbeiter untergebracht werden, so daß für einen Arbeiter i. M. 95 Mk. aufzuwenden sind. Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß die Baracken nach Beendigung des Baues einen Altwert haben, der von diesen eben errechneten Kosten abzusetzen ist. Dieser Altwert richtet sich nach der Zeitdauer der Benutzung usw. Für die Ausstattung der Baracken mit Betten, Schränken, Waschtischen usw. sind ebenfalls noch Mittel aufzuwenden, und zwar kann man damit rechnen, daß pro Arbeiter etwa 40 bis 60 Mk. eingesetzt werden müssen.

Der Betrieb der Baracken wird vielfach durch die Einnahmen aus Schlafgeldern gedeckt. In manchen Fällen reichen diese Einnahmen jedoch nicht aus, um die Kosten für Reinhalten der Baracken, Wäsche, Heizung, Beleuchtung usw. zu decken. Nimmt man einen Satz von 25 bis 30 Pfg. pro Nacht und Arbeiter an, so ergibt sich bei einer Belegstärke, wie oben erwähnt, von 80 Arbeitern eine tägliche Einnahme aus den Schlafgeldern von 20 bis 24 Mk. Dafür ist meist ein Barackenwärter zu stellen, ferner die Wäsche, und zwar deren Beschaffung sowohl

als auch ihre Reinigung, ferner noch die Kosten für Beleuchtung. Mit einem gewissen Zuschuß muß der Unternehmer hier fast stets rechnen, der sich unter Umständen beträchtlich erhöhen kann, wenn z. B. der Wechsel in der Arbeiterschaft ein sehr großer ist, oder mit Rücksicht auf die Ablegenheit der Baustelle den Arbeitern besondere Bequemlichkeiten eingeräumt werden müssen.

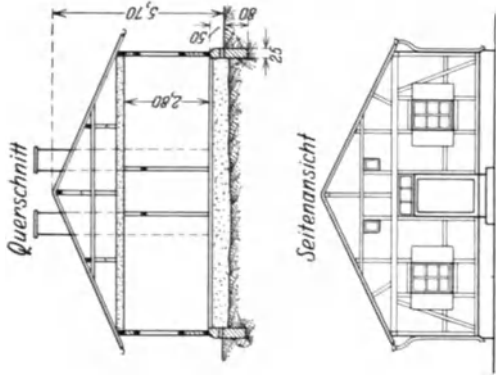


Abb. 120. Baubüro einer größeren Baustelle.

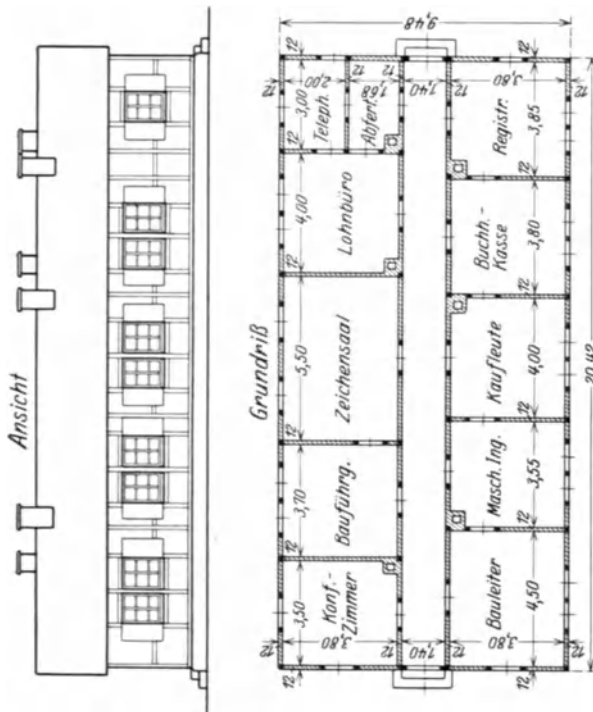
c) Gemeinnützige Gebäude.

Bei Baustellen, die weitab liegen von größeren Ortschaften, ist dafür Vorsorge zu treffen, daß den Arbeitern auch außer den Unterkunftsräumen noch weitere Räume zur Verfügung stehen, in denen die Mahlzeiten eingenommen werden können, und die auch zur Abhaltung von Vorträgen, Lichtbildvorführungen usw. geeignet sind.

d) Baubüro.

An einer übersichtlich gelegenen Stelle muß das Baubüro angeordnet werden, in dem genügend Platz zur Unterbringung aller Arbeitsräume vorhanden sein muß. Dabei ist die Anordnung nach Möglichkeit so zu treffen, daß die Abfertigung der Arbeiter in einfacher Weise erfolgen kann, ohne daß alle Arbeiter das Bürogebäude betreten müssen.

Bei der Anlage der Baubüros sollte man nach Möglichkeit Sparsamkeit walten lassen, jedoch ist darauf zu achten, daß zu kleine Büroräume den Betrieb an der Baustelle erschweren. Die Größe des Baubüros hängt wesentlich davon ab, wieviel Angestellte an der Baustelle



eingesetzt werden müssen, so daß die Kosten nicht ohne weiteres als Prozentsatz der Bausummen ausgedrückt werden können. Im allgemeinen genügt selbst bei größeren Baustellen ein Baubüro von 150 bis 200 qm. Abb. 120 zeigt den Grundriß eines Baubüros für einen großen Wehrbau am Rhein, der über 4 Jahre dauert; Abb. 121 zeigt ein kleineres Baubüro für einen etwa 2jährigen größeren Kraftausbau.

e) Heizungsanlagen.

Die Beheizung der Unterkunftsräume erfordert große Aufmerksamkeit, da damit Gefahren verbunden sind. Es ist aus diesem Grunde zu überlegen, ob nicht mit Vorteil eine zentrale Heizungsanlage für die gesamten Wohn- und Wirt-

schaftsgebäude in Frage kommen kann. Unter Umständen kann für die Abgabe des Dampfes für die Heizungsanlage das Baukraftwerk in Betracht kommen, da meist in den Wintermonaten, wo der Bedarf für die Heizung am größten ist, das Baukraftwerk nicht so stark belastet ist wie im Sommer.

f) Kanalisation.

Bei großen Barackenlagern ist für die Ableitung der Brauchwasser entsprechende Vorsorge zu treffen; ebenso auch für die Ableitung des Regenwassers. Die Einzelheiten der Kanalisation können nur von Fall zu Fall festgelegt werden, jedoch ist ihr gerade große Aufmerksamkeit zu schenken, um die Verbreitung von Krankheiten in einer derartigen Siedlung zu vermeiden.

g) Feuerschutz.

Dem Feuerschutz an einer Baustelle kann nie zu viel Aufmerksamkeit geschenkt werden. Der Feuerschutz zerfällt in die vorsorgenden Maßnahmen und die Bekämpfung eines ausgebrochenen Brandes. Soweit als irgend möglich sollte man die Holzgebäude nicht zu eng aneinander stellen, da sonst eine Bekämpfung eines ausgebrochenen Brandes zur Unmöglichkeit wird. Außerdem sind zwischen einzelnen Bauabschnitten Brandmauern vorzusehen, die das Überspringen eines Feuers verhindern. In den Arbeits- und Wohnräumen ist besonderer Wert darauf zu legen, daß der Ausbruch eines Feuers vermieden wird. Vor allen Dingen müssen die Durchführungen von Ofenröhren durch Decken und Wände entsprechend ausgebildet sein; außerdem muß

vor jedem Ofen eine Blech- oder Steinplatte angeordnet werden, so daß nicht durch glühende Kohlen ein Brand ausbrechen kann. Besondere Vorkehrungen müssen in den Lagerräumen getroffen werden. Feuert gefährliche Materialien und

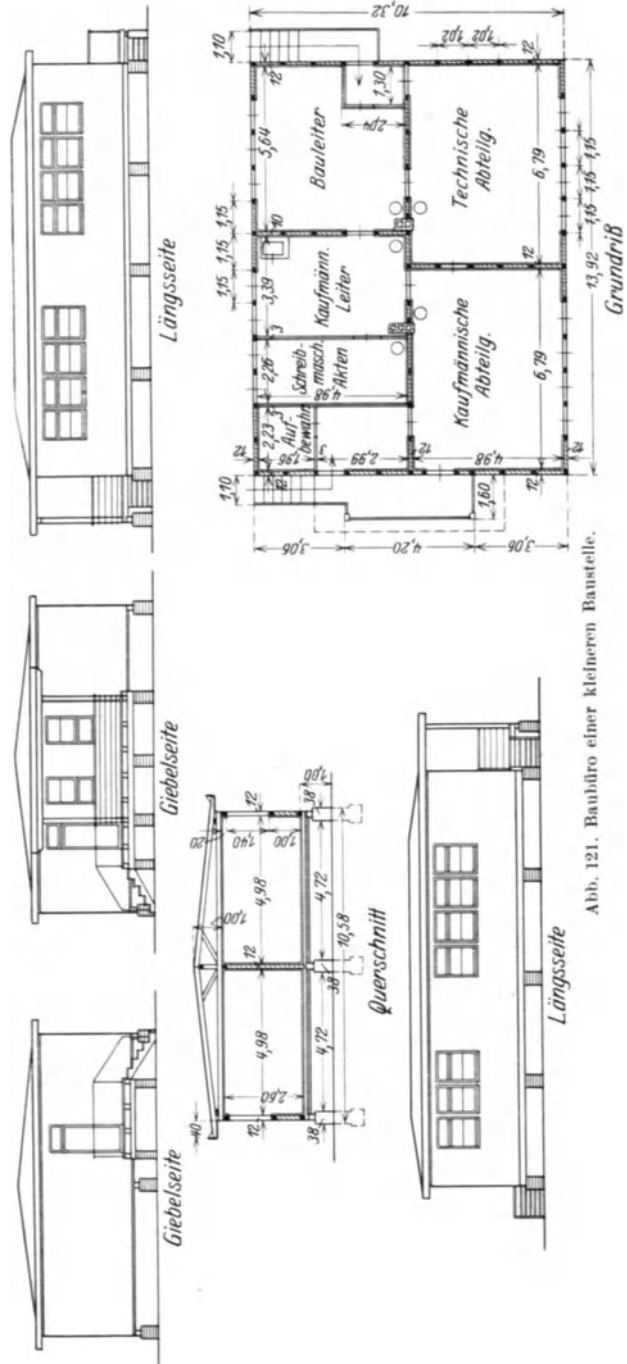


Abb. 121. Baubüro einer kleineren Baustelle.

Flüssigkeiten sind außerhalb der Lagerräume in besonderen Kellern unterzubringen. Besonders gilt dies von Benzin, Öl usw. Hier ist eine möglichst getrennte Lagerung von Vorteil. Auch sollte man es vermeiden, zu große Vorräte an einer Stelle zu vereinen.

Zur Bekämpfung von Bränden sind entsprechende Löschgeräte vorzusehen, und zwar vor allen Dingen Handfeuerlöschapparate, die in keinem Gebäude fehlen dürfen. Außerdem empfiehlt es sich, in Lagerräumen für feuergefährliche Flüssigkeiten Schaumlöscher vorzusehen. Für die Bekämpfung größerer Feuer müssen in den Wasserleitungen Hydranten angeordnet werden; außerdem müssen Motorspritzen in Bereitschaft stehen. Zur Bedienung der Spritzen sind besondere Mannschaften auszubilden, mit denen von Zeit zu Zeit Übungen vorgenommen werden müssen. Zur Alarmierung der Feuerwehr dienen besondere Heulsirenen, die so stark sein müssen, daß sie an allen Stellen der Baustelle gehört werden können.

D. Die Arbeiten des Unternehmers von der Ausschreibung bis zur Abgabe des Angebotes.

Betrachtet man im Zusammenhang alle Arbeiten, die ein Unternehmer auszuführen hat, von dem Augenblick an, wo die Ausschreibung erfolgt, bis zur Abgabe des Angebotes, so sieht man erst, welcher Aufwand an Mühe und Kosten von einem Unternehmer ohne irgendwelche Gegenleistung gefordert wird. Dies gilt ganz besonders bei großen Bauobjekten, wo mit der Ausarbeitung eines Angebotes ein größeres Büro oft wochenlang beschäftigt ist.

Mit Rücksicht darauf, daß für viele Arbeiten nur eine beschränkte Anzahl von Unternehmern in Frage kommt, sei es, daß das Objekt so groß ist, daß es die Leistungsfähigkeit kleinerer Firmen übersteigt, sei es, daß Spezialerfahrungen notwendig sind, die vielen Unternehmern fehlen, wäre es zu begrüßen, daß man die Zahl der Unternehmer, die zu ein und derselben Ausschreibung aufgefordert werden, beschränkt und von vornherein nur Firmen mit heranzieht, die dann auch tatsächlich ernstlich für die Auftragserteilung in Frage kommen. Auf diese Weise könnte man in vielen Fällen den Unternehmern unnütze Arbeit ersparen und somit auch eine Verschwendung des Volksvermögens vermeiden. Aber auch bei Ausschreibungen allgemeiner Art sollte man mit allen Mitteln danach streben, eine zu große Zahl an Bewerbern zu vermeiden. Wenn z. B. in den letzten Jahren bei großen Ausschreibungen 40 bis 60 Firmen sich beteiligt haben, so ist das ein Unding. Die Schuld dafür ist allerdings zu einem großen Teil den Unternehmern selbst zuzuschreiben, die verlangen, daß allen das Recht zur Teilnahme an Ausschreibungen eingeräumt wird. Wenn Zeiten wiederkommen sollten, wo alle Unternehmer gut beschäftigt sind, wird sich hier wohl von selbst eine Besserung einstellen. Aber schon jetzt sollte man hier versuchen, Wandel zu schaffen, um die großen allgemeinen Unkosten aller Unternehmer herabzusetzen, um so billiger bauen zu können.

Dem Ausschreibungswesen haften auch heute noch ziemlich viele Mängel an, doch soll hier im einzelnen darauf nicht eingegangen werden, vielmehr wollen wir uns im folgenden nur darauf beschränken, alle Arbeiten aufzuzählen, die vom Unternehmer während der Zeit der Ausschreibung, also in einem Zeitraum von wenigen Wochen, zu leisten sind. Man kann die Arbeiten vielleicht in der folgenden Weise zusammenfassen:

1. Prüfung der Unterlagen und Vertragsbedingungen.
2. Die Arbeiten für den Entwurf einer Baustelleneinrichtung, umfassend die Vorarbeiten dafür, den Entwurf der Baustelleneinrichtung selbst, sowie die Bauprogramme.

3. Die Kostenberechnung für die Baustelleneinrichtung und die Leistungen.

4. Die Aufstellung des Finanzprogrammes.

Eine ausführliche Durchsprache aller Arbeiten für die Aufstellung eines Kostenanschlages würde aus dem hier gegebenen Rahmen fallen; außerdem müßte vieles wiederholt werden, was in anderen Veröffentlichungen bereits gesagt ist. Wir wollen uns daher hier im wesentlichen darauf beschränken, nur die Arbeiten näher durchzusprechen, die mit der Baustelleneinrichtung und dem maschinellen Betrieb an der Baustelle in näherem Zusammenhang stehen.

XIII. Die Prüfung der Unterlagen und Vertragsbedingungen.

Die erste Arbeit nach Eintreffen der Ausschreibungsunterlagen ist, festzustellen, ob sie vollständig sind, d. h. ob in ihnen alle Angaben enthalten sind, die für die Bearbeitung eines Entwurfes der Baustelleneinrichtung und für die Aufstellung eines Kostenanschlages nötig sind. Soweit solche Angaben fehlen, sind dieselben vom Bauherrn noch nachträglich zu beschaffen, oder, wenn dies nicht möglich ist, da der Bauherr selbst nicht in deren Besitz ist, muß der Unternehmer selbst versuchen, sich dieselben an Ort und Stelle zu verschaffen. Das letztere sollte nach Möglichkeit durch eine gute Ausarbeitung der Ausschreibungsunterlagen vermieden werden, da, insbesondere bei der großen Zahl der an einer Ausschreibung teilnehmenden Firmen, ein unnützer Aufwand an Zeit und Kosten entsteht; außerdem damit eine Verzögerung verbunden ist, die es dem Unternehmer schwer macht, den an und für sich meist kurzen Termin der Ausschreibung einzuhalten.

Die Prüfung der Unterlagen muß sich vor allem darauf erstrecken, ob aus den Zeichnungen alle Einzelheiten des auszuführenden Objektes zu ersehen sind, soweit sie für die Kostenberechnung und die Baustelleneinrichtung eine Rolle spielen. Ferner ist festzustellen, ob die Vorarbeiten in genügendem Ausmaße geleistet sind, besonders Bodenuntersuchungen, Wassermengenummessungen, Pegelbeobachtungen, Wasseruntersuchungen, Grundwasserbeobachtungen usw., so daß sich der Unternehmer ein richtiges Bild über die tatsächlichen Verhältnisse machen kann. Dann aber ist noch zu prüfen, ob aus den Plänen in hinreichendem Maße ersichtlich ist, welche Plätze für die Baustelleneinrichtung Verwendung finden können, und wie sie beschaffen sind (Geländeneigung, Bewaldung, Lage zum Wasser usw.).

Diese Prüfung der Unterlagen ist keineswegs einfach und erfordert einen geübten Blick, denn wenn erst nachträglich festgestellt wird, daß die Unterlagen nicht vollständig sind, so stößt die Ergänzung dann infolge Zeitmangels auf Schwierigkeiten, zum mindesten ist sie aber mit Mehrkosten verbunden durch doppelte Reisen usw. Hand in Hand mit dieser Prüfung der Unterlagen geht die Prüfung der Vertragsbestimmungen. Sie ist besonders wichtig, da der Vertrag für eine evtl. spätere Ausführung der Arbeiten von grundlegender Bedeutung ist. Man hat in den letzten Jahren versucht, einheitliche Bestimmungen zu schaffen, die von allen ausschreibenden Stellen gleichmäßig zur Anwendung gebracht werden sollen. Man hat hier sicherlich äußerst wertvolle Arbeit geleistet und eine Basis geschaffen, die dem berechtigten Interesse der beiden Parteien — Bauherr und Unternehmer — gerecht werden. Leider aber ist in der Praxis von diesen Bedingungen noch nicht allzu viel zu hören. Viele Stellen benützen immer noch selbstentworfenen Bedingungen, da in diesen ihr einseitiger Standpunkt besser gesichert ist und dem Unternehmer alle Risiken aufgebürdet sind. Ob derartige Verträge dem Bauherrn im Ernstfall Nutzen gewähren, ist mehr als fraglich. Selbst in einem Prozeß wird ein solcher einseitiger Vertrag nur selten zum Sieg verhelfen. Andere Bauherren benutzen wohl die neuen Ausschreibungsbedin-

gungen, geben aber als Ergänzung noch besondere Bedingungen bei, durch die oftmals die wohlgemeinte Arbeit der Ausschüsse ins Gegenteil verwandelt wird. Es ist zu hoffen, daß allmählich in allen Kreisen die Bedingungen des Ausschusses Eingang finden, wodurch für alle Teile Vorteile entstehen würden und selbst die Rechtslage allmählich geklärt wird.

In den Vertragsbedingungen ist von besonderem Interesse mit Bezug auf die Baustelleneinrichtung die Art und Weise, wie die Baustelleneinrichtung dem Unternehmer bezahlt wird. Früher hat man fast stets die Arbeiten für die Baustelleneinrichtung nicht besonders bezahlt, sondern die Ausgaben dafür mit in die Einheitspreise für die Leistungen eingerechnet. Bei kleineren Arbeiten ist dies ohne weiteres zugänglich, bei großen Arbeiten bedeutet es jedoch für den Unternehmer eine unerträgliche Belastung. Bei umfangreichen Bauten wird oftmals im ersten Baujahr so gut wie keine produktive Arbeit geleistet, dafür aber kostspielige Arbeiten für die Baustelleneinrichtung durchgeführt, insbesondere auch Leistungen, die der Unternehmer selbst in bar bezahlen muß, wie Lieferung und Aufstellung neuer Maschinen usw. Man ist daher in vielen Fällen dazu übergegangen, die Baustelleneinrichtung besonders zu vergüten — und zwar als Position für sich, unabhängig von den Leistungspositionen. Dabei wird vielfach ein größerer Teil der Kosten als Anzahlung gegeben und der Rest in Raten während der Bauzeit. Damit ist für den Unternehmer in einem gewissen Maße ein Ausgleich geschaffen zwischen den ihm entstehenden Ausgaben und seinen Einnahmen, wengleich in allen Fällen die Baustelleneinrichtung noch eine recht beträchtliche Investierung an Kapital von seiten des Unternehmers erfordert, das sowohl als Gerät als auch als Bargeld eingebracht werden muß.

Gerecht wäre eine Unterteilung der Kosten für die Baustelleneinrichtung in Positionen für die Baustelleneinrichtung als solche, also die Anlieferung und Aufstellung der Gebäude, Maschinen usw., und die Positionen für den Betrieb der Baustelleneinrichtung, wobei die Zahlungen dann für die ersten Positionen entsprechend dem Fortschritt der Arbeiten für die Baustelleneinrichtung zu erfolgen hätten, während die Betriebspositionen der Baustelleneinrichtung in monatlichen Raten zu vergüten wären — entsprechend dem tatsächlichen Betrieb.

Durch diese Form der Verrechnung wäre gleichzeitig eine einfache Grundlage gegeben für später notwendig werdende Änderungen des Kostenanschlages; infolge einer dem Unternehmer nicht zur Last fallenden Verlängerung der Bauzeit, z. B. durch Vergrößerung des Umfanges der Bauarbeiten. Die meisten anderen Bestimmungen der Verträge betreffen die Bauarbeiten und ihre Durchführung im allgemeinen, ohne Rücksicht darauf, ob Maschinenbetrieb oder Handarbeit in Frage kommt, so daß sich ein Eingehen hierauf erübrigt.

XIV. Die Arbeiten für den Entwurf einer Baustelleneinrichtung.

a) Vorarbeiten.

Um einen Entwurf für eine Baustelleneinrichtung richtig aufstellen zu können, ist vor allen Dingen eine eingehende Kenntnis der örtlichen Verhältnisse erforderlich, die sich nur durch einen Besuch der Baustelle erzielen läßt. Eine Baustelle zu besichtigen, ist keineswegs eine einfache Aufgabe, vielmehr muß auf zahlreiche Umstände geachtet werden. Es müssen viel Nachforschungen angestellt werden, und der betr. Ingenieur, der die Besichtigung ausführt, muß vollkommen mit den Aufgaben für den Entwurf einer Baustelleneinrichtung vertraut sein, wenn er tatsächlich alles benötigte Material von seiner Reise mitbringen will. Die Feststellungen müssen sich erstrecken auf die Zufahrt zur Baustelle, auf die

Gelände- und Untergrundverhältnisse an der Baustelle selbst, auf die Möglichkeiten zur Beschaffung der Baustoffe an der Baustelle und aus Fabriken in der Nähe derselben, ferner auf die Grundwasserverhältnisse, den Wasserabfluß, Hochwasserverhältnisse usw. Außerdem ist aber durch Nachfrage bei ortskundigen Leuten festzustellen, welche Erfahrungen bei anderen Bauwerken gesammelt wurden, die in der Nähe der neuen Baustelle ausgeführt worden sind, zu welchen Zeiten mit Hochwasser zu rechnen ist, und wie die Witterungsverhältnisse im allgemeinen sind. Sind an der Baustelle Bohrungen oder Schürfungen angestellt, so muß das Ergebnis derselben festgestellt und, soweit als möglich, berücksichtigt werden. Die Mitnahme von Gesteinsproben davon ist von Wichtigkeit; unter Umständen kann sogar in Frage kommen, bei größeren Arbeiten Gesteinsproben zwecks Feststellung der Verarbeitungsfähigkeit derselben zu entnehmen. Von Wichtigkeit ist ferner die Frage der Stromversorgung der Baustelle und die Möglichkeit einer Reserve für den Fall, daß die eigentliche Stromversorgung Unterbrechungen erleidet.

Neben diesen technischen Feststellungen muß bei einer Besichtigung der Baustelle auch alles Material gesammelt werden, das für die Kostenberechnung notwendig ist, also vor allem Angaben über die Löhne, die Urlaubsverhältnisse, die Arbeitsleistungen der Arbeiter, über die Kosten der Baustoffe, über Anfuhr, Strompreise usw. Damit bei den zahlreichen Feststellungen nichts vergessen wird, ist es zweckmäßig, einen Fragebogen aufzustellen, in dem auf Grund der Erfahrungen bei solchen Feststellungen alle Fragen zusammengestellt sind, die auftreten können. Bei der Verschiedenartigkeit der einzelnen Bauwerke und der besonderen Verhältnisse ist es natürlich nicht möglich, einen Fragebogen aufzustellen, der auf alle Fälle vollkommen paßt, vielmehr muß derselbe dann noch von Fall zu Fall abgeändert werden. Immerhin aber gibt eine derartige Zusammenstellung einen wertvollen Anhalt dafür, welche Arbeiten im allgemeinen bei einer Besichtigung der Baustelle zu erledigen sind. Ein Beispiel eines solchen Fragebogens ist im folgenden gegeben, der die wesentlichen Fragen enthalten dürfte.

Fragebogen für die Kalkulation.

1. Zufahrt zur Baustelle
 - a) Nächstgelegene Bahnstation
 - b) Straßenverhältnisse von Bahnstation zur Baustelle
 - c) Besondere Transportmittel, wie Anlage von Schmalspurbahn, Seilbahn usw.
2. Frachtsätze auf den Staatsbahnen (und u. U. auf den Wasserwegen, sofern es sich um ausländische Baustellen handelt)
3. Einfuhr- und Ausfuhrzölle (sofern es sich um ausländische Baustellen handelt)
4. Untergrundverhältnisse an der Baustelle
 - a) geologische Gutachten, Längenprofile, Bohr- und Schürfergebnisse
 - b) Grundwasserstand
 - c) Besondere Bemerkungen über Erschwernisse, insbesondere durch Gebäude, die in der Nähe der Baugrube stehen, durch Rohrleitungen usw.
5. Bodenabfuhr
 - a) Lage der Ablagerungsstätten
 - b) Kosten für Abfuhr von nicht verwendbaren Bodenmengen
6. Stromversorgung der Baustelle
 - a) zur Verfügung stehende Stromart und Spannung
 - b) vorhandene Leistung
 - c) Kosten für Strom
 - d) Stromreserve
7. Unterkunftsmöglichkeit für Angestellte und Arbeiter
 - a) in Ortschaften
 - b) in zu errichtenden Bauwerken
8. Arbeitslöhne für die verschiedenen Kategorien
 - a) Besondere Vorschriften über 2- und 3-Schichtenbetrieb
 - b) Besondere Vorschriften über die Verwendung von Erwerbslosen usw.
9. Behördliche Vorschriften
 - a) Soziale Lasten
 - b) Tarifverträge usw.

10. Steuerliche Belastung des Unternehmers (Angaben hierüber nur bei Arbeiten im Ausland notwendig)
11. Baustoffpreise
 - a) für Holz
 - b) für Kies, Sand usw.
 - c) Zement
 - d) Träger usw. usw.
12. Besondere Bemerkungen über örtliche Verhältnisse, insbesondere bei Baustellen im Ausland (besondere Witterungsverhältnisse usw.).

Eine derartig gründliche Besichtigung einer Baustelle erfordert ziemlich viel Zeit, besonders wenn es sich um räumlich ausgedehnte Baustellen handelt. Um diese Arbeit in der richtigen Weise durchzuführen, ist es häufig nicht möglich, anders auszukommen als mit der Zuhilfenahme eines Autos, da nur dann die nötige Beweglichkeit des Besuchers gegeben ist.

Verschiedene Fragen werden aber auch durch eine Besichtigung der Baustelle nicht vollkommen geklärt werden können oder nur in mehr oder minder unzureichender Weise. Dies gilt vor allem von der Frage der Leistungsfähigkeit des Arbeiters. Hier gehen die Anschauungen leicht weit auseinander, trotzdem aber spielt gerade sie eine ausschlaggebende Rolle für die gesamte Kostenberechnung und das damit verbundene Risiko. Hier empfiehlt er sich, unabhängig von der Art der auszuführenden Arbeiten, bestimmte Arbeiten als Maßstab herauszugreifen, so z. B. die Herstellung eines Kubikmeters Mauerwerk, das Abbinden eines Kubikmeters Holz für eine einfachere Holzkonstruktion usw. Beobachtungen über die Leistungsfähigkeit von Arbeitern, die bei einer kurz dauernden Reise angestellt werden können, geben leicht zu Täuschungen Anlaß, da sie sich nur auf kurze Zeit erstrecken und kein Bild der Durchschnittsleistungen der Gesamtheit der Arbeiter geben.

Eine Besichtigung der Baustelle gestaltet sich besonders schwierig, wenn über Untergrundverhältnisse, über Gesteinsverhältnisse usw. ein Bild gewonnen werden muß. So ist z. B. die Frage außerordentlich schwer zu beantworten, wieweit an einer Baustelle die Anlage eines Steinbruches tatsächlich durchführbar ist, wieweit das gewonnene Material mit unbrauchbarem Material durchsetzt ist, ob eine Reinigung des gewonnenen Materials vorgenommen werden muß usw. Hier ist es unter Umständen empfehlenswert, die Erfahrung von Geologen oder anderen Sachverständigen einzuholen, um noch eine Unterstützung der eigenen Erfahrungen zu erhalten.

b) Entwurf einer Baustelleneinrichtung.

Nachdem durch die Besichtigung die Vorarbeiten außerhalb des Büros geleistet sind, kann die Arbeit im Stammhaus aufgenommen werden. Die wesentlichsten Arbeiten sind bereits im zweiten Teil erwähnt, so daß es hier genügt, die einzelnen Arbeiten nochmals kurz zusammenzustellen. Vor allen Dingen müssen ergänzende Massenermittlungen vorgenommen und dann ein Plan über den zu wählenden Bauvorgang gefaßt werden.

Nachdem so in großen Zügen die Durchführung der Arbeiten festgelegt ist, kann an die Aufstellung eines vorläufigen Bauprogramms herangegangen werden. Anschließend daran erfolgt eine Aufstellung des zur Anwendung kommenden Gerätes. Eine bestimmte Reihenfolge der einzelnen Arbeiten läßt sich nicht festlegen, da dies je nach der Art des auszuführenden Bauwerkes verschieden ist, außerdem nicht eine Aufeinanderfolge der einzelnen Arbeiten in Frage kommt, sondern die einzelnen Arbeiten oftmals gleichzeitig ausgeführt werden müssen, da sie zu eng ineinandergreifen. Außerdem ist es notwendig, verschiedene Arbeiten mehrmals durchzuführen, um auf Grund von vergleichenden Untersuchungen festzustellen, welcher Weg der günstigste ist. Dabei sprechen hier schon oft Gründe mit, die in der Eigenart des Betriebes des betreffenden Unternehmers

liegen, wie augenblicklicher Beschäftigungsgrad, vorhandenes Gerät, zur Verfügung stehende Geldmittel usw.

Für den Entwurf einer Baustelleneinrichtung sind umfangreiche zeichnerische Arbeiten zu leisten. Vor allen Dingen ist es notwendig, einen gesamten Übersichtsplan der Baustelleneinrichtung zu entwerfen, in dem alle Transportanlagen, sowie alle sonstigen maschinellen Einrichtungen ersichtlich sind. Dieser Plan kann anfänglich nur in großen Zügen aufgetragen werden und wird dann, wenn die Einzelheiten der Baustelleneinrichtung festliegen, entsprechend abgeändert und ergänzt werden müssen. Außer diesem Übersichtsplan der Baustelleneinrichtung sind jedoch noch zahlreiche Einzelzeichnungen erforderlich; so vor allen Dingen genaue Pläne der einzelnen Anlagen der Baustelleneinrichtung, wie z. B. der Betonherstellungsanlage, der Anlage im Steinbruch usw. Oftmals sind hier Detailzeichnungen in großem Maßstab notwendig, aus denen nicht nur die Aufstellungsart der Maschinen ersichtlich ist, sondern auch deren wichtigsten Abmessungen. Um diese Arbeiten möglichst schnell durchführen zu können, ist es erforderlich, daß jedes Konstruktionsbüro die entsprechenden Kataloge von Maschinenfabriken besitzt, aus denen die wichtigsten Abmessungen der verschiedenen Maschinen rasch entnommen werden können. Bei besonderen Konstruktionen sind jedoch von den Maschinenfabriken neue Entwürfe anzufertigen, die dann in die Pläne der Baustelleneinrichtung mit hineingearbeitet werden müssen.

Nach diesen Zeichnungen, die im wesentlichen Sache des Bauingenieurs sind, werden aber auch noch andere Zeichnungen erforderlich, die ins Gebiet des Maschinenbauingenieurs fallen, so z. B. über die Licht- und Kraftversorgung der Baustelle, über die Werkstätten usw. Für die allgemeinen Einrichtungen der Baustelle, wie Baracken, Kantinen usw., werden ebenfalls Zeichnungen erforderlich sein, jedoch ist es hier zweckmäßig, soweit nicht besondere Wünsche geltend gemacht werden, Normaltypen zu schaffen, so daß nicht für jede Baustelleneinrichtung besondere Zeichnungen angefertigt werden müssen.

Die Durchführung der zeichnerischen Arbeiten für eine Baustelleneinrichtung erfordert viel Arbeit, insbesondere auch aus dem Grunde, da häufig Abänderungen notwendig werden, die sich erst bei der weiteren Durchführung der Arbeiten herausstellen. Wieweit man bei derartigen Entwürfen für Baustelleneinrichtungen mit der Anfertigung von Zeichnungen geht, hängt von dem betr. Fall ab. Handelt es sich zunächst nur um eine Ausschreibung, so kann man diese Arbeiten oftmals sehr beschränken, da es dann nur notwendig ist, Ideenskizzen zu geben, nicht aber genaue Zeichnungen mit allen Maßangaben; jedoch ist bei diesen allgemeinen Skizzen zu beachten, daß, sofern man nicht schon hier die Abmessungen der einzelnen Maschinen berücksichtigt, nachträglich größere Abänderungen eintreten. Handelt es sich aber nicht um eine Ausschreibung, sondern schon um die Vorarbeiten für die Bauausführung, so muß man die einzelnen Anlagen für die Baustelleneinrichtung sorgfältig durchstudieren, so daß die Zeichenarbeit großen Umfang annimmt. Es sind dann für die wichtigsten Anlagen auch statische Berechnungen erforderlich, insbesondere bei größeren Gebäuden und Transportbrücken.

c) Bauprogramm.

Nachdem die Arbeitsmethode festgelegt ist, kann das vorläufig aufgestellte Bauprogramm in eine endgültige Form gebracht werden. Dabei ist es häufig notwendig, außer dem Bauprogramm, das die gesamten Arbeiten umfaßt, noch andere Programme aufzustellen für Teilarbeiten, die dann ausführlicher behandelt werden müssen. Dies gilt insbesondere auch von den Arbeiten für die Baustelleneinrichtung, die meist in einem besonderen Bauprogramm zusammengefaßt werden müssen. Hierin muß berücksichtigt sein: die erforderliche Vorbereitungszeit bis zur Absendung des Gerätes, die Transportdauer des Gerätes vom Geräte-

hof, bzw. von einer anderen Baustelle, bis zur Bahnstation der neuen Baustelle, die Anfuhr von dieser Bahnstation bis zur Verwendungsstelle, der Aufbau der Geräte und der Probetrieb. In diese Aufstellung eingepaßt müssen die Termine für die Fertigstellung der provisorischen Gebäude sein, wobei man zwischen der Fertigstellung der Gebäude und dem Montagebeginn der Geräte einen gewissen Spielraum als Sicherheit einfügen sollte.

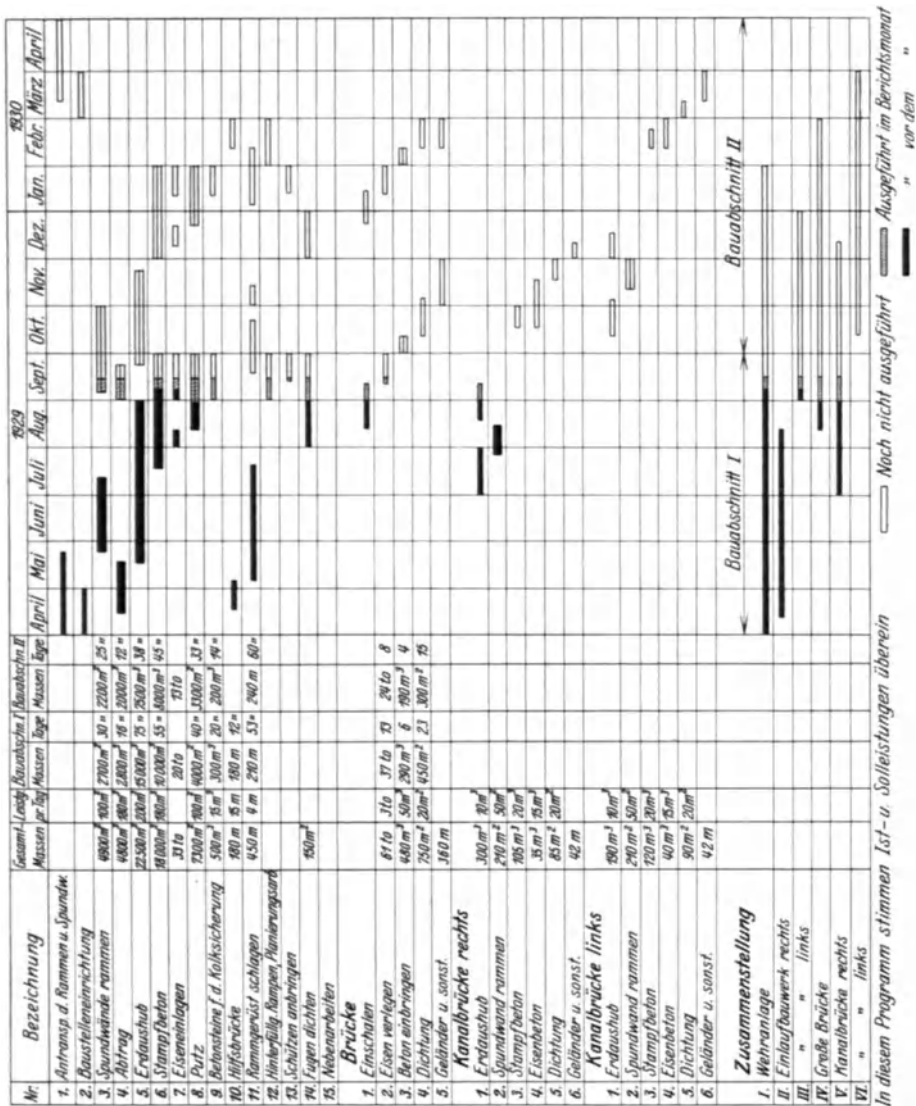


Abb. 122. Bauprogramm mit Berichterstattung für einen Wehrbau.

Gleichzeitig wird man bei dieser Aufstellung der Bauprogramme nach Möglichkeit darauf achten, daß sie als Unterlage für die Berichterstattung verwendet werden können. Abb. 122 zeigt ein Bauprogramm einfachster Form, ähnlich dem, das bereits in Abb. 17 dargestellt ist. Hier ist jedoch vorgesehen, daß die jeweiligen Leistungen monatlich oder wöchentlich eingetragen werden, so daß daraus ohne weiteres zu ersehen ist, wieweit die Arbeiten gegenüber dem Sollprogramm zurück oder voraus sind. In Abb. 123 ist ein Bauprogramm dargestellt für einen Stollenbau, das gleichzeitig für die Berichterstattung während des Baues benutzt werden

kann. Hier sind die Tage, an denen der Ausbruch bis zu einer bestimmten Stelle vorgetrieben sein soll, vermerkt; durch eine Eintragung in Farbe oder Schraffur kann dann laufend angegeben werden, wieweit der Ausbruch tatsächlich gediehen ist. Auf diese Weise ist einmal ersichtlich, wieweit die Arbeiten vorangekommen sind, zum anderen ist daraus zu entnehmen, wie die tatsächlichen Leistungen sich zu den Soll-Leistungen verhalten.

XV. Die Kostenberechnung.

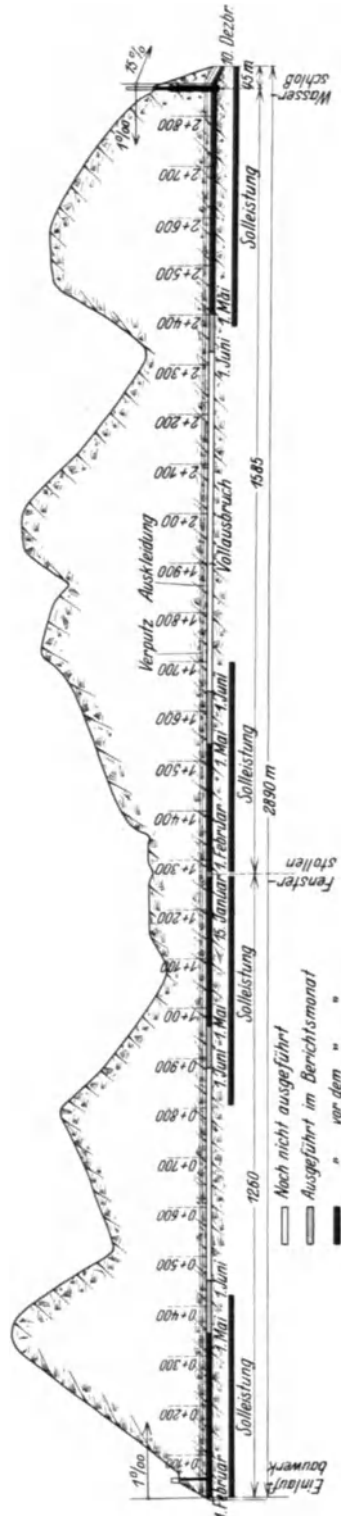
a) Vorarbeiten.

Die Vorarbeiten für die Kostenberechnung zerfallen in solche, die an der Baustelle vorzunehmen sind, welche bereits in Kap. XIV erwähnt wurden, und in solche Arbeiten, die auf dem Büro vorzunehmen sind. Letztere haben mehr allgemeinere Natur und beziehen sich nicht auf eine bestimmte Arbeit. Es handelt sich nämlich um die Beschaffung von Unterlagen auf Grund von Erfahrungswerten an anderen Baustellen, also um Nachkalkulationswerte, die als Basis für die neue Kostenberechnung angesehen werden können. Die Zusammenstellung eines derartigen Materials ist außerordentlich schwierig und umfangreich und beschäftigt häufig ein größeres Büro, das mit den in Betrieb befindlichen Baustellen in ständiger Verbindung stehen muß, um so alle Beobachtungen zu sammeln, die bei der Ausführung der Arbeiten gemacht wurden. Die Nachkalkulation darf sich aber nicht nur auf eine Erfassung der Werte für die Leistungspositionen beschränken, sondern muß auch Materialzusammenstellen für den Stunden- und Materialverbrauch beim Aufbau und beim Betrieb der Baustelleneinrichtung. Es ist hier nicht der Platz, auf die Nachkalkulation im einzelnen einzugehen, vielmehr genügt es darauf hinzuweisen, daß die Nachkalkulationswerte die wichtigsten Unterlagen sind für die Aufstellung neuer Kostenberechnungen.

b) Kostenberechnung für die Baustelleneinrichtung.

Die Kostenberechnung zerfällt in eine Berechnung der Kosten für die Baustelleneinrichtung und der Leistungspositionen. Hier interessieren uns vor allem die ersteren, die im folgenden näher behandelt werden sollen.

Bei großen Baustellen entfallen auf die Einrichtung der Baustelle wesentliche Teile der Ge-



möglich, dieselben dadurch stark zu drücken, daß Auf- und Abbau im Akkord vergeben wird. Bei Spezialmaschinen treten hier jedoch gewisse Schwierigkeiten auf, da hier noch keine Erfahrungen vorliegen über die erforderlichen Kosten beim Auf- und Abbau und zu den eigentlichen Montagekosten oft noch andere wesentliche Kosten hinzukommen durch den Probetrieb, der erforderlich ist, und der noch nicht zu den produktiven Arbeiten gezählt werden kann. Die gesamten Kosten, die bisher in den Abschnitten A bis C besprochen sind, können in der bereits oben erwähnten Tabelle übersichtlich zusammengestellt werden.

4. Die Kosten der Erd- und Felsarbeiten für die Baustelleneinrichtung.

Oftmals sind, wie bereits erwähnt, für die Baustelleneinrichtung umfangreiche Erd- und Felsarbeiten zu leisten, insbesondere dann, wenn große Gleisentwicklungen erforderlich werden. Es müssen zur Bestimmung der hier entstehenden Kosten sodann Ermittlungen angestellt werden, wobei genau zu unterscheiden ist, wieweit Felsarbeiten vorkommen. Dazu ist es erforderlich, Bodenuntersuchungen zu machen, die sich nicht nur auf das zu errichtende Bauwerk erstrecken, sondern auch auf das Gelände, das für die Baustelleneinrichtung benötigt wird. Die Höhe der Kosten für Erd- und Felsarbeiten wird davon abhängig sein, ob Handarbeit in Frage kommt, oder ob auch hier schon der Maschinenbetrieb eingeführt werden kann.

5. Die Kosten für die Gebäude der Baustelleneinrichtung.

Die Kosten für die Gebäude zerfallen im wesentlichen in die Kosten für die Errichtung der Fundamente und für die Gebäude selbst. Bei großen Anlagen wird es notwendig sein, die Massen für diese Gebäude besonders zu bestimmen, während bei kleineren Anlagen Erfahrungswerte benutzt werden können. Es genügt häufig, sich über die Größe des Gebäudes ein Bild zu machen. Man kann dann auf Grund der Geländeverhältnisse die Fundamentmengen schätzen, ebenso auf Grund von Erfahrungen die erforderlichen Mengen an Holzkonstruktionen. Für 1 cbm umbauten Raum werden je nach der Art des Gebäudes vielleicht 0,06 bis 0,1 cbm Holz benötigt, deren Anschaffungswert sowohl wie auch die Kosten für die Bearbeitung berechnet werden müssen. Im allgemeinen wird man bei den Gebäuden, soweit es sich nicht um Baracken usw. handelt, den vollen Holzwert abzüglich des Wertes für Brennholz in Anrechnung bringen müssen, da die Wiederverwendung des Holzes nur in den seltensten Fällen möglich sein wird. Nicht zu vergessen sind bei der Aufstellung der Kosten für die Gebäude die Kosten für Fenster, Türen usw., sowie die Kosten für die Inneneinrichtung, wie z. B. elektrische Leitungen usw.

6. Unterhaltungskosten für die Geräte.

Die Unterhaltungskosten der Geräte sind sehr verschieden, je nach den zur Verwendung kommenden Maschinen und je nach den zu leistenden Arbeiten. Ein Bagger, der im Fels arbeitet, wird in ganz anderer Weise beansprucht als der gleiche Bagger, der bei leichterem Boden arbeitet. Daher stellen sich im ersten Fall die Unterhaltungskosten erheblich höher, häufige Ausbesserungen werden erforderlich, der Verbrauch an Ersatzteilen ist höher und somit die gesamten Unterhaltungskosten größer. Im allgemeinen dürfte es jedoch zweckmäßig sein, nicht die Unterhaltungskosten für jede einzelne Maschine besonders zu bestimmen, sondern Durchschnittswerte dafür einzusetzen, die auf Grund von Erfahrungen bestimmt werden können. Man kann dann in einfacher Weise die Unterhaltungskosten in Abhängigkeit bringen vom Anschaffungswert der Maschinen und von der Verwendungsdauer. Wählt man diesen Weg, dann können die hier in Frage kommenden Kosten zweckmäßigerweise zusammen mit den unter A bis C erwähnten Kosten in Tabellenform errechnet werden.

7. Die Betriebskosten.

Die Betriebskosten für die Maschinen gehören an und für sich nicht mehr zu den Kosten für die Baustelleneinrichtung. Trotzdem müssen sie in diesem Zusammenhang besprochen werden, da gerade von ihnen die Wirtschaftlichkeit der Maschinen abhängt. Die Betriebskosten setzen sich zusammen aus den Kosten für Löhne und für Betriebsstoffe, wie elektrischer Strom usw. Diese Kosten sind abhängig von der Bauzeit und von den Leistungen. Die Lohnkosten sind innerhalb gewisser Grenzen fast allein bestimmt durch die Bauzeit, da das Maschinenpersonal da sein muß ohne Rücksicht darauf, ob die Maschinen arbeiten oder nicht und eine anderweitige Ausnutzung der Maschinisten — wenigstens in wirtschaftlicher Weise — erfahrungsgemäß kaum möglich ist. Die Kosten für die Betriebsstoffe sind im allgemeinen abhängig von den Leistungen, jedoch ist dabei zu berücksichtigen, daß beim Dampfantrieb die Kosten auch von der Dauer der Betriebszeit abhängen, da auch beim Stillstand der Maschine während der Betriebszeit die Maschine unter Dampf sein muß. Eine genaue Berechnung läßt sich hier nicht durchführen, vielmehr muß man hier Erfahrungswerte zugrunde legen und diese auf die Einheit der Leistungen beziehen. Es müssen also diejenigen Kosten, die auch beim Stillstand der Maschinen eintreten — die also nicht direkt von den Leistungen abhängig sind — mit eingerechnet werden auf die Kosten für die Leistungseinheit.

8. Zusammenstellung.

Auf Grund der Berechnung der Kosten unter 1 bis 7 ist es erst möglich, sich ein genaues Bild darüber zu machen, wie weit der Maschinenbetrieb der Handarbeit in wirtschaftlicher Beziehung überlegen ist. Oftmals tritt nach Durchführung dieser Kostenberechnung noch die Notwendigkeit ein, Abänderungen der Baustelleneinrichtung vorzunehmen, da man dann sieht, daß die Verwendung der einen oder anderen Maschine die Gesamtkosten ungünstig beeinflußt und die Verwendung anderer Maschinen oder Handarbeit zweckmäßiger ist.

c) Kostenberechnung für die Leistungspositionen.

Nachdem die Kosten für die Baustelleneinrichtung und deren Betrieb erfaßt sind, ist ein wesentlicher Teil der gesamten Kalkulation erledigt, vielfach auch der Teil, der das größere Risiko in sich birgt. Für die Leistungspositionen stehen meist gute Erfahrungswerte der Nachkalkulation zur Verfügung, so daß hier die neue Berechnung verhältnismäßig einfach ist, wenngleich nicht zu verkennen ist, daß in diesen Leistungspositionen das Risiko steckt, das durch die Verschiedenartigkeit der Arbeitsleistung der einzelnen Arbeiter bedingt ist. Über die Aufstellung derartiger Kalkulationen besteht eine ziemlich umfangreiche Literatur, auf die hier verwiesen sei, und die es überflüssig erscheinen läßt, hier näher darauf einzugehen.

XVI. Das Finanzprogramm.

Nach Beendigung der Kostenberechnung ist es erst möglich, ein Finanzprogramm aufzustellen. Aus diesem Finanzprogramm soll ersichtlich sein, welcher Geldbedarf zu den verschiedenen Zeitpunkten eintritt, damit sich sowohl der Unternehmer ein Bild machen kann, mit welcher Kapitalinvestierung zu rechnen ist, als auch der Bauherr über den zu erwartenden Geldbedarf.

Ein vollständiges Finanzprogramm muß verschiedene Kurven umfassen:

1. eine Kurve der tatsächlichen Ausgaben,
2. eine Kurve der zu erwartenden Einnahmen,
3. eine Kurve des zu investierenden Kapitals, die sich aus den obengenannten Kurven ohne weiteres ableiten läßt.

Die Kurve der tatsächlichen Ausgaben läßt sich an Hand des Bauprogrammes und des Kostenanschlages feststellen, wobei zu beachten ist, daß die Ausgaben für eine Position des Kostenanschlages nicht in vollem Umfange zu ein und demselben Zeitpunkt erfolgen, vielmehr oftmals zu weiter auseinanderliegenden Zeitpunkten, so z. B. bei der Ausführung von Betonarbeiten, wo der Baustoffanteil unter Umständen früher ausgegeben werden muß als der Lohnanteil. Es kann daher in Frage kommen, außer den obengenannten Kurven noch zwei weitere einzusetzen, nämlich eine Kurve der Ausgaben für den Baustoffanteil und eine andere Kurve für die aufzuwendenden Löhne. Die Aufstellung der Kurve der tatsächlichen Ausgaben ist keineswegs einfach, da sorgfältig überlegt werden muß, wieweit Materialien auf Vorrat gekauft werden müssen, und wieweit Teile der Arbeiten vor der Ausführung der eigentlichen Arbeiten durchgeführt werden müssen. Besonders schwierig wird die Aufgabe dann, wenn die Aufstellung des Kostenanschlages zu wünschen übrig läßt und z. B. die Kosten für die Baustelleneinrichtung mit in die Leistungspositionen eingerechnet werden müssen.

Die Kurve der zu erwartenden Einnahmen ist einfacher aufzustellen, da sie sich ohne weiteres aus dem Kostenanschlag und dem Bauprogramm ableiten läßt, da hier eine Zerlegung der Preise der einzelnen Positionen nicht in Frage kommt. Jedoch ist dabei zu berücksichtigen, daß die Zahlungen des Bauherrn immer den tatsächlichen Leistungen nachhinken, schon allein aus dem Grunde, weil im allgemeinen Abschlagszahlungen nur monatlich gewährt werden, somit die Ausgaben während des Monats vom Unternehmer gedeckt werden müssen, und außerdem, weil meist die Abschlagszahlungen nicht sofort beglichen werden, sondern erst nach einer Prüfung durch den Bauherrn, für die die meisten Bauherren 2 bis 4 Wochen verlangen.

Die Kurve des zu investierenden Kapitals ergibt sich als Differenz zwischen den tatsächlichen Ausgaben und den zu erwartenden Einnahmen. Die Höhe des zu investierenden Kapitals kann nicht ohne weiteres als Bruchteil der Gesamtbausumme geschätzt werden. Sie hängt wesentlich davon ab, in welcher Weise die Bezahlung der Kosten für die Baustelleneinrichtung erfolgt, ferner aber auch davon, ob die Rechnungen vom Bauherrn sofort oder erst nach längerer Zeit beglichen werden, und ob vom Bauherrn irgendwelche Abzüge von den Rechnungen gemacht werden, damit er die ihm notwendig erscheinenden Sicherheiten in Händen hat. Die Höhe des aufzuwendenden Kapitals schwankt oftmals innerhalb der Grenze von $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{5}$ der Bausumme, das zu investierende Kapital ist um so höher, je mehr Neuanschaffungen gemacht und je mehr Baustoffe auf Vorrat gelagert werden müssen.

Aus diesen Kurven kann auch ohne weiteres entnommen werden, wie hoch das Risiko ist für etwaige Schwankungen in der Höhe der Löhne und der Baustoffpreise. Da heute in den meisten Fällen wieder Festpreise gefordert werden, muß ein Unternehmer einen Risikozuschlag machen, da während der Bauzeit Preissteigerungen eintreten können. An Hand der Kurven über die auszugebenden Löhne und Baustoffkosten läßt sich in einfacher Weise errechnen, wieweit sich diese Steigerungen auswirken, wenn zu einem bestimmten Zeitpunkt mit irgendwelchen Erhöhungen zu rechnen ist. Man kann sich auf diese Weise ein Bild machen, innerhalb welcher Grenzen voraussichtlich Erhöhungen der Kostensumme zu erwarten sind und danach die Risikosumme festlegen.

Die Kurve der Zahlungen, die in dem Finanzprogramm enthalten ist, ist auch für den Bauherrn von Interesse, da er auf Grund der hier gemachten Angaben einen Überblick erhält über das zu den verschiedenen Zeiten benötigte Baukapital und ferner sich daraus die Bauzinsen errechnen kann. Es sind aus diesem eben erwähnten Grunde daher oftmals bei Ausschreibungen Kurven einzureichen, aus denen die vom Bauherrn zu leistenden Zahlungen an den dafür in Frage kommenden Zeitpunkten ersichtlich sind.

Wenngleich es richtig ist, daß ein Bauprogramm Änderungen während der Bauzeit unterworfen und damit auch das Finanzprogramm nicht voll zutreffend ist, so gibt es doch einen wertvollen Anhalt, dessen Bedeutung nicht unterschätzt werden soll.

XVII. Die abzugebenden Unterlagen und die Form derselben.

Bei Abgabe des Angebotes muß der Unternehmer zur Erläuterung seiner Vorschläge verschiedene Unterlagen dem Bauherrn zur Verfügung stellen; so vor allem Pläne für den Entwurf der Baustelleneinrichtung, für den gewählten Bau-

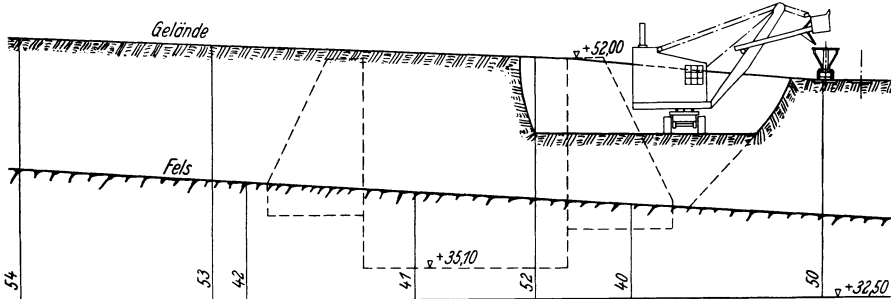


Abb. 124. Systemskizze für Löffelbaggerbetrieb.

vorgang, ferner Programme für die Baustelleneinrichtung, die Gerätebeschaffung und die Durchführung der gesamten Arbeiten; außerdem meist noch ein Finanzprogramm, ferner unter Umständen noch Kurven über die Höhe der Belegschaften usw. Es handelt sich je nach dem Objekt um mehr oder weniger umfangreiche Unterlagen, vor allem um Pläne und auch um Erläuterungsberichte, aus

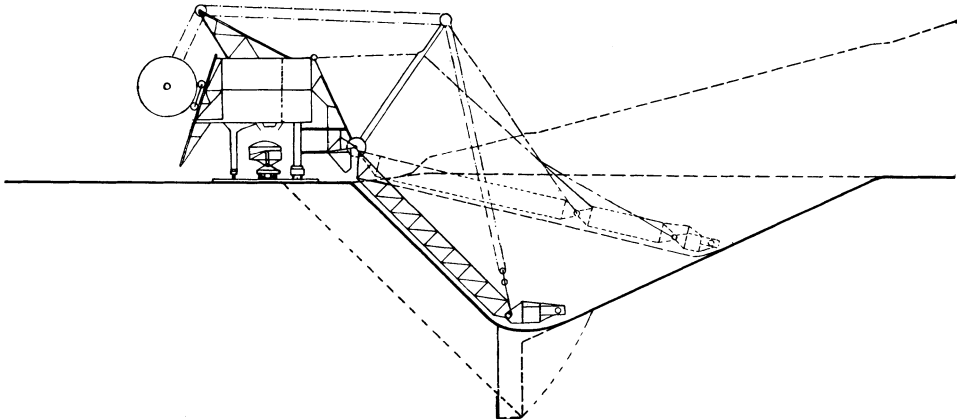


Abb. 125. Systemskizze für Eimerkettenbaggerbetrieb.

denen alles Wesentliche hervorgehen muß, und die gleichzeitig eine Ergänzung der Vertragsunterlagen bilden, da hier verschiedentlich Festlegungen über die Annahmen getroffen sind, die für die Kostenberechnung gemacht werden mußten. Die Ausarbeitung der Unterlagen sollte möglichst übersichtlich gehalten werden, damit dem Bauherrn die Durchsicht und Prüfung erleichtert wird; sie sollten aber andererseits auch so einfach wie nur irgend möglich sein, um unnötige Arbeit zu vermeiden, insbesondere in Anbetracht der großen Zahl der Teilnehmer an einer Ausschreibung. Beim Entwurf einer Baustelleneinrichtung sollte man sich vielfach mit Systemskizzen begnügen und nicht ausgearbeitete Detailzeichnungen ver-

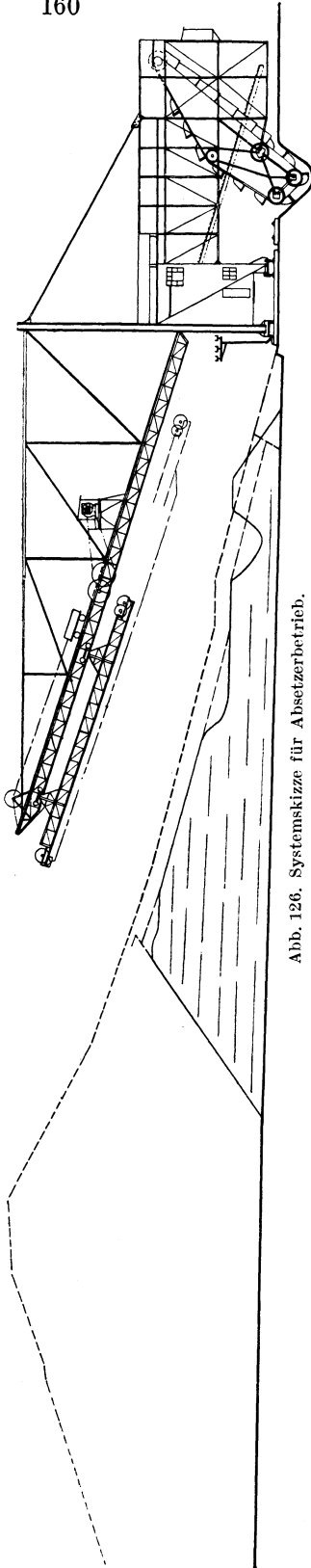


Abb. 126. Systemskizze für Absetzbetrieb.

langen, insbesondere da es für einen Unternehmer oftmals nicht allzu angenehm ist, derartiges Material aus der Hand zu geben, ohne damit rechnen zu können, einen Auftrag zu erhalten. Die Abb. 124, 125 und 126 sollen einen Anhalt darüber geben, wie in einfachster Weise derartige Angaben gemacht werden können; insbesondere die Darstellung der Maschinen soll einfach gehalten werden, da es hier nicht auf konstruktive Einzelheiten ankommt.

E. Die Bauausführung.

Nach Abgabe des Angebotes setzen Verhandlungen mit dem Bauherrn ein, die unter Umständen zu vorbereitenden Arbeiten noch vor der Auftragserteilung Anlaß geben können. Nach Auftragserteilung beginnen die wichtigsten Arbeiten des Unternehmers, und zwar gerade die, welche die ersten Wochen nach der Auftragserteilung vollkommen ausfüllen. Hier sollen im wesentlichen nur diejenigen Arbeiten durchgesprochen werden, die durch den maschinellen Betrieb an einer Baustelle bedingt sind, nicht aber allgemeine Arbeiten bei der Durchführung eines Baues.

XVIII. Die vorbereitenden Arbeiten für die Ausführung, soweit der maschinelle Betrieb in Frage kommt.

a) Verhandlungen über den Vertrag.

Nachdem der Bauherr eine Prüfung der Angebote vorgenommen hat, kommt der Zeitpunkt heran, wo zwecks Ergänzung des Angebotes mündliche Verhandlungen zwischen Bauherrn und Unternehmer aufgenommen werden müssen. In diesen Verhandlungen sind vor allen Dingen noch etwa vorhandene Unklarheiten im Angebot des Unternehmers zu klären. Ferner ist über Punkte des Vertrages zu sprechen, die dem Unternehmer nicht tragbar erscheinen. Meist aber haben diese Verhandlungen, wenigstens soweit der Bauherr in Frage kommt, das Hauptziel, noch einen Nachlaß zu erhalten, sei es in Form einer Ermäßigung oder — was häufiger ist — dadurch, daß der Unternehmer noch gezwungen wird, weitere Risiken auf sich zu nehmen, die bisher entweder nicht weiter erwähnt worden waren, oder deren Übernahme vom Unternehmer ursprünglich abgelehnt worden war.

Meist wird in diesen Verhandlungen auch der Entwurf der Baustelleneinrichtung einer eingehenden Durchsprache unterzogen und dem Unternehmer verschiedentlich Fragen vorgelegt, warum er die eine Arbeitsmethode gewählt hat und nicht irgendeine

andere. Unter Umständen können diese Verhandlungen zur Folge haben, daß in dem einen oder anderen Punkte noch Abänderungen des Entwurfes der Baustelleneinrichtung vorgenommen werden, um die Wünsche des Bauherrn, die erst nachträglich bekannt wurden, zu berücksichtigen. Es ist sicherlich für beide Teile wünschenswert, wenn in diesen Verhandlungen eine vollkommene Klärung aller Fragen erzielt wird, da damit allen später etwa auftretenden Unstimmigkeiten von vornherein der Boden entzogen wird. Es ist aber kein schönes Bild, wenn diese Verhandlungen von seiten des Bauherrn dazu benützt werden, einen Unternehmer gegen den anderen auszuspielen und versucht werden soll, noch möglichst große Vorteile herauszuholen. Grundsätzlich sollte daran festgehalten werden, daß ein Angebot so gilt, wie es abgegeben worden ist und nachträglich Nachlässe, einerlei in welcher Form sie gewährt werden, unzulässig sind.

b) Verhandlungen mit den Maschinenfabriken.

Schon für die Aufstellung des Kostenanschlages für die Baustelleneinrichtung kann es unter Umständen notwendig sein, mit Maschinenfabriken Fühlung zu nehmen, um bei notwendig werdenden Sonderkonstruktionen die einzusetzenden Preise zu erfahren, und außerdem um die Unterstützung der Maschinenfabriken bei schwierigen Problemen der Baustelleneinrichtung zu haben. Im allgemeinen jedoch ist ein Unternehmer in der Lage, seine Kostenberechnungen ohne Rückfragen bei Maschinenfabriken vorzunehmen, da ihm die Preise der wichtigsten Baumaschinen bekannt sind. Nehmen jedoch die Verhandlungen mit dem Bauherrn greifbare Gestalt an und kann der Unternehmer annehmen, daß er für die Auftragserteilung gute Aussichten hat, so müssen dann auf jeden Fall mit den Maschinenfabriken Verhandlungen aufgenommen werden, insbesondere auch über die Lieferzeiten der Maschinen, damit nicht nachträglich noch irgendwelche Überraschungen auftreten, die unter Umständen das Bauprogramm beeinflussen können. Bei diesen Verhandlungen kommt vor allem der Preis der Maschinen, die Lieferzeit und die Gewähr der Maschinenfabrik für die Leistung der Maschinen in Frage.

c) Die Vorbereitung des Gerätes.

Im allgemeinen wird ein Unternehmer das Gerät für eine neu einzurichtende Baustelle erst vorbereiten, wenn er den Auftrag endgültig in Händen hat. Es kann jedoch unter Umständen auch der Fall eintreten, daß schon vor der Auftragserteilung gewisse Arbeiten vorbereitet werden, um dann um so schneller die Arbeiten an der Baustelle in Angriff nehmen zu können. Der Unternehmer wird dies jedoch, um unnötige Kosten zu ersparen, immer erst dann tun, wenn er entweder in engster Wahl steht oder bereits irgendwelche mündliche Zusagen des Bauherrn besitzt. Die Arbeiten erstrecken sich darauf, daß das zur Anwendung an der neuen Baustelle bestimmte Gerät, soweit wie erforderlich, nochmals nachgesehen und überholt zum Versand bereitgestellt wird. Es ist dann möglich, sofort nach Auftragserteilung das Gerät abzusenden, so daß hier unnötige Zeitverluste erspart werden.

d) Die Absendung des Gerätes.

Die Absendung des Gerätes wird jedoch immer erst dann vorgenommen, wenn die Auftragserteilung endgültig erfolgt ist. Die Absendung schnell durchzuführen, ist von größter Wichtigkeit, insbesondere ist es aber auch vorteilhaft, wenn der Transport selbst so schnell wie nur irgend möglich durchgeführt wird. Hier ist es Aufgabe des Unternehmers, eine Organisation zu schaffen, die die beste Verbindungsmöglichkeit ausfindig macht, und die dafür sorgt, daß die Transporte nicht an irgendwelcher Stelle liegen bleiben. Es kann bei größeren Bau-

stellen in Frage kommen, zur glatten Abwicklung des Versandes an bestimmten Stationen, z. B. an Grenzübergängen, an Umladestationen usw. Beauftragte zu setzen, deren Aufgabe es ist, dafür zu sorgen, daß Verzögerungen vermieden werden.

Von Bedeutung ist, daß die Geräte in der richtigen Reihenfolge zum Versand kommen und nicht an erster Stelle Maschinen, die erst später benötigt werden, während die im ersten Augenblick am notwendigsten gebrauchten Maschinen erst später an der Baustelle eintreffen. Unter Umständen kann es notwendig sein, daß als erste Sendungen die Einrichtungen abgehen müssen, die für die Entladung des Gerätes an der Bahnstation oder dem Hafen, die für die Baustelle in Frage kommen, benötigt werden. Geschieht dies nicht, so ist die Gefahr vorhanden, daß in den ersten Tagen bereits an der Entladestation Schwierigkeiten entstehen, da das ankommende Material nicht mit der erforderlichen Schnelligkeit weitergeleitet werden kann. Da diese ersten Transporte bereits in die Wege geleitet werden müssen, wenn unter Umständen an der Baustelle selbst noch kein Personal des Unternehmers anwesend ist, so sieht man, wie wichtig es ist, daß die erste Besichtigung der Baustelle so gründlich war, daß man auf Grund ihrer Ergebnisse bereits die ersten Arbeiten für die Baudurchführung einleiten kann.

XIX. Die durch den Maschinenbetrieb erforderlich werdenden besonderen Organisationen.

a) Die Bauleitung des Bauherrn.

Die Bauleitung wird entweder vom Bauherrn selbst ausgeführt oder von einem besonders dazu beauftragten Ingenieur, sofern der Bauherr selbst nicht über die nötige Fachkenntnis verfügt. Ein Bauleiter des Bauherrn muß heute unbedingt Erfahrungen besitzen über die moderne Einrichtung von Baustellen, soll er dem ganzen Betrieb gerecht werden. Die Umwandlung, die in den letzten Jahren an den Baustellen vor sich gegangen ist, hat auch Wandlungen zur Folge gehabt in dem gesamten Betrieb an der Baustelle, so daß nur ein Bauleiter, der sich mit diesen Neuerscheinungen vertraut gemacht hat, die Wünsche und die Leiden des Unternehmers verstehen kann. Da eine glatte Abwicklung eines Baues nur dann gewährleistet ist, wenn zwischen Bauherrn und Unternehmer ein gutes Einvernehmen besteht, so sieht man, welche Bedeutung der Wahl eines richtigen Bauleiters auch auf seiten des Bauherrn zukommt.

b) Das Stammhaus.

Bei maschinell eingerichteten Baustellen muß die Mitwirkung des Stammhauses an der Ausführung des Baues intensiver sein, als dies früher bei Handbetrieb war, da es meist wirtschaftlicher und zweckmäßiger ist, wenn die Einzelentwürfe der Baustelleneinrichtung nicht an der Baustelle aufgestellt werden, sondern im Stammhaus, allerdings im engsten Einvernehmen mit der Bauleitung des Unternehmers an Ort und Stelle. Die Aufgabe des Stammhauses ist es, die Baustelle rechtzeitig mit allen Zeichnungen zu versehen, die für die Aufstellung der provisorischen Gebäude notwendig sind. Um die notwendige Zusammenarbeit zwischen Baustelle und Stammhaus zu erzielen, ist es erforderlich, daß Angestellte des Stammhauses die Baustelle kennenlernen und von Zeit zu Zeit besuchen, um über die Wünsche des Bauleiters und dessen Nöte unterrichtet zu sein. Der eben angegebene Weg ist natürlich nur dann durchführbar, wenn die Baustelle in erreichbarer Nähe vom Stammhaus liegt. Handelt es sich um eine Baustelle im Ausland, so muß die Baustelle selbständiger eingerichtet sein und viele Arbeiten, die sonst dem Stammhaus zufallen, an der Baustelle

selbst ausgeführt werden. Wieweit man im einzelnen Fall gehen soll, hängt z. T. von den besonderen Verhältnissen ab, z. T. aber greift es in die Organisation der betreffenden Unternehmerfirma ein.

c) Die Bauleitung des Unternehmers.

Das oben bereits über die Bauleitung des Bauherrn Gesagte gilt in erhöhtem Maße von der Bauleitung des Unternehmers. Der Bauleiter einer großen, modern eingerichteten Baustelle muß selbst Erfahrungen besitzen auf maschinentechnischem Gebiet, wenn er seinen Aufgaben voll und ganz gerecht werden soll. Er muß vor allen Dingen eine große Organisationsgabe besitzen, um alle Arbeiten so einrichten zu können, daß sie in wirtschaftlichster Weise und unter Einhaltung des aufgestellten Bauprogrammes durchgeführt werden können. Der Bauleiter muß aber ferner auch die Gabe besitzen, mit dem Bauherrn die Verbindung zu unterhalten und ein Verhältnis herzustellen, das eine gute Zusammenarbeit aller Stellen gewährleistet. In gleicher Weise muß der Bauleiter verstehen, seine Angestellten entsprechend auszusuchen und so anzusetzen, daß deren Begabung voll ausgenutzt wird. Die Aufgabe eines Bauleiters ist außerordentlich schwierig und verlangt nicht nur einen guten Ingenieur, sondern auch einen Mann mit kaufmännischem Blick, der durch sein Wesen die Gewähr gibt für eine reibungslose Zusammenarbeit einerseits mit dem Bauherrn, anderseits mit den übrigen Angestellten und auch mit den Zulieferanten.

d) Die maschinentechnische Leitung.

Entsprechend der Ausrüstung einer Baustelle mit Maschinen muß auch das erforderliche maschinentechnische Personal sowohl an der Baustelle als auch im Stammhaus des Unternehmers vorhanden sein. Bei großen Baustellen empfiehlt es sich, dem Bauleiter einen erfahrenen Maschineningenieur zur Seite zu stellen, dem das ganze Maschinenwesen an der Baustelle untersteht, und der den Betrieb der Baustelleneinrichtung zu überwachen hat. Er ist dafür verantwortlich, daß die notwendigen Ersatzteile stets vorhanden sind, Reparaturen schnell und fachgemäß durchgeführt und Betriebsstörungen so schnell wie nur irgend möglich behoben werden. Die maschinentechnische Abteilung des Stammhauses muß dafür sorgen, daß den Anforderungen der Baustelle auf Geräte, Ersatzteile usw. in schnellster Weise entsprochen wird und dem Bauleiter sowohl wie auch dessen maschinentechnischen Assistenten alle Unterstützung gewährt wird, die bei der schwierigen Aufgabe notwendig ist.

e) Das Untersonal.

Das Untersonal, also Maschinenmeister, Poliere usw., hat gerade bei den maschinell aufgezogenen Baustellen besondere Bedeutung. Jede Unternehmerfirma hat einen Stamm derartigen Personals, der von Baustelle zu Baustelle zieht und damit die Gewähr gibt, daß die Einrichtungsarbeiten der Baustelle schnell durchgeführt werden. Wengleich es nicht richtig ist, das Untersonal zu sehr zur Leitung einzelner Arbeiten selbständig heranzuziehen, da dazu die Vorbildung nicht ausreicht, so ist doch die Bedeutung des Untersonals in keiner Weise zu unterschätzen.

f) Die Arbeiter.

Bei maschinell betriebenen Baustellen werden vielfach Facharbeiter benötigt, vor allem auch Schlosser usw., die früher nur in sehr geringer Zahl an Baustellen anzutreffen waren. Es kann sich auch hier empfehlen, ein gewisses Stammpersonal zu halten, das, gleichwie auch das Untersonal, von Baustelle zu Baustelle wandert. Diese Facharbeiter machen immerhin nur einen geringen

Bruchteile der gesamten Belegschaft aus, jedoch tragen sie wesentlich dazu bei, daß der Betrieb sich glatt abwickelt. Wenn daher auch der Fall eintreten kann, daß derartige Stammpersonal höher bezahlt werden muß als einheimisches Personal, so kann dies trotzdem in wirtschaftlicher Beziehung von Vorteil sein.

g) Das Lagerwesen.

Eine gute Organisation des Lagers ist von größter Bedeutung. Nur wenn das Lager tatsächlich so reichlich eingerichtet ist, daß alle Ersatzteile usw. im gegebenen Augenblick zur Stelle sind, werden Betriebsstörungen vermieden. Die Auswahl des Personals für das Lager muß daher mit besonderer Sorgfalt erfolgen, insbesondere auch noch aus dem Grund, weil gerade das Lagerpersonal einen recht verantwortungsvollen Posten einnimmt und ihm ein größeres Maß von Vertrauen geschenkt werden muß, da sonst bei einem schlecht geführten Lagerbetrieb Unterschleife usw. vorkommen können.

h) Die Baubuchhaltung.

Auch die Baubuchhaltung hat durch die Umstellung des Baubetriebes auf Maschinenarbeit gewisse Wandlungen erlitten, wenngleich sie hier nicht so tiefgreifend sind wie bei anderen Stellen.

i) Das Kontrollwesen.

Um dem Unternehmer die Gewähr zu geben, daß sich an der Baustelle alles in geordneten Bahnen abspielt, ist ein ziemlich ausgebildetes Kontrollwesen notwendig. Die Kontrolle hat sich zu erstrecken auf die Arbeitsleistung der Arbeiter, auf den Betrieb der Lager, auf das Lohnwesen, die Buchhaltung usw. Unter Umständen kann es in Frage kommen, die Kontrollstelle mit der Nachkalkulation an der Baustelle zu vereinigen, wenigstens soweit die Kontrolle sich auf die Arbeitsleistungen bezieht. Wieweit im einzelnen die Kontrolle ausgeübt werden muß, hängt von den besonderen Verhältnissen ab, insbesondere auch davon, in welchem Land die Baustelle liegt. Allgemeines läßt sich darüber nicht viel sagen, vielmehr müssen hier die besonderen Verhältnisse berücksichtigt werden und sind dann die geeigneten Maßnahmen von Fall zu Fall zu treffen.

XX. Beispiele von größeren Baustelleneinrichtungen.

a) Allgemeines.

In den folgenden Abschnitten sollen einige Beispiele von Baustelleneinrichtungen beschrieben werden. Das erste Beispiel wird ausführlich gehalten, um, soweit dies im Rahmen der vorliegenden Arbeit möglich ist, zu zeigen, welche Arbeiten bei der Aufstellung eines Entwurfes für eine Baustelleneinrichtung zu berücksichtigen sind. Bei den übrigen Beispielen soll dann nur kurz gezeigt werden, welche Einrichtungen in dem betreffenden Fall gewählt wurden.

Bei der Auswahl der Beispiele wurde davon ausgegangen, die verschiedenen Arbeitsgebiete des Bauingenieurwesens zu zeigen, doch war es nicht möglich, für alle ein besonderes Beispiel zu bringen. Es wurden deshalb nur solche Gebiete ausgesucht, wo schon heute die Mechanisierung sehr weit fortgeschritten ist, wie Talsperrenbau, Schleusenbau, Eisenbetonhochbau, Wehrbau und Erdarbeiten.

b) Baustelleneinrichtung für den Bau einer Talsperre im Hochgebirge.

Das Projekt für den Bau dieser Talsperre lag fertig vor, und zwar bestand es aus den zeichnerischen Unterlagen, wie Übersichtsplan, Lageplan der Sperre, Querschnitte durch die Sperre, Einzelzeichnungen der Sperre, ferner Zeich-

nungen mit Angaben über die Untergrundverhältnisse usw., außerdem aus einer Beschreibung der geplanten Anlage mit den besonderen Angaben über die örtlichen Verhältnisse. Ferner waren vom Bauherrn aufgestellt und dem Angebot beigelegt „allgemeine Bedingungen über die Ausführung von Bauarbeiten“, desgleichen „besondere technische Bedingungen“, die sich auf die Ausführung in diesem besonderen Fall bezogen haben, und das Blankett eines Verdingungsanschlages. Auf Grund dieser Unterlagen sollte, unter Be-

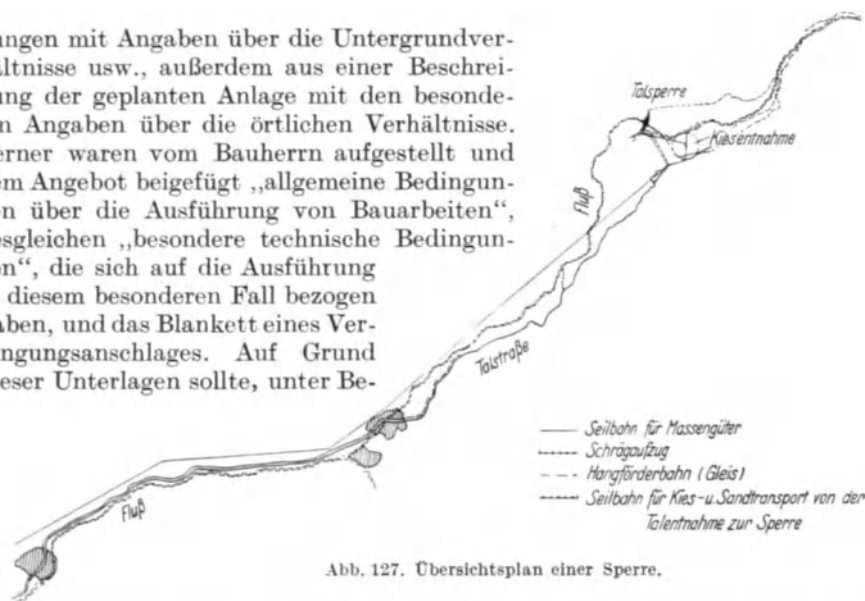


Abb. 127. Übersichtsplan einer Sperre.

rücksichtigung der schwierigen örtlichen Verhältnisse, ein Entwurf für die Baustelleneinrichtung aufgestellt und gleichzeitig ein Angebot ausgearbeitet werden

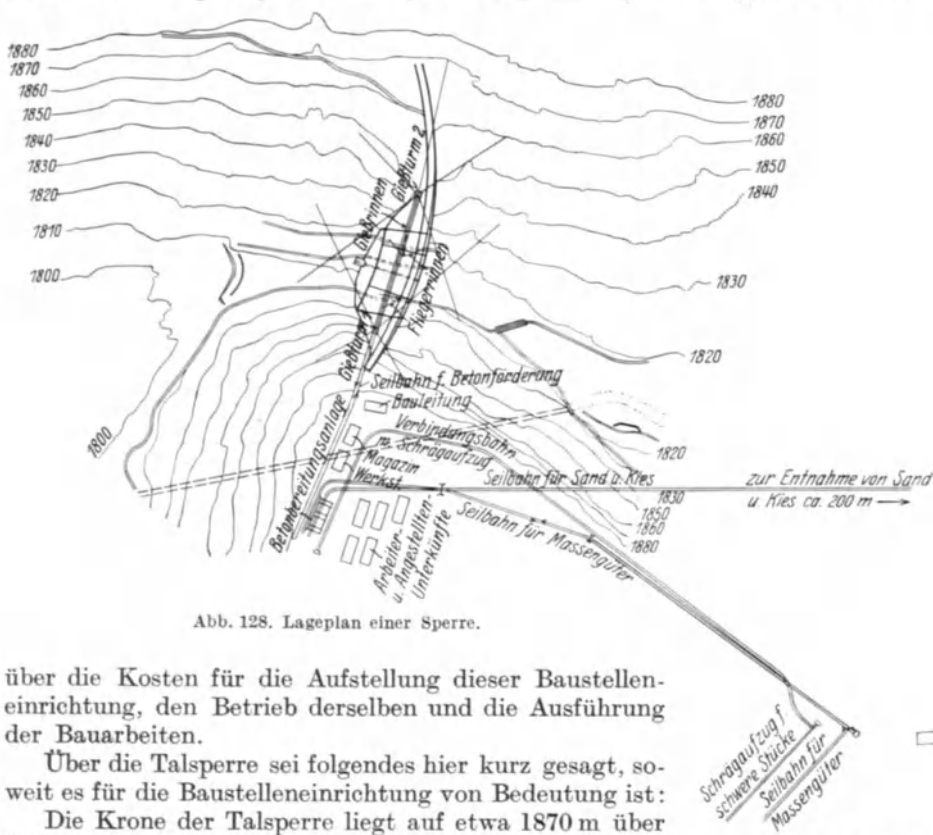


Abb. 128. Lageplan einer Sperre.

über die Kosten für die Aufstellung dieser Baustelleneinrichtung, den Betrieb derselben und die Ausführung der Bauarbeiten.

Über die Talsperre sei folgendes hier kurz gesagt, soweit es für die Baustelleneinrichtung von Bedeutung ist:

Die Krone der Talsperre liegt auf etwa 1870 m über NN in einer ausgesprochenen Hochgebirgsgegend. Die Zugänglichkeit der Baustelle ist dementsprechend ziemlich schwierig, jedoch waren vom Bauherrn be-

reits vor längerer Zeit Hilfseinrichtungen geschaffen worden. Vom letzten größeren Ort im Tal, der auf ungefähr 1300 m liegt, war bereits eine Straße

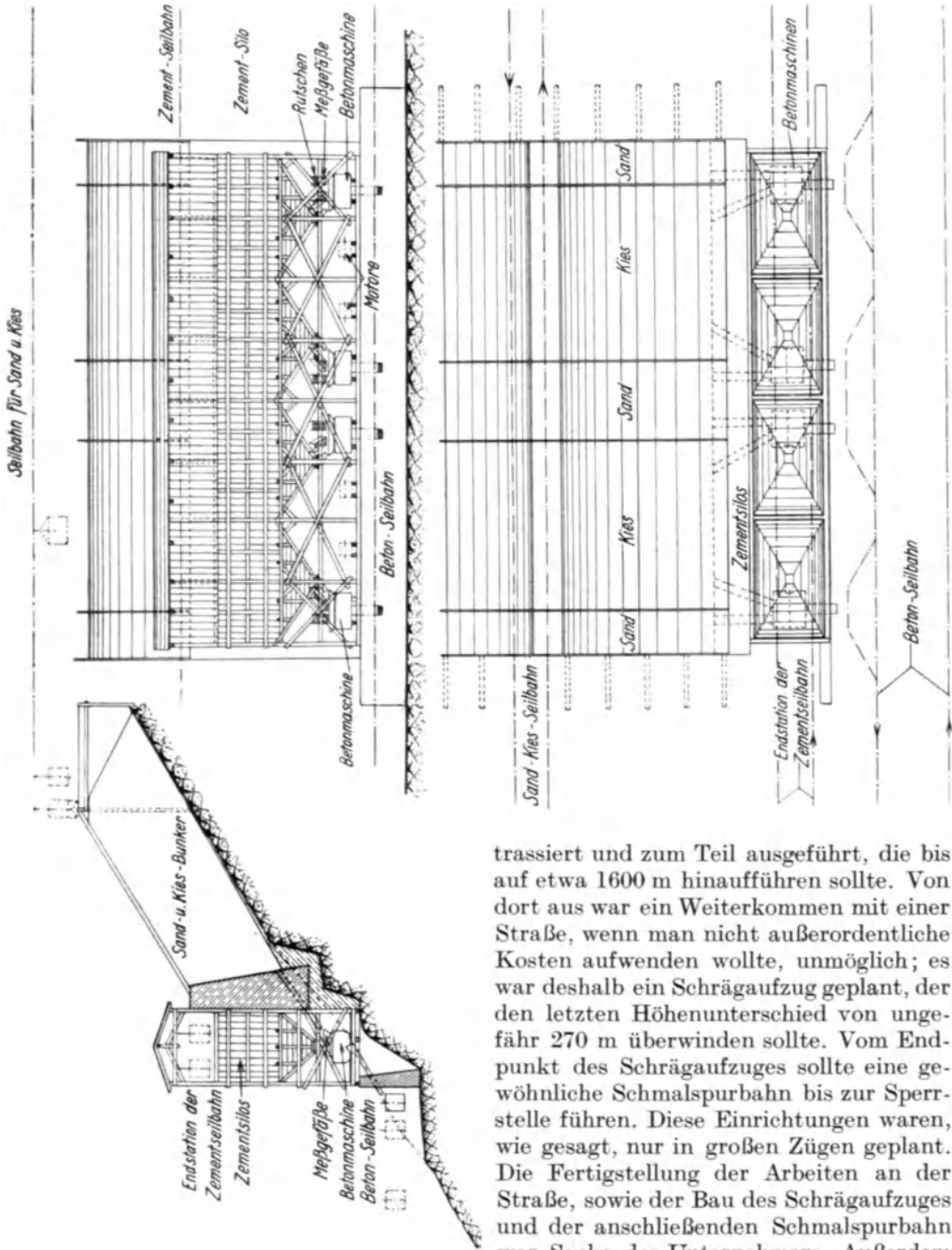


Abb. 129. Aufbereitungs- und Betonierungsanlage.

trassiert und zum Teil ausgeführt, die bis auf etwa 1600 m hinaufführen sollte. Von dort aus war ein Weiterkommen mit einer Straße, wenn man nicht außerordentliche Kosten aufwenden wollte, unmöglich; es war deshalb ein Schrägaufzug geplant, der den letzten Höhenunterschied von ungefähr 270 m überwinden sollte. Vom Endpunkt des Schrägaufzuges sollte eine gewöhnliche Schmalspurbahn bis zur Sperrstelle führen. Diese Einrichtungen waren, wie gesagt, nur in großen Zügen geplant. Die Fertigstellung der Arbeiten an der Straße, sowie der Bau des Schrägaufzuges und der anschließenden Schmalspurbahn war Sache des Unternehmers. Außerdem

aber war für den Transport leichterer Massengüter eine Seilbahn bereits gebaut worden, die von der letzten Ortschaft im Tal aus bis zur Sperrstelle hinaufführte. Diese Seilbahn war vor allen Dingen dazu bestimmt, die Bindemittel an die Sperre zu bringen (s. Abb. 127).

Im Gegensatz zu vielen anderen Ausschreibungen war hier der Bauherr bereits in seinen Vorbereitungsarbeiten ziemlich weit gegangen, indem er einen Teil der für den Antransport notwendigen Anlagen fertiggestellt hatte, zum anderen Teil wenigstens genaue Richtlinien gab, wie die Anlage durchgeführt werden sollte.

Die Talsperre, die einen Mauerinhalt von rd. 100000 cbm hat, sollte nach den Wünschen des Bauherrn aus Gußbeton ausgeführt werden, ohne Einlage von Steinen. Damit war auch schon in gewissem Sinne die Baustelleneinrichtung bestimmt. Es kamen somit für die Betonierung Anlagen in Frage, die für Gußbeton geeignet sind, es war jedoch keine Rücksicht auf den Antransport schwerer Steine für Steineinlagen zu nehmen. Man konnte daher vor allen Dingen an Gießtürme oder Gießbrinnen denken, die den Vorteil haben, daß keine sehr großen Maschinen an die Baustelle transportiert werden müssen, was bei schwierigen Antransportverhältnissen nur hohe Kosten hervorruft.

Die Gewinnung des Zuschlagmaterials für den Beton konnte in einfachster Weise oberhalb der Sperrstelle erfolgen, da hier eine große Kiesablagerung angetroffen wurde, die Material enthielt, das im wesentlichen für die Betonherzeugung geeignet war. Für die Kiesgewinnung wurde eine Seilbaggeranlage vorgesehen, wie sie in Abb. 93 u. 93a dargestellt ist. Das Material sollte von den Seilbaggern zu einem gemeinsamen Turm gebracht werden; dort wurden die Eimer der Bagger in einen Trichter gekippt, von wo das Material der Waschanlage zugeführt wurde; unterhalb der Waschanlage konnte das Material in die Wagen einer Seilbahn abgefüllt werden, die unmittelbar zur Betonbereitungsanlage führte.

Die Betonbereitungsanlage war entsprechend den örtlichen Verhältnissen vorgesehen — unter Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Gefälles. Die Zuführung der Zuschlagstoffe erfolgte mit der eben erwähnten Seilbahn,

Betonbereitungs-
Anlage

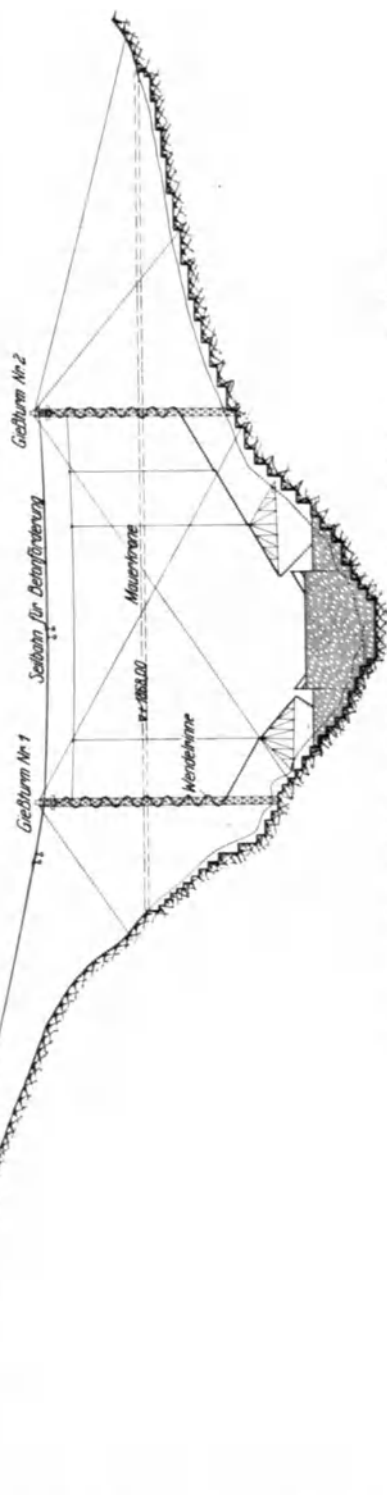


Abb. 130. Arbeitsfortschritte bei der Betonierung einer Sperre mit Gießtürmen und Seilbahn.

die in offene Lagerräume, die am Hang angeordnet waren, entleerte. Die Bindemittel kamen mit der vom Tal heraufführenden Seilbahn an und wurden in dem

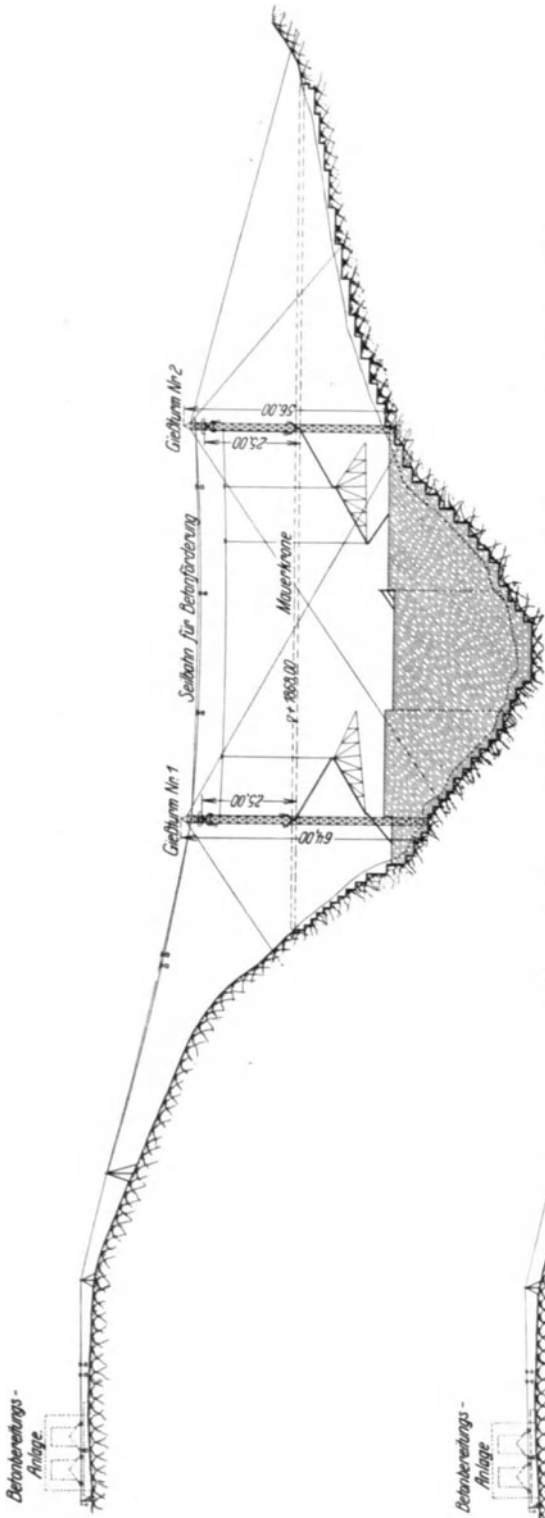


Abb. 131. Arbeitsfortschritte bei einer Sperre mit Gießtürmen und Seilbahn.

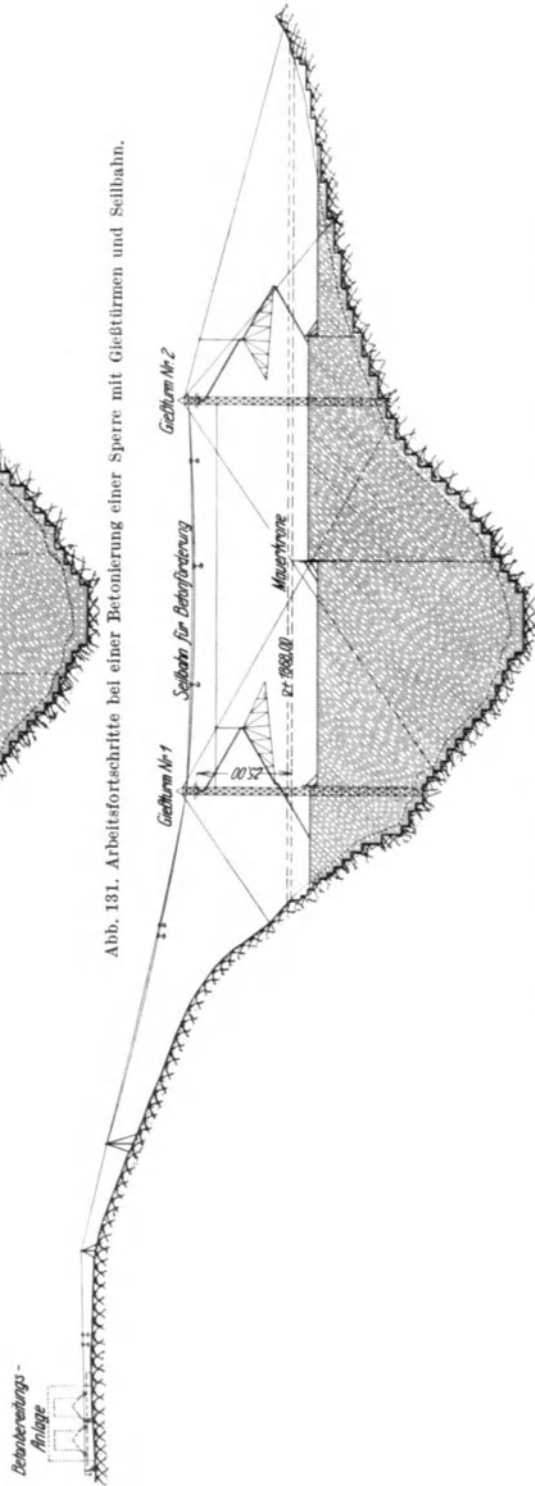


Abb. 132. Arbeitsfortschritte bei der Betonierung einer Sperre mit Gießtürmen und Seilbahn.

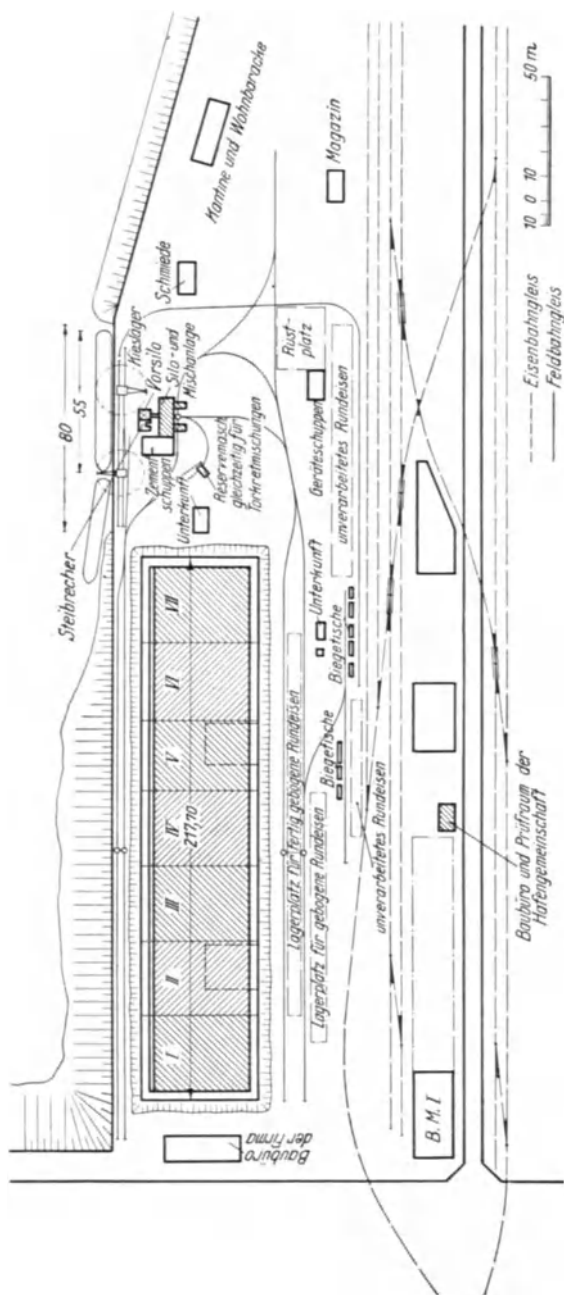
Gebäude der Aufbereitungsanlage in Silos entleert. Die Einteilung der Silos und der übrigen Einzelheiten der Betonaufbereitungsanlage sind aus Abb. 129 ersichtlich. Unter den Siloräumen waren die Mischmaschinen angeordnet, und zwar 4 Mischmaschinen, die ihr Material wiederum in eine Seilbahn abgaben (s. Abb. 128).

Für die Betonierung der Mauer war eine Anlage vorgesehen, die die Geländegestaltung an der Baustelle berücksichtigte, nämlich eine Betonierungsanlage unter Zuhilfenahme einer Seilbahn, die an 2 Türmen Unterstützungspunkte fand. Diese Türme waren gleichzeitig die Entleerungsstellen für den Beton; der Beton wurde hier durch Rinnen, die an den Türmen vorgesehen waren, in Fliegerinnen geleitet und durch diese Flieger an die Verwendungsstelle abgegeben. Die Türme standen innerhalb der Mauer und wurden allmählich mit dem Hochführen der Mauer einbetoniert. Die Abb. 130 bis 132 geben den Zustand der Betonierung während der einzelnen Bauabschnitte wieder.

Die Bauzeit, die vom Bauherrn vorgeschrieben wurde, betrug 3 Jahre, wovon das erste Jahr nur für die Einrichtungsarbeiten und den Felsaushub an der Sperrstelle vorgesehen war, während in den beiden anderen Jahren die Betonierung der Mauer durchgeführt werden sollte.

Zur Bearbeitung der Baustelleneinrichtung war es, nachdem über die Transporteinrichtungen Festlegungen vom Bauherrn getroffen waren, vor allen Dingen notwendig, sich darüber Klarheit zu schaffen, welche Betonierungseinrichtungen und Bagger-

einrichtungen vorgesehen werden sollten. Es wurden für die Betonierungsanlage verschiedentlich Vergleichsrechnungen durchgeführt, insbesondere auch für die Verwendung von Kabelkränen. Es stellte sich durch die Vergleichsrechnungen heraus, daß die oben beschriebene Anlage unter Benutzung einer Hängebahn am wirtschaftlichsten war.



Auch für die Kiesgewinnung wurden Untersuchungen angestellt, ob Eimerkettenbagger- oder Eimerseilbaggerbetrieb wirtschaftlicher ist. Mit Rücksicht auf die Transportverhältnisse — fester Endpunkt der Seilbahn! — entschloß man sich zur letzteren Anordnung.

Ferner mußten Massenermittlungen angestellt werden sowohl über die Verteilung des Felsaushubes an der Sperrstelle als auch insbesondere über die Verteilung der Betonmengen der Sperrmauer auf die einzelnen Höhen, damit festgelegt werden konnte, bis zu welcher Höhe die Mauer zu den einzelnen Zeitpunkten hochgeführt war. Diese Untersuchungen bilden die Unterlagen für die in Abb. 130 bis 132 dargestellten Zeichnungen. Im übrigen waren die Arbeiten für den Entwurf der Baustelleneinrichtung verhältnismäßig einfach, da die Zuschlagstoffe oberhalb der Sperre in fast unbeschränkter Menge zur Verfügung standen.

Zur Berechnung der Kosten mußte vor allen Dingen eine Geräteliste aufgestellt werden, die unter Benutzung des auf Seite 113 wiedergegebenen Schemas durchgeführt wurde. Ferner mußten die Betriebskosten für die einzelnen Anlagen zusammengestellt werden, insbesondere für die Baggeranlage, ferner für die Betonaufbereitungsanlage und die Betonverteilungsanlage; außerdem für die Seilbahn, Schrägaufzug usw.

Um über den Strombedarf und die damit verbundenen Kosten Klarheit zu haben, mußte eine Zusammenstellung der für die einzelnen Maschinen benötigten Motoren gemacht werden mit Angabe der Leistung und der voraussichtlichen Betriebsdauer. Es ergab sich in diesem Falle ein Bedarf von theoretisch mehr als 2,2 Mill. kWh, jedoch kann in solchen Fällen damit gerechnet werden, daß der effektive Bedarf geringer ist als dieser theoretisch errechnete; es wurden daher für die Kostenberechnung nur 75% der Vollbelastungen eingesetzt. Der mittlere Kraftbedarf betrug 326 kW und maximal rd. 400 kW.

Bezüglich der Kosten für die Baustelleneinrichtung sei folgendes gesagt:

Der Geräteneuwert betrug 18% der Angebotssumme; dabei ist zu berücksichtigen, daß hier die Anschaffungskosten derjenigen Einrichtungen, die vom Bauherrn bereits ausgeführt worden sind, nicht mit inbegriffen sind, so vor allen Dingen die Kosten für die Seilbahn, die recht beträchtlich sind. Der Prozentsatz darf daher nicht als Richtlinie angesehen werden für ähnliche Arbeiten, vielmehr sei hier ausdrücklich erwähnt, daß bei den meisten anderen Talsperrenbauten der Prozentsatz des Geräteneuwertes ein wesentlich höherer ist. Bei anderen Arbeiten als Talsperrenbauten kann der Gerätewert noch wesentlich steigen, so ist bei Erdarbeiten der Fall nicht selten,

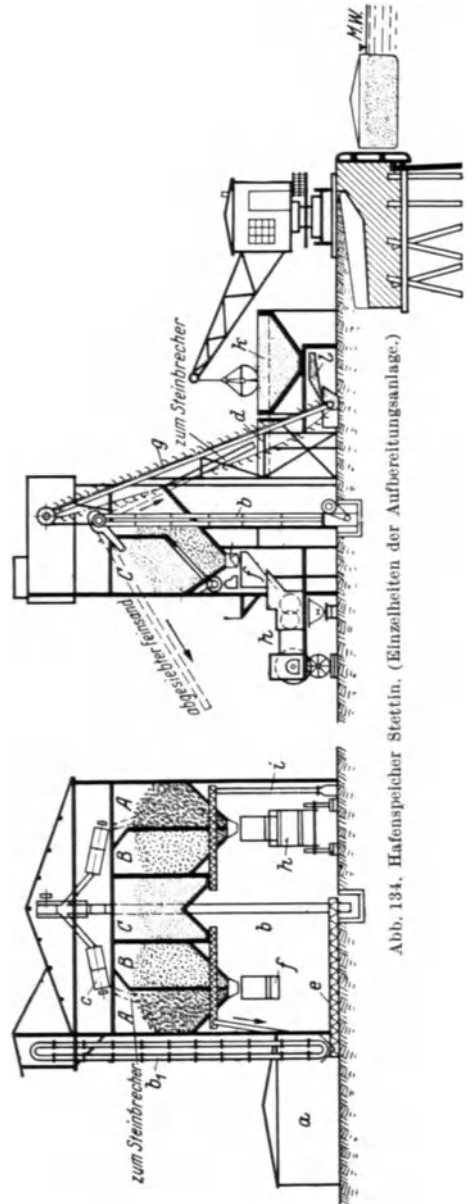


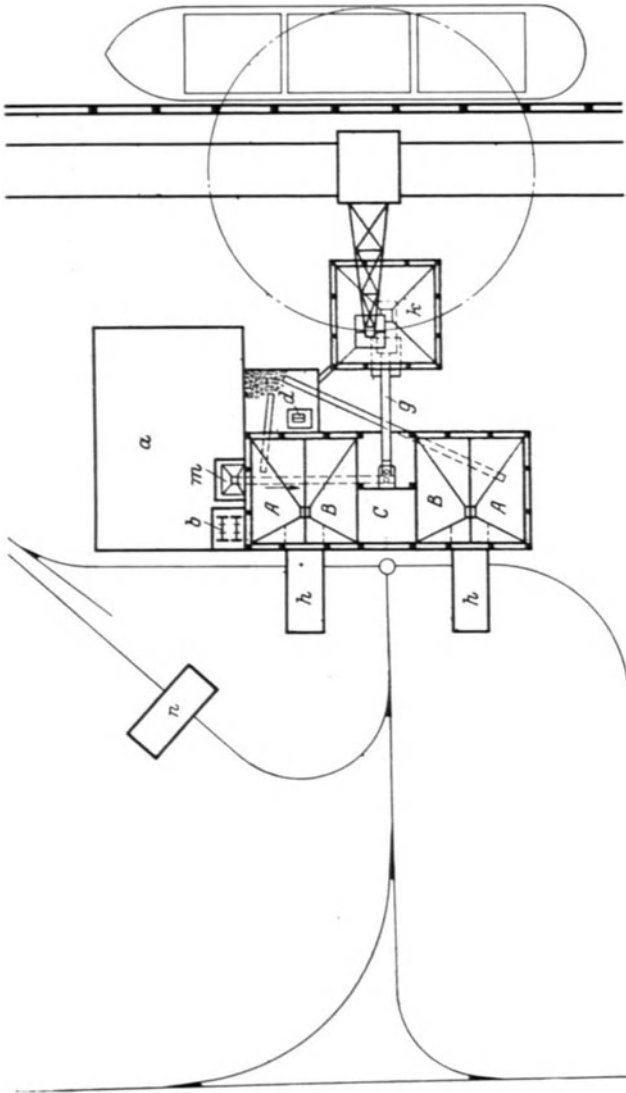
Abb. 134, Hafenspeicher Stettin. (Einzelheiten der Aufbereitungsanlage.)

daß der Geräte neuwert 30 bis 50 und mehr Prozent der Auftragssumme ausmacht.

Zur Berechnung der auf diesen Bau entfallenden Kosten mußte mit einer Abschreibung gerechnet werden, die auf den Neuwert der Geräte bezogen wurde; es wurden hier für die ganze Bauzeit 54% abgeschrieben. Dazu kamen die Kosten für Ausbesserung, Instandhaltung, Schlußreparatur, einschließlich Kosten für Ersatzteile usw.; es wurden dafür 30% des Geräte neuwertes für die ganze Bauzeit eingesetzt. Ferner mußten noch berücksichtigt werden die Kosten für Fracht, An- und Abtransport, Auf- und Abbau; ferner die Kosten für Fundamentarbeiten, Gebäude für die Maschinen usw. Die gesamten Kosten für die vollständige Einrichtung der Baustelle, jedoch ohne Betrieb der Maschinen, betrug 31% der Angebotssumme. Entsprechend dem niedrigen Geräte neuwert ist auch die Summe für die ganze Baustelleneinrichtung niedrig. Immerhin aber kann man aus dieser einen Zahl schon ermessen, welche Bedeutung die Baustelleneinrichtung für die Kostenberechnung hat.

Außer den eben erwähnten Gerätekosten und den damit unmittelbar zusammenhängenden Ausgaben gehören aber zur Baustelleneinrichtung noch die Ausgaben für Baracken, Baubuden, Baubüro und deren Einrichtung. Die Kosten dafür waren im vorliegenden Fall mit etwas mehr als 4% der Angebotssumme eingerechnet.

Die Kosten für die Bedienung der Maschinen und den Betrieb der Baustelleneinrichtung werden im allgemeinen bei den Leistungspositionen mit eingerechnet, sofern nicht im Kostenanschlag besondere Positionen dafür vorgesehen sind. Auch hier waren die Betriebskosten in die Leistungspositionen mit einzurechnen, so daß genaue Angaben darüber nicht ohne weiteres gemacht werden können. Immerhin ist aber festzustellen, daß noch ein wesentlicher Teil der Angebotssumme für die Bedienung der Maschinen aufzuwenden ist.



Zu Abb. 134.

c) Bau eines Speichers im Seehafen Stettin¹.

Im Hafen Stettin wurde vor kurzem ein großer Speicher fertiggestellt mit einer Nutzfläche von rd. 40000 qm. Die Baustelleneinrichtung ist in den Abb. 133 und 134 dargestellt.



Abb. 135. Hafenspeicher Stettin. (Holzbrücke für die Betonierung.)

Der Zement wurde zunächst in einem Schuppen gelagert und gelangte von dort mittels einer Schnecke und einem Becherwerk zum Zementsilo, der 40 cbm faßte. Von dort wurde der Zement durch 2 Schneckengänge abgezogen und den beiden automatischen Waagen zugeführt, die über den Mischmaschinen

stellung gefunden hatten. Der Kiessand wurde mit Greifern in ein trichterförmiges Vorsilo entladen, von dort kam er unter Zwischenschaltung eines

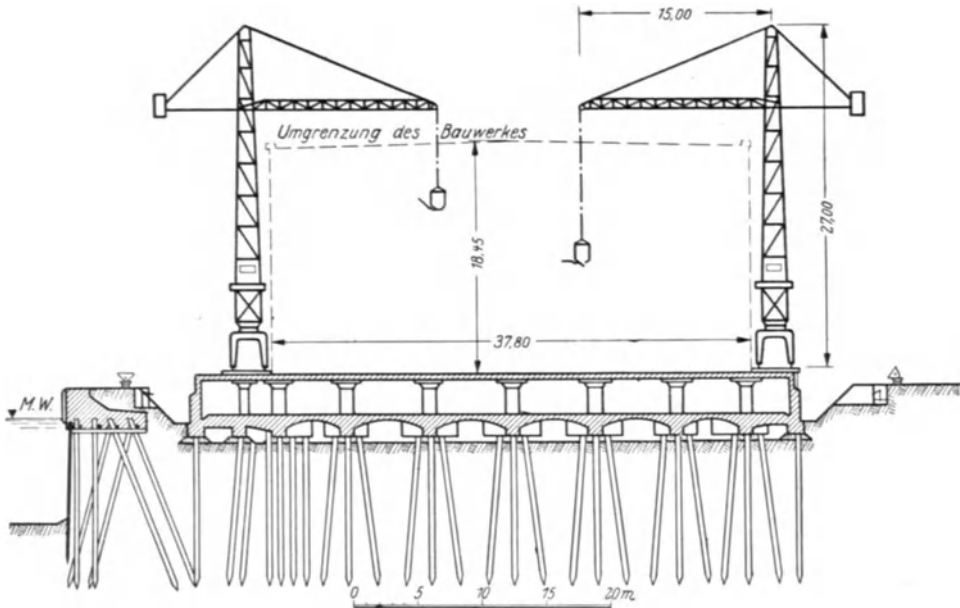


Abb. 136. Hafenspeicher Stettin. (Betonieren des oberen Teiles des Schuppens mit Turmdrehkränen.)

schrägen Becherwerkes und Schüttrinnen in 2 drehbare Siebtrommeln, in denen eine Zerlegung in Korngrößen bis zu 10 mm und darüber stattfand. Aus den Behältern kamen die Zuschlagstoffe in zwei 250 Ltr. fassende Meßtrichter und

¹ Bauausführung durch Siemens-Bauunion G. m. b. H., Berlin.

von dort in die Mischanlagen. Für die Betonierung hatte man hier eine den besonderen Verhältnissen angepaßte Lösung gewählt, nämlich für den unteren Teil des Gebäudes eine leichte fahrbare Transportbrücke aus Holz unter Benutzung eines von der Siemens-Bauunion patentierten Systems (s. Abb. 135). Diese Brücke hatte eine Spannweite von 48 m und überspannte die ganze Baugrube; sie war auf die ganze Länge der Baustelle, nämlich 210 m, verfahrbar. Für die Betonierung des oberen Teiles des Schuppens wurden 4 Turmdrehkrane mit 2 to Tragkraft bei 15 m Ausladung verwendet (s. Abb. 136).

d) Die Baustelleneinrichtung für den Bau der Staustufe Ladenburg des Neckar-Kanales¹.

Für den Neckar-Kanal wurde oberhalb Mannheim die Doppelschleuse Ladenburg gebaut; es handelte sich hier um rd. 60000 cbm Beton, bei einer Kammer-

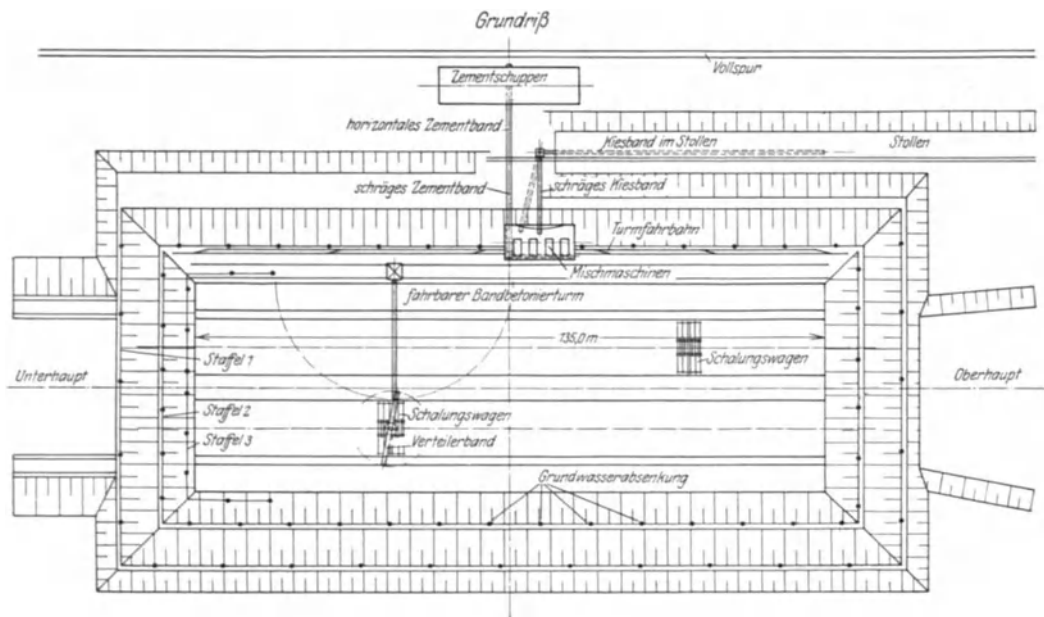


Abb. 137. Lageplan der Schleuse Ladenburg mit Baustelleneinrichtung.
(Ausführung: Dyckerhoff & Widmann A.G.)

länge von 110 m zwischen den Toren, einer lichten Kammerbreite von 12 m und einer Kammerhöhe von 14,5 m. Die Gründung erfolgte unter Absenkung des Grundwasserspiegels in 3 Staffeln.

Die Zuschlagstoffe wurden aus dem Aushub gewonnen, der bei den Baggerungen im Unterkanal gewonnen wurde. Die Forderung des Bauherrn war, daß hier nicht Gußbeton, sondern Stampfbeton zur Anwendung kam. Ferner war die Bauzeit außerordentlich kurz bemessen, so daß Tagesleistungen von 600 bis 800 cbm erforderlich wurden.

Für die Betonierung der Schleusen wurde ein fahrbarer Betonierturm verwendet, der mit Bändern ausgerüstet war. Abb. 137 gibt einen Überblick über die Baustelleneinrichtung, während Abb. 138 die Art der Betonierung gut erkennen läßt. Der Kies wurde von der Baggerstelle aus in Zügen zugeführt und von einem Gerüst aus gekippt, wobei ein Sortierrost vorgesehen war, um das für die Betonierung zu grobe Material abzusondern. Die Entnahme des Kiesmaterials fand, wie in Abb. 58 dargestellt, in einem gezimmerten Stollen

¹ Bauausführung durch Dyckerhoff & Widmann A.G.

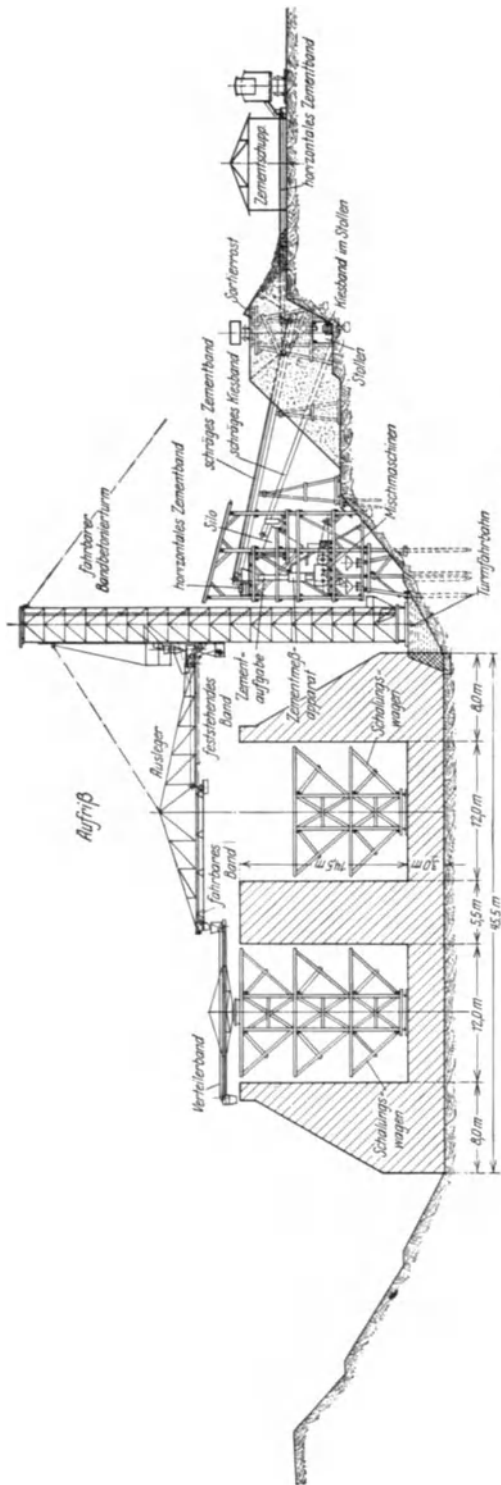


Abb. 138. Querschnitt durch die Schleuse Ladenburg mit Betonierungseinrichtung.

unter dem Kieslager durch ein Förderband von 50 m Länge und 30 cm Breite statt. Vom Kieslager aus gelangte das Material durch ein weiteres schräges Band in die Mischanlage. Für den Zement war seitlich des Kieslagers ein Zementschuppen errichtet worden, von dem aus der Zement unter Zwischenschaltung eines horizontalen und eines geneigten Bandes und die Bindemittel in die Mischmaschinen gelangten. In der Mischanlage waren für die Zuschlagstoffe kleine Vorilos vorgesehen, um Unregelmäßigkeiten im Betrieb ausgleichen zu können. Der Zement wurde durch ein Querband, das an das schräge Band anschloß, auf 4 Öffnungen verteilt, von wo der Zement den 4 Mischmaschinen, System Sonthofen, unter Zwischenschaltung von Abmeßvorrichtungen zugeleitet wurde. Die Betonierung erfolgte, wie bereits erwähnt, mittels eines fahrbaren Turmes, in dem der Beton hochgehoben und auf ein Band abgegeben wurde; dieses Band lag in einem Ausleger. Zur Verteilung des Betons schloß an das feststehende Band noch ein fahrbares Band an. Zur Betonierung der vom Turm abliegenden äußeren Schleusenwand war noch ein kurzes Verteilerband auf einem besonderen fahrbaren Gerüst vorgesehen. Die Leistung dieses Turmes betrug ungefähr 45 cbm/Std. Die Anlage hat sich sehr gut bewährt, so daß die Durchführung der Betonierungsarbeiten in ungefähr 4½ Monaten möglich war.

e) Die Baustelleneinrichtung für die Erdarbeiten des Loses II Weser-Elbe-Kanal.

In den letzten Jahren wurden in Deutschland außerordentlich große Erdarbeiten durchgeführt für den Bau des Mittellandkanals. In Anbetracht der Größe der zu bewältigenden Massen wurde hier weitgehend der Maschinenbetrieb eingeführt.

Im folgenden sei als Beispiel herausgegriffen die Ausführung der Erdarbeiten für den Bau der Schleuse Anderten¹, einschließlich der auf beiden Seiten an-

¹ Ausführung durch Dyckerhoff & Widmann A.G., Berlin, die in dankenswerter Weise das hier benützte Material zur Verfügung stellte.

schließenden Kanalstrecken, und zwar von km 2 + 300 bis km 6 + 0. Es handelt sich hier um Baggerarbeiten von insgesamt 2700000 cbm.

Der Boden bestand im unteren Vorhafen und der Schleusenbau-grube in den oberen Schichten aus mürbem Kalkmergel, der in den tieferen Lagen bis zum Mergelfelsen übergang. In dem oberen Vorhafen dagegen wechselte leicht löslicher, toniger Mergel mit sandigem Lehm.

Die Gleisanlage, wie sie am Anfang der Arbeiten in Betrieb war, ist auf Zeichnung Abb. 139 dargestellt. Die Baggerarbeiten in dieser Zeit erstrecken sich in der Hauptsache von km 3 + 0 bis km 3 + 600. Die Züge fuhren nach den in km 5,8 liegenden Kippen, anfänglich ohne Zwischenschaltungen einer Spitzkehre. Die Leerzüge wurden den Baggern von Norden her zugestellt, während die Vollzüge direkt in Richtung nach den Kippen ausfuhren. Als die Steigungen für die direkte Ausfahrt zu stark wurden, fuhren die Züge in umgekehrter Richtung, d. h. die Vollzüge wurden nach Norden herausgezogen, während die Leerzüge über die bisherigen Vollzugleise zugestellt wurden.

Nachdem die Straße Anderten—Misburg verlegt war, war es möglich, den Betrieb umzulegen; der neue Gleisplan ist in Abb. 140 dargestellt, aus dem auch alle wichtigen Teile der übrigen Baustelleneinrichtung ersichtlich sind. Zwischen km 2,6 und 2,9 wurde ein Rangierbahnhof angelegt, in dem alle Vollzüge aus den Baggerschächten ausgezogen und von wo aus auch die Bagger mit Leerzügen bedient wurden. Außer der Kippe in km 5,8 wurde noch eine weitere Kippe in Benutzung genommen, und zwar in den alten Mergelgruben der „Germania“-Portlandzement-Werke. Für die Kippe standen zur Verfügung: rechts und links des Kanales je eine Ablagerungsfläche zwischen km 5,5 und 6.

Die punktierten Linien geben die Gleisanlage während des I. Stadiums an (s. Abb. 141), die gestrichelten Linien das II. Stadium. Auf der rechten Kippe

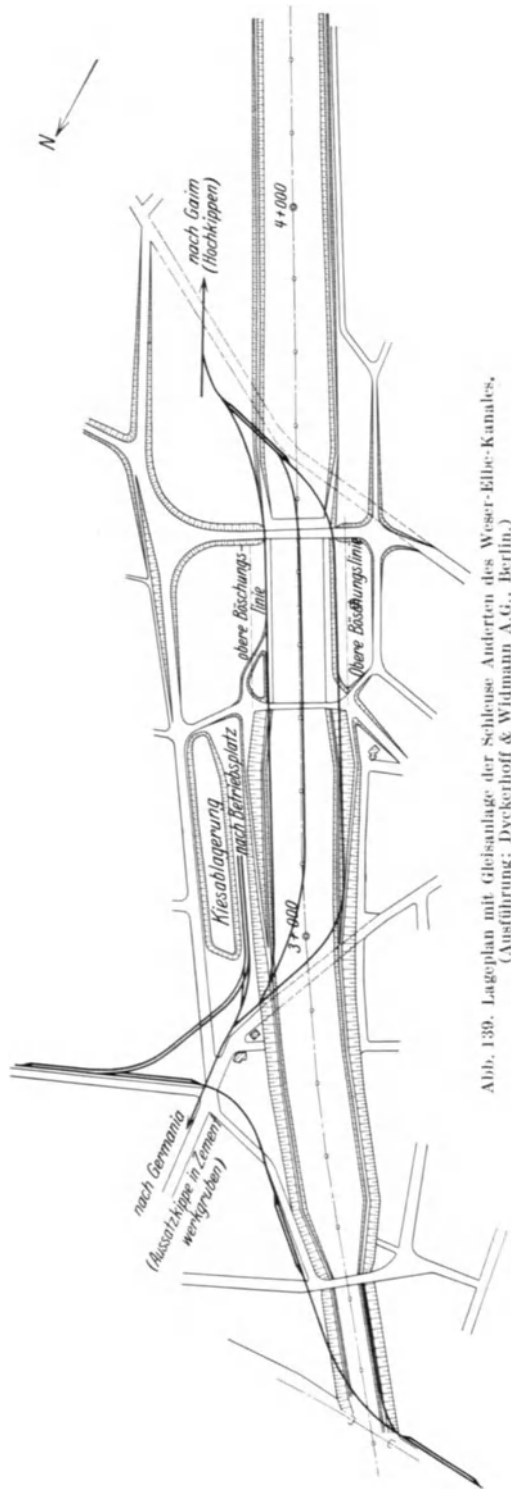


Abb. 139. Lageplan mit Gleisanlage der Schleuse Anderten des Weser-Elbe-Kanals. (Ausführung: Dyckerhoff & Widmann A.G., Berlin.)

war es, wie aus der genannten Abbildung hervorgeht, möglich, ohne Spitzkehre auszukommen, während dies bei der linken Kippe nicht durchführbar war. Nachdem die Kippfläche mit den vorhandenen Gleisanlagen ausgenützt war, wurde noch eine zweite Spitzkehre, die in der Abbildung strichpunktiert angegeben ist, eingebaut und so eine weitere Kippmöglichkeit geschaffen.

Zur Bewältigung der Arbeiten wurden folgende Maschinen und Geräte in der Zeit von März 1919 bis Juli 1925 eingesetzt:

22 Lokomotiven	900/125 bis 200 PS,
5 Löffelbagger	2 cbm,
341 Holzkastenkipper	900/4 cbm,
54 „	900/3 ½ „
50 „	900/2 „
973 m lose Schienen	80 bis 100 mm,
46183 m „	105 „ 130 „ ,
564 m Bagger-Schienen,	
89 Zungenweichen	100 bis 125 mm,
2 Planierpflüge,	
1 Lokomobile	105 PSm/ 1 Generator 136 PS,
6 Drehstrommotoren	10 bis 40 PS,
1 Dampfwinde,	
6 Zentrifugalpumpen	100 bis 200 mm Durchmesser,
2 Kolbenpumpen,	
3 Motor-Diaphragmapumpen,	
14 Werkstattmaschinen,	
109 Muldenkipper	600/¼ cbm,
1647 m Rahmengleis	600/65 bis 80 mm,
13 Gleisweichen	600/65 bis 70 mm,
12 Drehscheiben.	

Außerdem waren in den Werkstätten noch folgende Maschinen aufgestellt:

1 Bandsäge,	1 Gewindeschneidemaschine,
1 Kreissäge,	1 Schienenbieg- und Richtmaschine,
3 Säulenbohrmaschinen,	1 Räderpresse,
1 Shapingmaschine,	1 Sandschleifstein,
1 Metallsägemaschine,	3 Drehbänke.

In Abb. 140 sind auch die Angaben über die Wasserversorgung enthalten, die aus dem Pumpensumpf der Schleusenbaugrube erfolgte. Das Wasser war sehr hart, so daß man 1920 eine Permutit-Anlage einbaute.

Für die Instandsetzung der Maschinen war eine Werkstatt vorgesehen mit einem kleinen Magazin. Außerdem war noch ein größeres Magazin vorgesehen, das aus 2 Lagerbaracken von 10 × 30 m bestand.

Die Leistungen der Bagger waren sehr verschieden — je nach den Bodenverhältnissen und nach der Stelle, wo sie eingesetzt waren. Im Durchschnitt betrug die Leistung in den oberen Lagen der Schleusenbaugrube und des unteren Vorhafens 500 bis 550 cbm/8 Std. Diese Leistung nahm mit zunehmender Tiefe der Baugrube ab, einmal infolge der größeren Steigerung, dann auch infolge der zunehmenden Härte des Materials, bei dem häufig ein Sprengen notwendig wurde.

Die Belegschaftsstärke der Baustelle betrug bei einfacher Schicht 500 Mann, bei Doppelschicht 620 Mann.

f) Die Baustelleneinrichtung für den Bau des Wehres der Wasserkraftanlage Ryburg-Schwörstadt¹.

Oberhalb von Basel wurde in den letzten Jahren das Rheinkraftwerk Ryburg-Schwörstadt gebaut, das zur Hälfte auf schweizer und zur anderen Hälfte auf deutschem Gebiet liegt.

¹ Die Bauarbeiten des Wehres wurden durch die Firmen Locher & Cie. und J. J. Rüegg & Co. in Zürich durchgeführt. Die Firma Locher & Cie. stellte in dankenswerter Weise das hier benutzte Material zur Verfügung.

Die Anlage besteht im wesentlichen aus einem Wehr von 4 Öffnungen von je 24 m und dem Krafthaus für 4 Einheiten, sowie den notwendigen Uferschutzbauten am Rhein und den übrigen Nebenarbeiten. Das Wehr liegt auf schweizer Hoheitsgebiet, während das Krafthaus auf deutscher Seite liegt. Die Arbeiten am Wehr, deren Baustelleneinrichtungen hier näher beschrieben werden sollen, sind bereits im Jahre 1929 fertiggestellt worden. Baubeginn war 1927; die gesamte Bauzeit für das Wehr betrug somit rd. 2½ Jahre — in Anbetracht des Umfangs der Arbeiten und der Schwierigkeit derselben eine außergewöhnlich kurze Bauzeit. Während bisher die meisten Wehre im Rhein unter Zuhilfenahme der Druckluftgründung errichtet wurden, geschah hier die Ausführung in offenen Baugruben. Man konnte hier diese Gründungsart wählen mit Rücksicht darauf, daß der Untergrund im allgemeinen Fels war, und zwar Kalk und Dolomit in annähernd horizontalen Lagen, ohne größere Kiesüberlagerung. Das ganze Wehr wurde in 2 Abschnitten durchgeführt: zuerst der landseitige Abschnitt, der die Öffnungen I und II umschloß, und dann der 2. Bauabschnitt, der die Öffnungen III und IV umfaßte. Die Fangedämme wurden aus Beton hergestellt unter Zuhilfenahme von eisernen Trägern, die in den Untergrund gebohrt wurden; die Fangedämme hatten Höhen bis zu 7 und 8 m und waren nach dem Inneren der Baugrube zu teils durch betonierte Stützpfeiler, teils durch Holzstreben gegen den äußeren Wasserdruck abgestützt. Der Wasserandrang in den Baugruben war sehr gering und betrug im I. Bauabschnitt bei einer Grundfläche von rd. 7000 qm nur 9 bis 65 sek/Ltr.; im 2. Bauabschnitt bei 4500 qm Grundfläche 13 bis 50 sek/Ltr. Für die hier zu leistenden Arbeiten war die Baustelleneinrichtung auf dem linken (schweizer) Ufer angeordnet. Es waren folgende Leistungen notwendig: 60000 cbm Aushub von Überlagerung am Ufer und an den Zufahrtsstraßen; 70000 cbm Felsaushub am Ufer, im Stauwehr und am Trennpfeiler; 50000 cbm Beton, 3000 cbm Granit. Ferner mußte das Kiesmaterial, das für die rechte Seite, d. h. für das Kraftwerk benötigt wurde, auch auf dem linken Ufer gewonnen und auf das rechte Ufer transportiert werden. Dadurch mußten für die gesamte Baustelle 170000 cbm Betonkies gewonnen und aufbereitet werden — entsprechend einer gesamten Betonleistung von 125000 cbm.

Die Zufahrt zur Baustelle konnte nur durch eine ca. 3½ km lange Straße erfolgen, von der ungefähr 2 km für den vorliegenden Zweck neu gebaut werden mußten. Auf dieser Straße wurden ungefähr 30000 to von der nächstgelegenen Bahnstation zur Baustelle transportiert. — Die Umladung der ankommenden Güter geschah auf dem Lagerplatz, wo ein eiserner Derrick von 7 to Tragkraft und 18 m Spannweite aufgestellt wurde; außerdem standen hier noch verschiedene andere Krane zur Verfügung.

Die Gewinnung des Betonschotters erfolgte auf einer Terrasse unmittelbar südlich des Wehres von Ord. 296 bis 285. Es wurde hier ein kleiner elektrischer Eimerbagger von max. 350 cbm Tagesleistung eingesetzt, ferner ein 1-cbm-Dampflöffelbagger mit 500 cbm Tagesleistung. Der Transport des gewonnenen Schotters erfolgte in ¾ cbm Muldenkippern auf 60 cm Gleis mittels Benzin- oder Rohöllokomotiven von 10 bis 20 PS. Das gebaggerte Material ging durch eine Aufbereitungsanlage (s. Abb. 142/143) hindurch, in der eine Zerlegung des Materials in Korngrößen sowie ein Waschen vorgenommen wurde. Die Leistungsfähigkeit dieser Anlage betrug 500 cbm in 10 Std. Die Anlage bestand aus einer rotierenden Grob-Vorsortierungstrommel, einem Steinbrecher von 10 cbm Stundenleistung, einem großen Elevator, 2 Wasch- und Sortiertrommeln und 2 Sand-Rückgewinnungsschnecken. Da sich nachträglich Sandmangel herausstellte, mußte später noch eine Zusatzsandmühle mit einer Leistung von 70 cbm in 20 Stunden aufgestellt werden. Unter den Sortiertrommeln und Sand-schnecken lagen die 3 Materialsilos von je 150 cbm Inhalt für die vorgeschriebenen Korngrößen: Sand 0 bis 7 mm, Feinkies 7 bis 30 mm, Grobkies 30 bis

70 mm. Diese Silos waren mit je 2 Schnauzen versehen. Von der rheinseitigen Reihe der 3 Schnauzen wurde das Material mit einer Schienen-Hängebahn den unmittelbar davor liegenden 3 Betonmischmaschinen von je 80 cbm Tagesleistung und von da dem Wehr zugeführt.

Von der landseitigen Schnauzenreihe kam das Material mit einer Hängebahn zu der unmittelbar daneben liegenden Seilbahn, mit welcher es auf das rechte Ufer transportiert wurde, um beim Krafthaus Verwendung zu finden. Die Seilbahn hatte eine Leistung von 30 cbm/Std. bei Fördergefäßen von 400 Ltr. Inhalt.

Die automatische Umlenkstation lag auf der deutschen Seite. Die Endstation auf der deutschen Seite war so hoch gebaut, daß die 3 Korngrößen in 3 getrennten Haufen von zusammen 40000 cbm Inhalt gelagert werden mußten.

Für den Bau des Wehres selbst waren eiserne Bedienungsbrücken, parallel zur Wehrachse, vorgesehen; die Brücke lag im Oberwasser und hatte eine Breite von 6 m. Die Fahrbahn lag in

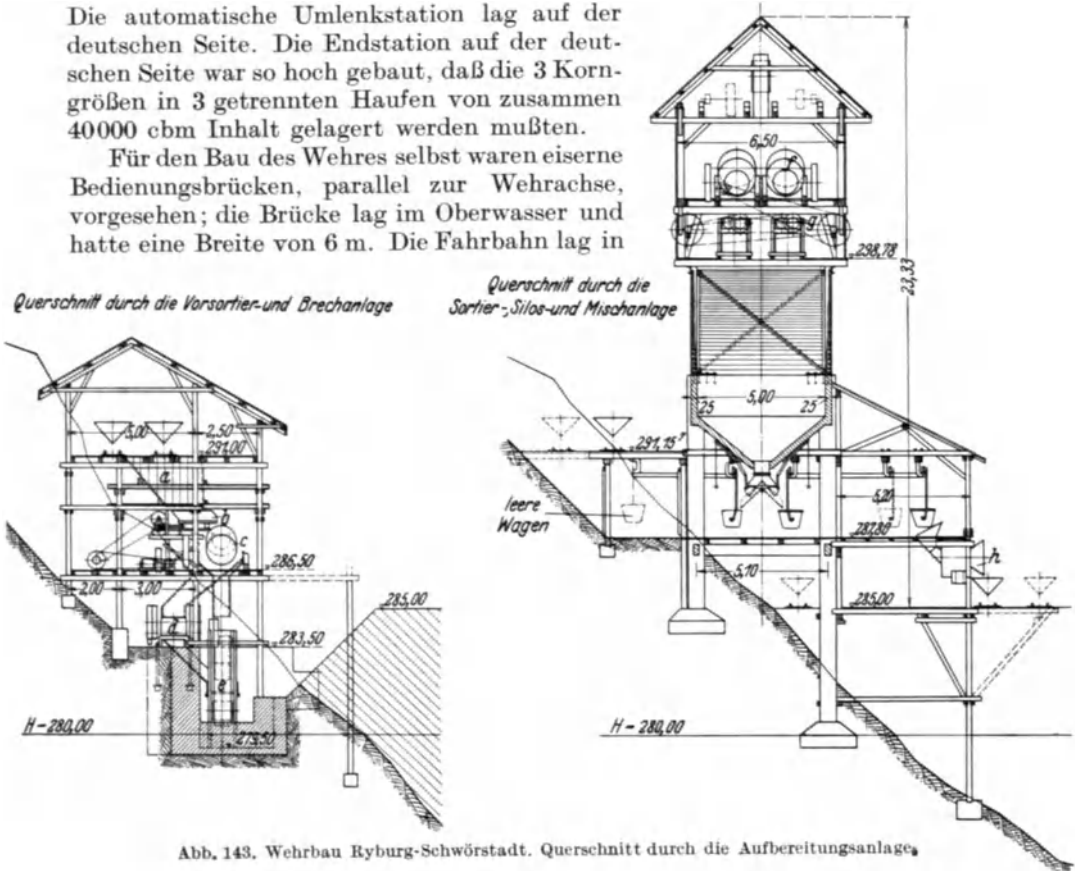


Abb. 143. Wehrbau Ryburg-Schwörstadt. Querschnitt durch die Aufbereitungsanlage.

derselben Höhe wie die Abfahrt von den Betonmischmaschinen und der Lagerplatz. Die Pfeiler waren aus Eisenbeton errichtet; ihr Achsabstand betrug 14,5 m. Es trafen somit auf eine Wehröffnung 2 Hilfsbrückenöffnungen. Auf diesen Brücken waren 3 Schmalspurgleise vorgesehen und ein Krangleis für 2 große bewegliche Krane mit 4 to Tragkraft und 10 m Ausladung. Für den ersten Bauabschnitt wurde außer der oberwasserseitigen schweren, eisernen Brücke auf der Unterwasserseite noch innerhalb der Baugrube eine zweite leichtere Hilfsbrücke aus Holzjochen und Eisenträgern hergestellt, auf der ebenfalls 2 bewegliche Krane liefen. Außerdem waren für den ersten Bauabschnitt auf der Landseite 2 Krane zum Bau der Widerlager und Ufermauern aufgestellt.

Entsprechend der gesamten Anordnung, die aus dem Lageplan (s. Abb. 144) ersichtlich ist, geschah die Zufuhr des Betons von Osten her, der Zutransport von Holz usw. vom Lagerplatz, der westlich lag. Der Trennpfeiler zwischen Wehr und Krafthaus gehörte ebenfalls zu den Arbeiten der Unternehmer des Wehres. Die Transporte gingen hier über die bereits erwähnte obere Dienst-

brücke. Die Einbringung des Materials erfolgte durch 2 Laufkrane, welche auf einem Bedienungsgerüst liefen, das längs dem dortigen Längsfangedamm erstellt und auf jenen abgestützt war. — Die allgemeinen Einrichtungen wurden auf einer Terrasse auf Ord. 285, die stromabwärts vom Wehrbau lag, errichtet. Hier wurden die Baubaracken aufgestellt, ferner das Baubüro, Magazine, Zimmerei, Kompressoren-Baracke, Werkstatt usw. Außerdem waren hier auch die Lagerplätze angeordnet. Die Wohnbaracken für die Arbeiter, sowie die Kantinen lagen vereinigt ca. 200 m südlich der eigentlichen Baustelle auf einer höher gelegenen Terrasse; außerdem waren noch 2 Doppelwohnhäuser vorhanden, die

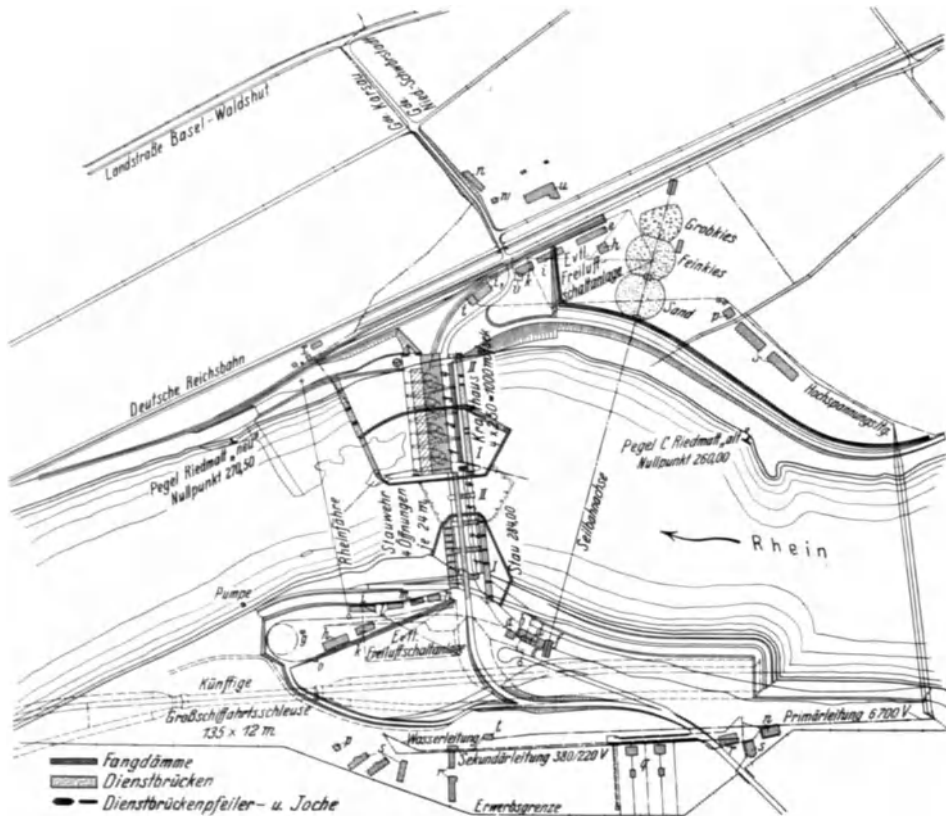


Abb. 144. Wehrbau Ryburg-Schwörstadt. Übersichtsplan über die gesamte Baustelle.

bereits vor Beginn des Baues vom Bauherrn errichtet waren, und die während des Baues für Beamte und Vorarbeiter günstige Wohngelegenheit boten.

Zur Trinkwasserversorgung war vor Beginn der Bauarbeiten ein Grundwasserschacht abgeteuft, von dem das Wasser durch eine Hochdruckpumpe in einen Wasserturm aus Eisenbeton gepumpt wurde. Das Nutzwasser wurde mit einer Hochdruckpumpe von 30 Ltr./sek.-Leistung dem Rhein entnommen.

In der Kompressorstation waren 3 Rotationskompressoren von je 5,6 cbm Luft/Min. und 2 Kolbenkompressoren von je 4,5 cbm Luft, d. h. im ganzen 28 cbm/Min, aufgestellt. Das Abbohren des mittelharten bis weichen Kalk- und Dolomitfelsens erfolgte im Uferanschnitt meist mit 2 großen Ingersoll-Hammerbohrmaschinen in 3 bis 4 m tiefen Bohrlöchern von 7 bis 5 cm Durchmesser. Das Abbohren des Felsens im Wehr und das Zerkleinern des Felsens geschah mit 20 kleinen Flottmannhämmern. Für die Wasserhaltung waren mehrere Pumpen vorgesehen, die jedoch nicht alle eingesetzt werden mußten, da der Wasserandrang, wie bereits erwähnt, sehr gering war.

Literaturverzeichnis.

Abkürzungen.

Bauingenieur = Bauing.; Beton und Eisen = Beton Eisen; Cemento armato = Cem. arm.; Concrete and Constructional Engineering, London = Concrete London; Concrete-Cement Age, Chicago (früher Detroit) = Concrete; Deutsche Bauzeitung = Dtsch. Bauzg.; Energia Elettrica = Energ. Elett.; Engineering News Record = Eng. News Rec.; Krupp'sche Monatshefte = Krupps M.-H.; Schweizerische Bauzeitung = Schweiz. Bauzg.; Technique des Travaux = Techn. Travaux; Wasser- und Wegebauzeitschrift = Wasser- u. Wegebau; Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure = Z. V. d. I.; Zentralblatt der Bauverwaltung = Zbl. Bauverw.; Zeitgemäße Baumaschine = Baumaschine.

Allgemeines.

- Bonwetsch: Neuerungen im Baumaschinenwesen. Z. V. d. I. **1929**, H. 36.
Bramesfeld: Rationelle Betriebsführung und menschenwirtschaftliche Organisation. Zbl. Bauverw. **1925**, H. 38.
Buhl: Die Sorge der Baustelleneinrichtung. Concrete **25**, H. 6 (1924).
Busse: Beitrag zur zeichnerischen Darstellung von Bauprogrammen. Bautechnik **1926**, H. 45.
Garbotz: Widerstände und Schwierigkeiten für die Rationalisierung im Bauwesen. Schweiz. Bauz. **91**, H. 4 (1928).
— Die Bedeutung des Einsatzes von Maschinen für die Wirtschaftlichkeit des Baubetriebes. Zbl. Bauverw. **1925**, H. 34.
— Neuere Geräte und Maschinen im Beton- und Tiefbau. Bautechnik **1927**, H. 16.
— Neuere Geräte im Beton- und Tiefbau. **1**, H. 39/40 (1927).
— Ersatz der Handarbeit durch Maschinenarbeit im Baugewerbe. Z. V. d. I. **1928**, H. 8.
— Arbeitsvorbereitung als Grundlage für einen wirtschaftlichen Baubetrieb. Schweiz. Bauzg. **1928**, H. 91.
— Wirtschaftliche Bedeutung und Grenzen für die Anwendung von Baumaschinen. Schweiz. Bauzg. **91**, H. 19 (1928).
Haller: Das Problem der Winterarbeit im Baugewerbe. Tiefbau **1924**, H. 97/98 u. 103/104.
Horowitz: Die Organisation und Einteilung großer Baubetriebe. Eng. News Rec. **94**, H. 11 (1925).
Hotz: Rationalisierung im Bauhandwerk. Zement **1928**, H. 4.
Kittel: Einiges über die Einrichtung größerer Baustellen. Bautechnik **1926**, H. 11.
Maison: Maschinenarbeit und Zeitstudien im Baubetrieb. Bauwelt **1927**, H. 4.
Mayer: Über den Wert und die zweckmäßigste Vornahme von Zeitstudien im Baubetrieb. Bauwelt **1927**, H. 22.
— Die Anwendbarkeit der Maschinen im Bauwesen. Bauwelt **1927**, H. 22.
— Fließarbeit auf der Baustelle. Bauwelt **1926**, H. 34.
— Baumaschinen und Baugeräte. Bauwelt **1928**, H. 9.
Müller: Statistische Angaben über die wirtschaftlichen Grundlagen des Baugewerbes. Dtsch. Bauzg. **1925**, H. 20 u. 22.
— Zur Frage der Preisteuerung im Baugewerbe. Bauing. **1926**, H. 31/32.
— Die kleinsten Kosten im Baubetrieb. Bauing. **1927**, H. 23/24.
Paulsen: Die wirtschaftlichen Grundlagen zur Rationalisierung im Bauwesen. Schweiz. Bauzg. **91**, H. 20 u. 21 (1928).
Peverelli: Mechanische Hilfsmittel zur Unterstützung und zum Ersatz der Handarbeit. Cem. arm. **1926**, H. 12.
Przygode: Mechanisierung der Baustellen. Dtsch. Bauzg. **1929**, H. 54 (Beilage Konstruktion und Ausführung Nr. 7).
Rathsmann: Maschinen und Maschineningenieure im neuzeitlichen Baubetrieb. Baumaschine **1928**, H. 4.
— Die Reparatur der Baumaschinen. Baumaschine **1928**, H. 7.
Rode: Baubeobachtung im Baubetrieb. Baumaschine **1928**, H. 4.
— Fördern im Hochbau. Bauwelt **1928**, H. 42.
Schäfer: Das Baugewerbe in der deutschen Wirtschaft. Bauing. **1925**, H. 7.

- Schulte: Arbeitswissenschaftliche und psychotechnische Untersuchungen im Baubetriebe. Dtsch. Bauzg. **1926**, H. 14.
- Walch: Die maschinellen Einrichtungen für das Herstellen und Fördern von Beton auf Großbaustellen. Baumaschine **1928**, H. 5.
- Die Bedeutung der Baustelleneinrichtung für die Wirtschaftlichkeit eines Baues und dessen Durchführung. Bautechnik **1929**, H. 42.
- Walther: Einflüsse amerikanischer Betriebsführung auf unsere Industrie. Schweiz. Bauzg. **86**, H. 15, 16, 17 (1925).
- Witkin: Wirtschaftliche Untersuchungen bei Baustelleneinrichtungen im Hochbau. Eng. News Rec. **96**, H. 24 (1926).
- Zwygart: Gesichtspunkte zur Bauinstallation. Schweiz. Bauzg. **87**, H. 7/9 (1924).
- Baupreise in den Vereinigten Staaten. Beton Eisen **1924**, H. 8.
- Jährliche Statistik der Bauten und Bausummen, der Baustoffpreise und ihrer Zunahme von 1913 bis 1925. Eng. News Rec. **96**, H. 2 (1926).
- Die Entwicklung des Bauarbeiterlohnes in den letzten 25 Jahren. Bauing. **1926**, H. 26.
- Die Entwicklung der Tariflöhne in Deutschland seit Januar 1924. Bauing. **1926**, H. 45.
- Baumaschinen einst und jetzt. Eng. News Rec. **92**, H. 17/19 (1924).
- Wirtschaftlichkeit im Bauwesen. Baugewerbe **1925**, H. 43.
- Die wirtschaftliche Einrichtung großer Baustellen. Cem. arm. **1926**, H. 3 u. ff.
- Die Anlage und Einrichtung von Lagerplätzen und Reparaturwerkstätten bei Bauunternehmungen. Eng. News Rec. **99**, H. 2 (1927).
- Lagerplatz einer amerikanischen Baufirma. Bauing. **1927**, H. 41.

Beispiele von Bauausführungen mit besonderer Berücksichtigung der Baustelleneinrichtung.

A. Erd- und Felsarbeiten.

- Behring: Vorbereitende Arbeiten für die Ausführung größerer Erdarbeiten. Bautechnik **1926**, H. 26.
- Bauzeit und Arbeitsplan für Kanalbauten. Z. V. d. I. **1927**, H. 15.
- Eaton: Baustelleneinrichtung und Arbeitsplan für den San-Gabriel-Damm. Eng. News Rec. **102**, H. 26 (1929).
- Enzweiler: Die Bauarbeiten beim Ausbau des Shannon in Irland. Siemens-Jahrbuch **1928**, S. 61.
- Garbotz: Förder- und Energiewirtschaftsprobleme bei den Bauarbeiten für die Ausnutzung der Shannon-Wasserkräfte in Irland. Bauwelt **1927**, H. 14.
- Massengewinnung und Förderung bei Erdbewegungen. Bauing. **1924**, H. 12/13.
- Goetzke: Neuere Erfahrungen bei Erdarbeiten. Zbl. Bauverw. **1925**, H. 36/37; **1927**, H. 24; **1928**, H. 42 u. 44.
- Über Erdarbeitsgroßbetriebe und dabei auftretende Erschwernisse. Tiefbau **1929**, H. 35 u. ff.; Wasser- u. Wegebau **1928**, H. 9 u. 10.
- Griff: Neuer amerikanische Erfahrungen im Bau von Talsperrendämmen nach dem Spülverfahren. Bautechnik **1927**, H. 6.
- Gutberlet: Vergleich der Bodengewinnungskosten bei Anwendung von Handschacht und Maschinenarbeit. Bautechnik **1929**, H. 29.
- Hamoir: Das Baugerät für moderne Erdarbeiten. Techn. Travaux **1926**, Febr.-Heft.
- Jakob: Der maschinelle Kanalbau. Bauing. **1928**, H. 48.
- Kurzmann: Die Erdarbeiten beim Ausbau der Mittleren Isar. Bautechnik **1924**, H. 17 u. 19.
- Todt: Neuzeitliche Erdmassenförderung beim Ausbau der Mittleren Isar.
- Der Wanaque-Staudamm in den Vereinigten Staaten. Techn. Travaux **1927**, H. 7.

B. Betonarbeiten.

- Agatz: Die modernen Methoden zur Verarbeitung des Betons. Baumaschine **1929**, H. 5; Beton Eisen **1929**, H. 7.
- Arndt: Der Talsperrenbau Muldenberg unter besonderer Berücksichtigung des Mörtelwerkes und der Transportfragen. Bautechnik **1925**, H. 11.
- Arp u. Gaye: Das Gußbetonverfahren beim Bau der Doppelschleuse in Geestemünde. Zbl. Bauverw. **1924**, H. 38.
- Becher u. Zucker: Neuzeitliche Förderweisen im Betonbau. Bauwelt **1925**, H. 51.
- Benham: Betonaufbereitungsanlage in einem Staudamm in Oclahoma. Eng. News Rec. **98**, H. 16. 1927.
- Beuteführ: Betonieren mittels Bandtransportanlage bei der Doppelschleuse Mannheim des Neckarkanals. Bautechnik **1927**, H. 16.
- Charm: Der Bau der 3. Untergrundbahn von New York. Eng. News Rec. **97**, H. 15 (1926).
- Contessini: Der Bau der Cignana-Staumauer. Energ. Elett. **1928**, H. 12; **1929**, H. 1.
- Eggers: Die Betriebseinrichtungen beim Bau der Schleuse zu Flaesheim.

- Enzweiler: Die Bauarbeiten beim Ausbau des Shannon. Siemens-Jahrbuch **1928**, S. 61.
 — Die Fördereinrichtungen beim Bau der Schwarzenbachtalsperre. Z. V. d. I. **1924**, H. 27.
 Fabricius: Der Bau eines Schuppenspeichers für Stückgut im Seehafen Stettin.
 Gaßner: Betonförderungsfragen. Zement **1927**, H. 11.
 Gaye u. Sturm: Der Gußbeton bei den Hafengebäuden in Geestemünde und die Einrichtung von Gußbetonbaustellen. Bautechnik **1924**, H. 19.
 Griesel: Die Betonzubereitung in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Zement **1929**, H. 21.
 Halle: Eine wirtschaftlich aufgezoene Baustelle. Bauwelt **1927**, H. 4.
 Hammond: Baustelleneinrichtung und Betonbereitungsanlage beim Bau dreier Warenhäuser. Eng. News Rec. **98**, H. 18 (1927).
 Heintze: Aufbereitungsanlagen für Schotterbeton. Bautechnik **1927**, H. 27.
 — Aus der Praxis der Bauausführung von Talsperren in Gußbeton.
 Hill: Bau und Baustelleneinrichtung im Winter. Eng. News Rec. **99**, H. 9, 15 u. 17 (1927).
 Holzapfel: Neubau der Pleißen-Flutbrücke am Palmengarten in Leipzig. Baumaschine **1928**, H. 5.
 Kaumanns: Fördereinrichtungen beim Bau der Zwillingsschachtschleusen Fürstenberg a. d. Oder.
 Kittel: Einiges über die Einrichtung größerer Baustellen. Bautechnik **1926**, H. 11.
 Leafgreen u. Linton: Kostenersparnis durch eine 2. Mischanlage beim Bau eines Warenhauses. Eng. News Rec. **97**, H. 11 (1926).
 Leclere du Sablon: Wirtschaftliche Einrichtung einer Betonbaustelle in großer Höhe. Die Stauwand von Artouste. Techn. Travaux **1929**, H. 1.
 Mac Bean: Der Bau der 3. Untergrundbahn in New York. Eng. News Rec. **97**, H. 2 (1926).
 Martin: Die Wasserkraftanlage im Arappuni, Neuseeland. Concrete London **1928**, H. 8.
 Munsell: Herstellung des Betons für die Verankerung der Hängekabel der Hudson-Riverbrücke. Concrete **1929**, April-Heft.
 Nakonz: Die Betonierungseinrichtungen beim Bau der Schachtschleuse Anderten bei Hannover. Bautechnik **1926**, H. 14.
 Quincke: Die Zerkleinerungsanlagen beim Bau des Staudammes Dnjeprostroi. Krupps M.-H. **1928**, H. Juni/Juli.
 Skinner: Gründung und Baustelleneinrichtung des Barclay-Visay-Hochhauses in New York. Concrete **1924**, H. 7.
 Walch: Die Wasserkraftanlage Dnjeprostroi mit besonderer Berücksichtigung der Zerkleinerungs- und Mischanlagen. Bautechnik **1929**, H. 27.
 Warren: Bauausführung und Baustelleneinrichtung am Martin-Damm in Alabama. Eng. News Rec. **97**, H. 27 (1926).
 — Bau und Baustelleneinrichtung für das Kraftwerk an den Ohio-Fällen. Eng. News Rec. **98**, H. 19 (1927).
 — Eine zweckmäßig eingerichtete Brückenbaustelle. Bautechnik **1927**, H. 47.
 — Baustelleneinrichtung und Betrieb für den Bau einer Kläranlage in Akron, Ohio. Eng. News Rec. **99**, H. 20 (1927).
 — Vom Rheinkraftwerk Ryburg-Schwörstadt. Schweiz. Bauz. **92**, H. 15 (1928).
 — Die Förderung von Beton bei modernen Bauausführungen. Concrete **1928**, Okt.-Heft.
 — Betonförderung beim Ausbau des Kaskaden-Tunnels. Eng. News Rec. **100**, H. 6 (1928).
 — Gurtförderer auf der Betonbaustelle. Concrete **32**, H. 6 (1928).
 — Bandförderanlage für die Einbringung von Gußbeton. Eng. News Rec. **98**, H. 6 (1927).
 — Zentrale Betonmischanlagen. Concrete **1925**, März-Heft.
 — Eine zeitgemäße Betonförderanlage. Bautechnik **1925**, H. 18.
 — Arbeiten in offener Baugrube und Baustelleneinrichtung auf Manhattan-Insel. Eng. News Rec. **97**, H. 21 (1926).
 — Gründung des Edison-Kraftwerkes in New York. Eng. News Rec. **97**, H. 23 (1926).
 — Technisches vom Bau der Diablo-Stauwand. Eng. News Rec. **103**, H. 9 (1929).
 — Bau eines Staudammes am Abdroscoggin während des Winters. Eng. News Rec. **97**, H. 9 (1926).
 — Gründungsarbeiten und Bauplatzeinrichtung für ein amerikanisches Hochhaus. Bautechnik **1924**, H. 43.

Zweiter Teil.

Die Verwaltung und Instandhaltung der Geräte und Baustoffe.

Von Prof. Dr. G. Garbotz, Berlin.

A. Die Anwendung der Maschine im Baubetrieb als Funktion des organisatorischen Aufbaues der Unternehmung.

I. Der Umfang des Geräteparks.

Die Steigerung des Lohnes für den ungelerten Tiefbauarbeiter auf der einen (s. S. 6) und die Erhöhung des Zinssatzes für Baugelder auf der anderen Seite waren neben einer Reihe weiterer bereits auf den S. 1 bis 11 geschilderter Gründe die Hauptursache für eine in den letzten Jahren immer stärker in die Erscheinung tretende Zunahme der Verwendung der Maschine im Baubetrieb. Hinzu kommt der Einfluß maschinentechnisch höher entwickelter Nachbargebiete, wie vor allem von Bergbau- und Abraumbetrieben sowie eine gewisse Amerikapsychose, die gerade in letzter Zeit das Tempo dieser Umstellung stark beeinflußt haben. Die Entwicklung hat dabei infolge des Umfanges des Geräteparks unserer Großbaufirmen, mit denen im allgemeinen das Tempo der Bautätigkeit nicht Schritt gehalten hat, Formen angenommen, die wirtschaftlich für die Bauunternehmungen eine große Gefahr darstellen können. Sind ja doch Fälle bekannt, wo Großbaufirmen durch die Last ihrer Maschinenparks nahe an den Rand des Zusammenbruches gebracht worden sind.

Um was für Werte handelt es sich nun bei diesen Geräteparks? Das Zahlenmaterial, das hierfür zur Verfügung steht, ist ein außerordentlich dürftiges. Drei Quellen sind im wesentlichen vorhanden. Die eine bilden die Bilanzwerte der infolge ihrer Gesellschaftsform zur öffentlichen Bilanzlegung verpflichteten Unternehmungen; sie sind, wie es Eingeweihten bekannt ist, mit äußerster Vorsicht zu benutzen. Die zweite Quelle stellen die Zahlen der gewerblichen Produktionsstatistik dar, die zwar nur Teilausschnitte, diese aber verhältnismäßig zuverlässig geben, und die dritte Quelle wären die Ergebnisse der Umfrage des Enquete-Ausschusses. Alle drei zusammen gestatten immerhin wenigstens einen Maßstab für die Entwicklung der Mechanisierung im Baubetriebe zu gewinnen (vgl. Abb. 145). Es sind darnach in den Jahren 1875, 1882, 1895, 1907, 1925 folgende PS-Zahlen in den Geräten der Baufirmen gezählt worden 7210, —, 46274, 157071, 474157, während vergleichsweise 467000, 607000, 1046000, 1577000, 1535000 Menschen tätig waren. Nimmt man die Bilanzen des Jahres 1929 zu Hilfe, so kann man an Hand der Neuzugänge und Buchwerte schätzen, daß die Geräteparks unserer Groß-Bauunternehmungen sich in den Größenordnungen von 10 bis 50 Millionen Neuwert bewegen. Der Gesamtwert der heute in 227000 Baubetrieben arbeitenden Maschinen dürfte mit 4 bis 500 Millionen nicht zu niedrig veranschlagt sein. Bedenkt man hierbei, daß zur ordnungs-

gemäßen Abschreibung und zur Verzinsung hierfür jährlich nicht viel weniger als 100 Millionen aufgewendet werden müssen, daß hierzu mindestens 25 Millionen

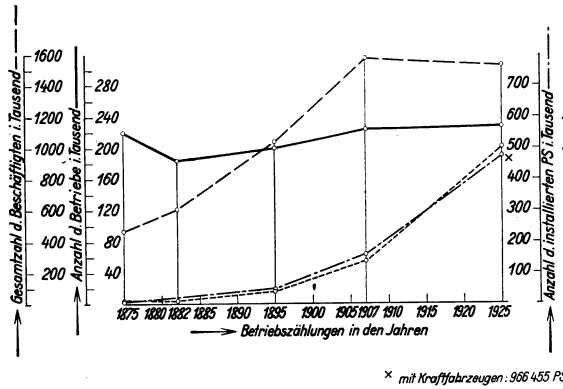


Abb. 145. Entwicklung der Mechanisierung im Baubetrieb.

Aufwendungen für die laufende Instandhaltung der im Betrieb befindlichen und stillliegenden Geräte treten, so ergeben sich, ungerechnet die Auf- und Abbau- sowie die eigentlichen Betriebskosten, allein 125 Millionen, denen etwa 500 Millionen Tiefbauarbeiterlöhne gegenüberstehen, denn die Verwendung der Maschine im Hochbau (2700 Millionen Löhne 1928) bewegt sich noch in sehr bescheidenen Grenzen. Es wird so ver-

ständlich, daß die Gerätelasten bei den großen Tiefbauarbeiten oft bis zu 30 und mehr % (s. auch S. 12) heraufgehen, wobei noch zu bedenken ist, daß diese Geräteparks vielfach nur zu etwa 30 bis 50% beschäftigt sind, wenn man Gesamtarbeitszeit und Gesamtgerätebestand berücksichtigt.

II. Die Abhängigkeit des Maschineneinsatzes von der Betriebsgröße.

Bei dieser großen Bedeutung des Einsatzes von Maschinen für das wirtschaftliche Ergebnis der Einzelunternehmung scheint es denn auch angebracht, wenn nahezu alle größeren Baufirmen der Verwaltung dieses wichtigsten Teiles ihres Vermögens besondere Aufmerksamkeit zugewandt haben, ja sich bei einzelnen der Inhaber persönlich die Erledigung aller dieser Fragen vorbehalten hat. Allerdings ist der Grad des Interesses, das der einzelne Betrieb den Geräte-

fragen entgegenbringt, notwendigerweise abhängig von der Betriebsform und der Art der durchzuführenden Arbeiten. Eine kleinere Firma kann bei dem geringeren Ausmaß ihrer Arbeiten nur kleinere Kapitalien in ihren Gerätepark und seine Verwaltung stecken wie eine große Bauunternehmung. Der Hochbau ist weit weniger, vielfach mit Recht, auf den Einsatz von Maschinen

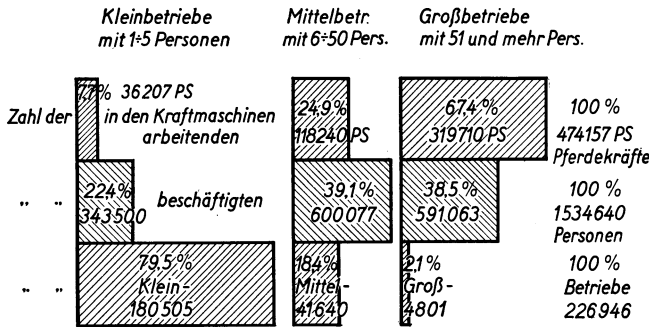


Abb. 146. Klein-, Mittel- und Großbetriebe im Baugewerbe.

eingestellt als der Tiefbau, dessen gewaltige Leistungen von beispielsweise bis zu 3200 m³ Beton oder bei Erdbewegungen von 15000 m³ und mehr am Tage (s. auch S. 11) Maschinen größten Ausmaßes erfordern.

Die Abb. 146 zeigt beispielsweise, daß gerade im Hochbau die Zersplitterung in kleine und kleinste Betriebe das übliche ist. 180500 Betriebe, d. h. etwa 80%, haben weniger als fünf Arbeiter und Angestellte. 25% vom Gesamtumsatz des Baugewerbes entfallen auf diese Firmen, d. h. etwa 10000 Mk. auf das Einzelunternehmen. Es liegt auf der Hand, daß die Kapitalkraft solcher Unter-

nehmungen die Beschaffung teurer Maschinen für kleinere Bauobjekte mehr oder minder ausschließt. So beträgt denn auch die Zahl der in diesen 80% Hochbau- firmen arbeitenden Pferdestärken nur etwa 7,3% von der Gesamtmotorenleistung des Baugewerbes.

III. Höhere Organisationsformen als Voraussetzung für die Mechanisierung.

Neben der Art der auszuführenden Arbeiten und der wirtschaftlichen Struktur spielt aber auch das Niveau des organisatorischen Aufbaues der Einzelunter- nehmung eine sehr ausschlaggebende Rolle für den Einsatz der Maschine auf der Baustelle und die Durchbildung der Geräteverwaltung. Kaum ein Gewerbe ist so konservativ in seinen Anschauungen wie das Baugewerbe. Schon bei der Erziehung der Bauingenieure und Bautechniker, noch mehr der Architekten, werden so einseitig konstruktive und ästhetische Gedankengänge in den Vorder- grund geschoben, daß für die Behandlung der wirtschaftlichen Herstellungs- fragen im Gegensatz zu den anderen Fakultäten hier so gut wie gar kein Raum bleibt (vgl. Abb. 147)¹.

<u>Hauptprüfung</u>		
<u>Architekten</u>	<u>Bauingenieure</u>	<u>Maschineningenieure</u>
<u>Übungsergebnisse:</u>	<u>Übungsergebnisse:</u>	<u>Übungsergebnisse:</u>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Schaubilder von Innen- räumen oder Bauteilen 2. Entwürfe von Industrie-, öffentlichen oder Wohn- gebäuden 3. Entwürfe von Bebauungs- plänen oder aus der Innen- architektur 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Statik der Baukonstruk- tionen 2. Konstruktiver Ingenieurbau 3. Wasserbau und Wasser- wirtschaft 4. Eisenbahnwesen 5. Straßen- und Städtebau 6. Maschinenelemente u. Ma- schinenkunde 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Übungen im Maschinen- laboratorium 2. Übungen im elektrotech- nischen Laboratorium 3. u. 4. Zwei konstruktive Entwürfe, von denen min- destens einer aus dem Ge- biet des Kraftmaschinen- baus entnommen sein muß 5. Skizzen aus dem Hoch- und Tiefbau 6. Mindestens eine Be- arbeitung werkstatt- techn. oder wirtschafts- techn. Art
<u>Mündliche Prüfung:</u>	<u>Mündliche Prüfung:</u>	<u>Mündliche Prüfung:</u>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bau- oder Kunstgeschichte 2. Hochbaukunde 3. Baukonstruktionslehre II 4. Technischer Ausbau (Hei- zung und Lüftung, künst- liche Beleuchtung, Ent- und Bewässerung der Gebäude) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Statik der Baukonstruk- tionen 2. Konstruktiver Ingenieurbau 3. Wasserbau und Wasser- wirtschaft 4. Eisenbahnwesen 5. Straßen- und Städtebau 6. Baumaschinen und Bau- betrieb 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wärme- und Kraftwirt- schaft 2. Kraftmaschinen 3. Arbeitsmaschinen ein- schließlich Hebe- und För- deranlagen 4. Elektrotechnik 5. Fabrikorganisation und Fabrikbetrieb

Abb. 147. Diplom-Prüfungsfächer für Architekten, Bau- und Maschineningenieure an der T. H. Berlin.

Wo also sich die organisatorische Gliederung eines Unternehmens erschöpft in dem Inhaber, der selbst Bauingenieur, gleichzeitig sein eigener Kaufmann, Kalkulator, Maschineningenieur und Betriebsfachmann ist, wo der Polier, wie vielfach üblich, unumschränkter Herrscher ist, wird kaum damit zu rechnen sein, daß die modernen Baumaschinen die Wartung und die pflegliche Behand- lung finden, ohne die auf die Dauer Enttäuschungen nicht ausbleiben können; denn der bloße Einsatz der Maschinen allein kann den wirtschaftlichen Erfolg nicht gewährleisten. Notwendig ist auch eine pflegliche Behandlung des Ge- rätes während und außerhalb des Betriebes, eine einwandfreie Kenntnis der Grenzen seiner Leistungsfähigkeit, ein zuverlässiges Urteil über die Kosten des Auf- und Abbaues und des Betriebes, ein wirtschaftliches Gefühl für die Möglichkeit des Einsatzes gegenüber der Handarbeit.

¹ Soeser: Allgemeine Baubetriebslehre, S. 3.

IV. Die notwendige Ergänzung der Mechanisierung durch hochwertige Kalkulationsmethoden und sorgfältige Betriebsaufschreibungen.

Das alles weist aber darauf hin, daß bei der außerordentlichen Vielseitigkeit der Aufgaben im Baubetrieb neben einer gewissen Kenntnis aller maschinentechnischen Hilfsmittel vor allem in weitem Umfange betriebswissenschaftliche Gedankengänge dem Unternehmen geläufig sein müssen. Hierzu rechnen als Minimum solche Formen der Selbstkostenberechnung, wie sie etwa im Maschinenbau üblich sind, die also die Einheitspreise zu bilden und nicht nur aus dem Erfahrungsschatz zu schätzen gestatten, eine eingehende Nachkalkulation,

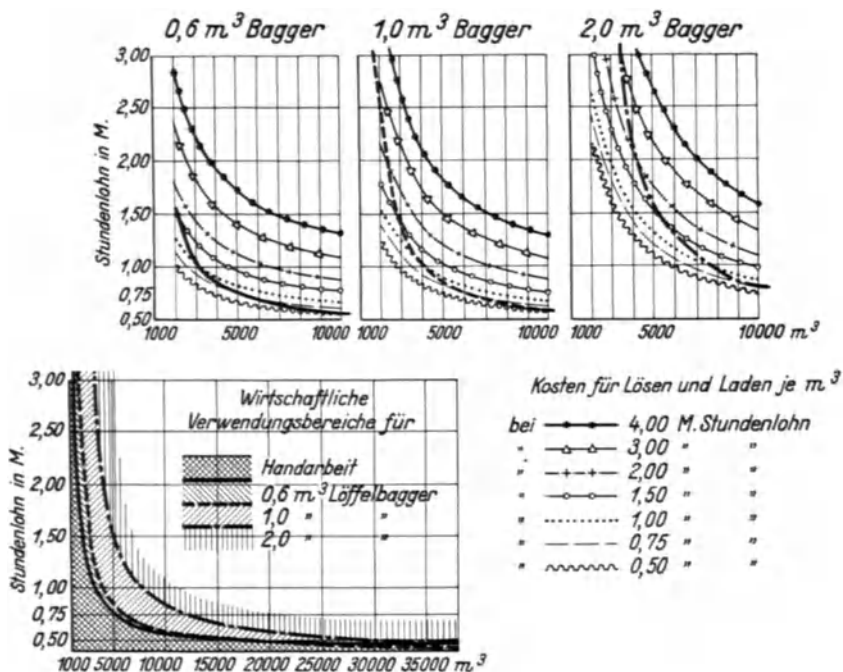


Abb. 148. Wirtschaftliche Verwendungsbereiche von Löffelbaggern.

wenigstens aller nicht alltäglichen Arbeiten, verbunden mit einer sorgfältigen maschinentechnischen Betriebsstatistik, die zusammen es ermöglichen, den Einfluß irgendwelcher neuer maschineller Hilfsmittel sofort zahlenmäßig zu erfassen und bereits von vornherein die wirtschaftlichen Verwendungsbereiche zwischen Hand- und Maschinenarbeit abzugrenzen¹. Das Beispiel des für Erdarbeiten recht geeigneten Löffelbaggers auf Raupen bei verschiedenen Lohnhöhen zeigt die Bedeutung derartiger Gedankengänge (Abb. 148). Man sieht nämlich dann, wenn man die Kosten für das Lösen und Laden von 1 m³ Boden in Abhängigkeit von der Leistung und der Lohnhöhe setzt, daß bei einem Tiefbauarbeiterlohn von 75 Pfg. ein 600 l-Löffelbagger erst von 5000 m³ an wirtschaftlicher als die Handarbeit wird, während bei 3 bis 4 Mk. Lohn, wie er etwa amerikanischen

¹ Garbotz, Dr.: Neuere Baumaschinen. Monatsbl. Berlin. Bez.-V. d. I., H. 9 v. 1. Sept. 1930. — Die Mechanisierung der Hochbaustellen, ein Mittel zur Rationalisierung des Wohnungsbaues. Mitt. Reichsforsch.-Ges. f. Wirtschaftlichkeit im Bau- u. Wohnungswesen E. V., Nr. 15 v. Juni 1928. — Zwecke und Ziele der Betriebsforschung. Mitt. Reichsforsch.-Ges. f. Wirtschaftlichkeit im Bau- und Wohnungswesen E. V. Techn. Tagung vom 15. bis 17. April 1929.

Lohnverhältnissen entsprechen dürfte, schon von 12 bis 1500 m³ an ein solcher Löffelbagger in Frage kommt. Andererseits fängt der Arbeitsbereich des 2 m³-Löffelbaggers bei dem in Deutschland vorhandenen Lohnniveau erst bei 12500 m³ an. Nur durch derartige sorgfältige Überlegungen kann der Gefahr vorgebeugt werden, die Anwendung der Maschine im Baubetriebe infolge verfehlten wirtschaftlichen Einsatzes zu diskreditieren. Wie häufig findet man insbesondere amerikanische Baugeräte, die mehr um ihrer selbst willen, als um das wirtschaftliche Ergebnis zu verbessern, verwendet werden, weil der Bauunternehmer in blinder Nacheiferung ausländischer Arbeitsmethoden die Verschiedenheit des Lohnniveaus nicht beachtet hat.

B. Die Geräteverwaltung.

I. Die Zusammenhänge zwischen Geräteverwaltung und organisatorischem Aufbau der Unternehmung.

Aufbau und Eingliederung der neuzeitlichen Geräteverwaltung eines Bauunternehmens sind nach dem Vorangegangenen in erster Linie abhängig von der Betriebsform des Unternehmens selbst und von der Art der Arbeiten, die es auszuführen pflegt. Die zentrale Zusammenfassung wird dabei um so stärker durchgeführt sein, zu je höherer Stufe organisatorisch die Entwicklung des Unternehmens bereits fortgeschritten ist. Sie wird also mit anderen Worten mehr oder minder abhängig sein von der Größe des Unternehmens.

Ausscheiden können darnach wohl alle Kleinbetriebe, bei denen der Inhaber mit einigen Angestellten und wenigen 100 Arbeitern in mehr oder minder patriarchalischer Form die Erledigung aller Geschäfte persönlich in der Hand hat. Ein besonderer Sachverständiger für das Maschinenwesen auf der Baustelle erscheint nicht erforderlich. Die praktische Erfahrung der Poliere und Bauführer, evtl. unter Zuhilfenahme eines Maschinenmeisters, ist ausreichend, da nichts verfehlter wäre, als Organisation um ihrer selbst willen zu betreiben. Hierzu dürften Baufirmen mit Umsätzen von nicht mehr als 1 bis 1,5 Millionen bei Tief- und Hochbauunternehmen im Jahre rechnen, bei denen die Geräteparks sich etwa in der Größenordnung bis zu 250 000 Mk. bewegen, da erfahrungsgemäß, je kleiner das Unternehmen und damit seine Aufträge sind, desto geringer der Umfang des Einsatzes von Maschinen anzunehmen ist, während bei sehr großen Arbeiten die Gerätelasten bis zu 35% und der Neuwert des eingesetzten Gerätes bis zu 25% gehen kann.

Erst bei stark wachsendem Geschäftsumfang, wenn die gestellten Aufgaben die Leistungsfähigkeit des einzelnen zu überschreiten beginnen, und nur durch Arbeitsteilung auf der einen und Arbeitszusammenfassung auf der anderen Seite eine Verwirklichung der gesteckten Ziele noch möglich erscheint, beginnt sich das Bild zu verschieben. Bezweckt wird ja durch diese beiden einander ergänzenden Organisationsformen eine Erhöhung der Übersicht und Leistung aus folgenden Gründen¹:

1. Infolge der Spezialisierung der Arbeit, die die Kunstfertigkeit des einzelnen steigert.
2. Durch die bessere Möglichkeit, die Leistung den Fähigkeiten des einzelnen anzupassen und so jedem die höchstwertige Arbeit zuzuteilen.
3. Durch die Möglichkeit der Einführung mechanischer Hilfsmittel, wie Schreib-, Rechenmaschinen, Kartotheken usw.

¹ Garbotz, Dr.: Betriebskosten und Organisation im Baumaschinenwesen, S. 104. Berlin: Julius Springer 1922.

4. Durch die Normalisierung der Arbeit, die die Voraussetzung bildet für ein System von arbeitsparenden Vordrucken.

5. Durch die Steigerung des Verantwortlichkeitsgefühls der Mitarbeiter als Folge der Bildung abgegrenzter Kompetenzkreise.

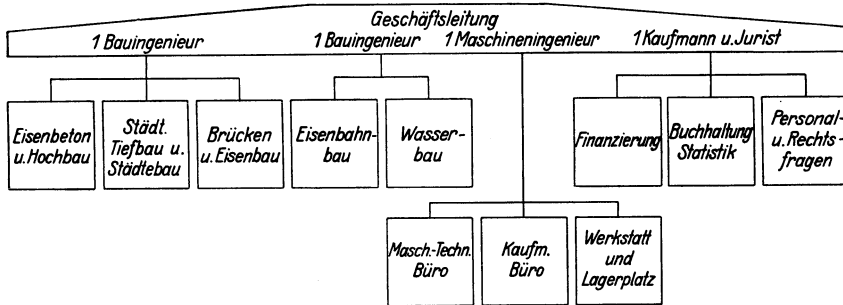
6. Durch die Vermeidung persönlicher Konflikte und Gegensätze, die die Arbeitslust schwächen, ebenfalls infolge der Herstellung der Wirkungskreise.

7. Durch Gruppierung der Arbeitskräfte nach Abteilungen entsprechend dem Arbeitsgegenstand.

8. Innerhalb dieser Abteilungen durch Schichtung der Arbeitskräfte nach einem System von Vorgesetzten und Untergebenen, d. h. durch Schaffung einer Hierarchie.

9. Durch Verteilung der Kräfte im Verhältnis zur Arbeitsmenge derart, daß jeder Mitarbeiter voll beschäftigt ist und die Leistungen des einen nicht durch das Fehlen der Leistungen des anderen beeinträchtigt werden.

a. Sachliche Arbeitsteilung:



b. Regionale Arbeitsteilung:



Abb. 149. Organisatorischer Aufbau von Großbauunternehmen.

10. Durch eine dezentralisierte Kontrolle, bei der sich durch die Zwangsläufigkeit des Betriebes die einzelnen Mitarbeiter und Abteilungen gegenseitig beaufsichtigen.

11. Durch die Einschränkung unnötiger Vielschreiberei infolge Fehlens des richtigen Einverständnisses der einzelnen Abteilungen untereinander.

Erst mit dieser Arbeitsteilung setzen Organisationsformen ein, die auch das Auftreten einer besonderen Dienststelle für die Geräte und Baustofffragen rechtfertigen und deren Eingliederung in den Verwaltungsorganismus gestatten. Welcher Art dabei das Größenverhältnis von Gerätepark zur Geräteverwaltung ist, läßt sich im voraus schlecht sagen. Es hängt zudem wiederum ab von der Frage der eng hiermit in Verbindung stehenden Baustoffbeschaffung sowie der Einstellung des Unternehmens zu der Teilung der Verantwortlichkeitsbereiche überhaupt und nicht zuletzt von dem Beschäftigungsgrad, so daß alle hier gegebenen Zahlen (s. S. 193) nur als Anhalt dienen können. Bei einem Gerätepark von 1500000 Mk. an sollte ein Maschinentechner zur Bearbeitung der maschinentechnischen Belange ausreichend sein, die Baustoffversorgung wird im allgemeinen dann vom Bauingenieur nebenbei miterledigt werden. Wächst der Gerätepark auf 4000000 Mk., so ist infolge der zunehmenden Bedeutung des Ver-

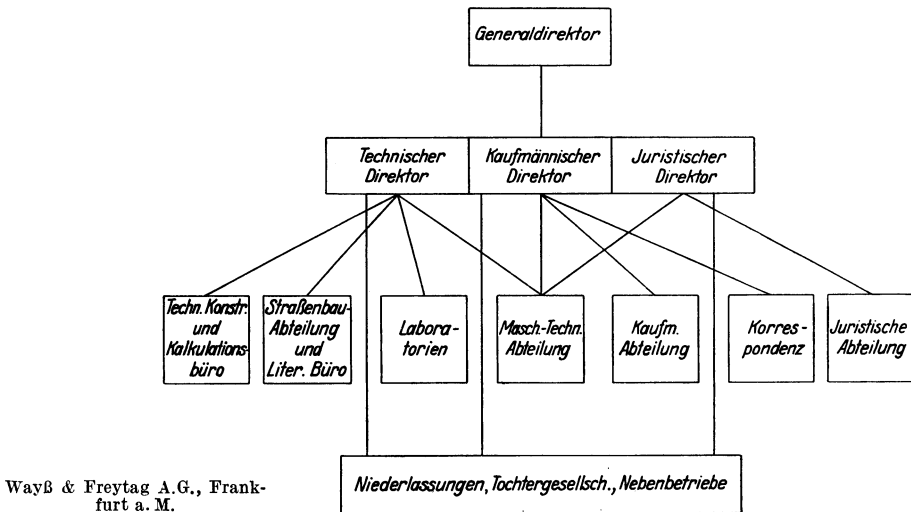
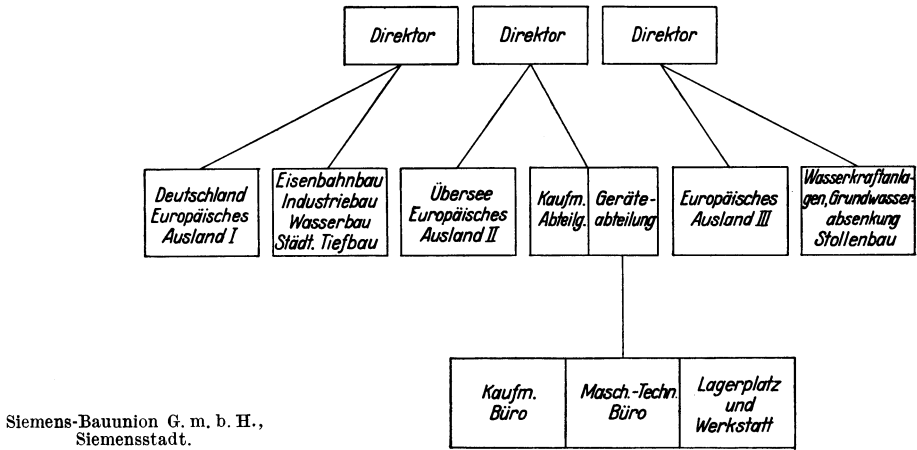
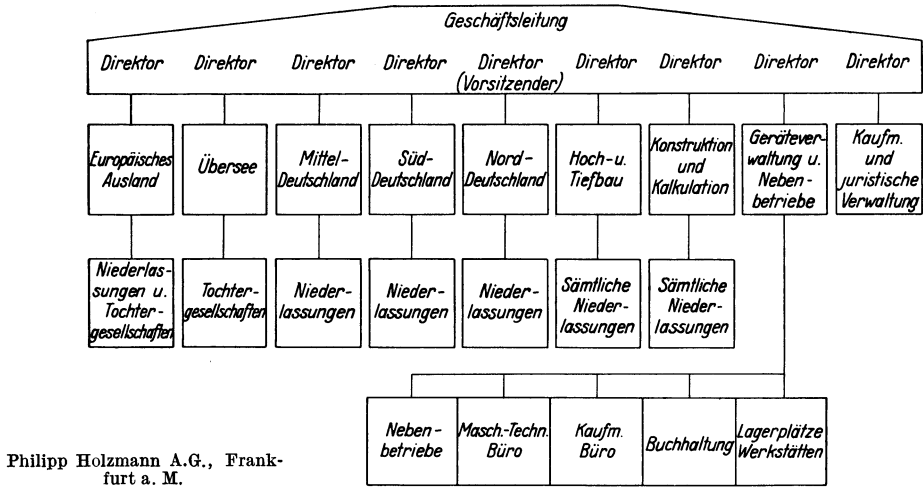


Abb. 150. Beispiele des organisatorischen Aufbaues von Großbaufirmen.

sand- und Versicherungsgeschäftes sowie des Einkaufes bereits eine Spezialisierung in ein maschinentechnisches und ein kaufmännisches Büro zweckmäßig. Im allgemeinen werden hier ein maschinentechnisch gebildeter Leiter der Geräteverwaltung mit vier Ingenieuren und Technikern und zwei Kaufleute mit zwei Hilfsbeamten genügen. Damit haben wir aber bereits Organisationsformen erreicht, die typisch sind für unsere modernen Großbaufirmen. Die Einordnung des Geräte- und Baustoffeverwaltungskörpers ist dabei eng verknüpft mit der Frage des organisatorischen Aufbaues der Bauunternehmung überhaupt.

Zwei grundsätzlich verschiedene Lösungen sind hier denkbar (Abb. 149): die Gliederung nach sachlichen und nach regionalen Arbeitsgebieten, die beide aber in ihrer reinsten Form kaum in der Praxis anzutreffen sind. Vielmehr hat man stets mehr oder minder Kompromisse zwischen beiden Möglichkeiten herstellen müssen. Dabei scheint nach der geschichtlichen Entwicklung der Unternehmungen die Arbeitsteilung in sachliche Gebiete die jüngeren Unternehmungen zu charakterisieren, während man später, sobald der Arbeitsumfang größer geworden ist, und ausreichende Erfahrungen der maßgebenden Mitarbeiter auf allen baulichen Arbeitsgebieten vorliegen, der regionalen Arbeitsteilung mehr oder minder den Vorzug gibt, wobei die Aufteilung der Arbeitsgebiete sich sowohl bis in die Geschäftsleitung fortsetzt oder dort eine weitere Zusammenfassung erfolgt (vgl. Abb. 150).

Eine Ausnahmestellung hat in jedem Falle die kaufmännische Verwaltung, evtl. die juristische Abteilung. Sie sind auch bei regionaler Arbeitsteilung, wo den maßgebenden Mitarbeitern jeweils ein bestimmter örtlich begrenzter Arbeitsbereich mit der Bestimmung zugewiesen ist, hier alle Geschäfte vom Angebot bis zur Abrechnung zu erledigen, rein sachlich aufgezogen und zentral für das Gesamtunternehmen zusammengefaßt, schon um eine einheitliche Finanz-, Bilanz- und Personalpolitik für das Gesamtunternehmen zu gewährleisten. Dabei bildet es keine Abweichung von der Regel, wenn sehr große Baufirmen mit einem starken Auslandsgeschäft für dieses die kaufmännische Verwaltung getrennt führen oder auch einmal eine Spezialbauabteilung bei regionaler Arbeitsteilung besitzen.

II. Einordnung und Größe der Geräte- und Baustoffverwaltung.

Sie teilt in gewissem Sinne das Schicksal der Vor- und Nachkalkulation. Wie die Kalkulation ist sie zunächst den einzelnen Bauabteilungen angegliedert, indem diese einfach Spezialmaschineningenieure für ihren Arbeitsbereich einstellen, bis sich schließlich die Notwendigkeit ergibt, die Einzelerfahrungen und Einzelgeräteparks an einer Stelle sachlich zusammenzufassen, und so den technischen und wirtschaftlichen Nachteilen der meist auftretenden Abteilungsbrödelei wirksam zu begegnen. Ein Unterschied besteht allerdings gegenüber der Kalkulation insofern, als die Entwicklung zur Zusammenfassung meist schrittweise vor sich geht. Das Zwischenstadium ist dadurch gekennzeichnet, daß die Baustoffbeschaffung, der Versand, die Versicherung usw. zweigeteilt der kaufmännischen Abteilung angegliedert werden, bis man sich davon überzeugt hat, daß organisch Zusammengehöriges nicht auseinandergerissen werden kann, ohne den Wirkungsgrad zu verringern. Selbst das zum Arbeitsbetrieb der Geräte- und Baustoffverwaltung gehörige rein buchhalterische, das letzten Endes doch nur den mechanischen Ausdruck der kaufmännischen Tätigkeit dieser Stelle darstellt, sollte nicht ohne Not abgetrennt werden.

Die Eingliederung der Geräteverwaltung in die üblichen Organisationsformen der Bauunternehmungen würde also etwa folgende Bilder ergeben (nach Tab. 151):

Tabelle 151. Geräteverwaltung.

Gerätepark Neuwert Mk.	Jahresumsatz Mill. Mk. ¹	Kosten Mk.	Personalbestand	Organisatorischer Aufbau
300 000,—	1,8 ÷ 2,5	7 500,—	1 Maschinenmeister	Lager u. Lagerplatz
600 000,—	3,6 ÷ 5,0	13 500,—	1 Maschinenmeister, 1 Platzmeister	Lager u. Lagerplatz mit Werkstatt
1 500 000,—	9,0 ÷ 12,0	28 000,—	1 Maschinentechner, 2 Maschinenmeister 1 Platzmeister	Werkstatt einschl. Außendienst Lager u. Lagerplatz
2 500 000,—	15,0 ÷ 20,0	45 000,—	1 Maschineningenieur, 2 Techniker 2 Maschinenmeister, 1 Platzmeister	Maschinentechnisches Büro Werkstatt, Lager u. Lagerplatz
4 000 000,—	24,0 ÷ 30,0	70 000,—	1 Maschineningenieur 2 Masch.-Ing., 2 Masch.- Techniker 2 Kaufleute, 2 Hilfskräfte 2 Maschinenmeister, 1 Lagerverwalter 1 Platzmeister	Geräteverwaltung Maschinentechnisches Büro Kaufmännisches Büro Werkstatt, Lager Lagerplatz
8 000 000,—	45,0 ÷ 50,0	100 000,—	1 Maschineningenieur 2 Masch.-Ing., 2 Masch.- Techniker 2 Maschinentechner 4 Kaufleute, 2 Hilfskräfte 1 Maschinentechner, 2 Maschinenmeister 1 Lagerverwalter, 1 Hilfs- kraft 1 Platzmeister	Geräteverwaltung Maschinentechnisches Büro Baustellen u. Nieder- lassungen Kaufmännisches Büro Werkstatt Lagerplatz Lager

Dabei sind die Personalbestandszahlen naturgemäß nur als Anhalt aufzufassen. Die Größe des Verwaltungsapparates wird immer den jeweiligen Betriebsbedingungen und den Leistungen des Personals anzupassen sein, ganz abgesehen von der überragenden Bedeutung, die hierbei dem Einfluß der Persönlichkeit des Leiters, wie in jedem Organisationskörper, zugesprochen werden muß.

III. Die Aufgaben der Geräteverwaltung.

Worin bestehen nun die Aufgaben einer modernen Geräteverwaltung? Die Frage erschöpfend zu beantworten, ist nur möglich für Verhältnisse, wie sie etwa in den modernen Großbauunternehmungen — es sei gedacht an die Philipp Holzmann A.-G., die Siemens-Bauunion, Dyckerhoff & Widmann, Grün & Bilfinger, Wayß & Freytag, Hochtief u. a. — vorliegen. Für kleinere Betriebe hat eine entsprechende Anpassung zu erfolgen.

Das weitest gesteckte Ziel ist die zentrale Zusammenfassung aller mit der Beschaffung und Verteilung der Baustoffe und Geräte zusammenhängenden Fragen in einem Verwaltungsapparat, der seine organisatorische Spitze in dem Vorstand hat. Gerade die letzte Forderung aber

¹ Die Umsatzzahlen entsprechen etwa der auf Seite 186 genannten 50% igen Ausnutzung des Geräteparkes.

pfllegt in der Praxis den größten Schwierigkeiten zu begegnen. Nur ganz wenige Firmen haben sich die Überzeugung zu eigen gemacht, daß in ihren Geräteparks der Hauptteil ihres Vermögens verkörpert ist, und daß dem Sachwalter von schon buchmäßig mindestens 20 bis 30 % ihres Kapitals ausschlaggebend Sitz und Stimme im Vorstand gebührt, um gegenüber den häufig sehr stark in den Vordergrund sich drängenden rein bautechnischen Bedürfnissen oder Prestigefragen die wirtschaftlichen Belange gemeinsam mit dem kaufmännischen Vorstandsmitglied zu wahren. Der Maschinenbetrieb auf der Baustelle ist heute, wo der Mechanisierungsgedanke stets mehr an Boden gewinnt, wo die Geräte-lasten bis zu 35 % und mehr vom Gesamtobjekt ausmachen, ein so wichtiger Faktor, daß er nicht mehr als Hilfsbetrieb, sondern als gleichberechtigtes notwendiges Glied zum Gelingen des Ganzen betrachtet werden muß. Angesichts

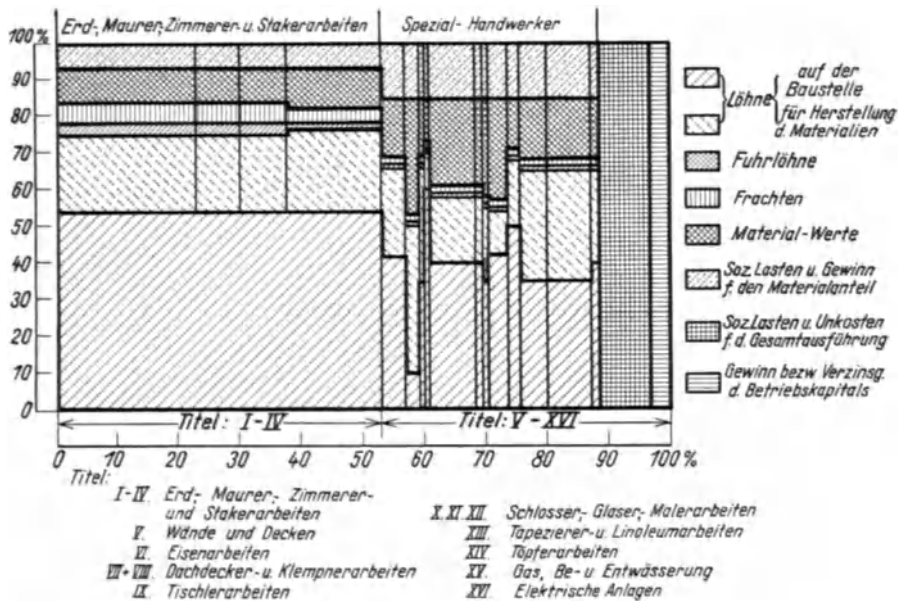


Abb. 152. Lohnanteil am Bauwerk.

der stets weitergehenden Spezialisierung in der Technik sind die Zeiten vorbei, wo der Bauingenieur die Arbeiten allein erledigen konnte und der Maschineningenieur im Baubetrieb als notwendiges Übel und fünftes Rad am Wagen betrachtet und immer dort zur Verantwortung gezogen wurde, wo betrieblich etwas schief ging. Nur bei kollegialem Zusammenarbeiten der zwei aufeinander angewiesenen Fachrichtungen läßt sich das wirtschaftliche Ergebnis der Baustelle in günstigem Sinne beeinflussen, und gerade dieses bestimmt ja die Bauwerkskosten, wie aus Abb. 152 hervorgeht¹, wesentlich, ganz abgesehen von der Gefahr, daß tüchtige Maschineningenieure sonst leicht in die dem Baubetrieb so nahestehenden Abraumbetriebe oder Baumaschinenfabriken abwandern, wo sie unschwer leitende Stellungen bekleiden können.

Gibt man so der Geräte- und Baustoffverwaltung den entsprechenden Rahmen, so läßt sich ihr Arbeitsgebiet etwa umschreiben durch die Aufgabe, in steter Fühlungnahme mit den Baustellen sowie den kaufmännischen und bautechnischen Arbeitsstellen des Unternehmens eine vorteilhafte Beschaffung, schnelle Zuweisung bei wirtschaftlichem Einsatz, die zweckmäßige und sichere Lagerung der Bau-

¹ Zentralbl. Baugew. 1930, S. 258.

geräte sowie der Bau- und Verbrauchsstoffe zu gewährleisten, und den Baustellen jederzeit die erforderlichen Spezialingenieure sowie einen guten Stamm an Maschinenpersonal zur Verfügung zu stellen.

Es soll dadurch erreicht werden, daß

a) der vorhandene Gerätepark zweckmäßig verteilt, wirtschaftlich ausgenutzt und in einem einwandfreien Zustand erhalten wird,

b) neue Geräte in nur technisch bester Bauart, einheitlich, unter Ausnutzung aller Betriebserfahrungen gekauft, die Beschaffung auf das Notwendigste beschränkt und der Einführung neuartiger maschineller Bauweisen zum Ersatz der Handarbeit die Wege geebnet werden,

c) zeitweise unbenutzte Geräte in sachgemäß eingerichteten Lagerplätzen untergebracht werden,

d) auf alle Geräte jährlich angemessene Abschreibungen vorgenommen werden,

e) Ersatzteile, sowie die hauptsächlichsten Bau- und Betriebsstoffe sparsam verwendet, möglichst der gesamte Bedarf gemeinsam eingekauft und dadurch billigste Preise bei bester Beschaffenheit erzielt werden,

f) eine zielbewußte Einkaufspolitik der Gesamtfirma für die Hereinholung von Gegenaufträgen nutzbar gemacht wird,

g) die Verluste durch Sachschadensfälle infolge Feuer, Einbruch und Transport auf ein Mindestmaß herabgedrückt werden,

h) die buchhalterischen Arbeiten für Geräte- und Materialbeschaffung, -bewertung und -verteilung verringert werden,

i) eine Beteiligung an Ausschreibungen nur dann stattfindet, wenn Gerät hierfür in entsprechendem Umfang zur Verfügung gestellt werden kann, d. h. also keine zu hohen Kapitalinvestitionen durch Neubeschaffung von Geräten und Baustoffen erforderlich werden und Geräte- sowie Baustoffelasten nicht jeden Gewinn etwa aufzehren. Andererseits sollen die für die Hereinholung neuer Aufträge in Frage kommenden Stellen laufend auf freie Geräte aufmerksam gemacht werden,

k) die maschinelle Einrichtung von Baustellen, Werkstätten, Ziegeleien, Steinbrüchen, Sägewerken, Baufabriken und anderen Nebenbetrieben unter möglichster Entlastung der Außenstellen technisch einwandfrei und so wirtschaftlich wie möglich erfolgt, während gleichzeitig ein gutgeschultes Bedienungspersonal einen störungsfreien Betrieb sichert.

l) und schließlich alle technischen und wirtschaftlichen Erfahrungen der Baustellen auf dem Gebiete der Geräte- und Stoffverwaltung der gesamten Firma zugute kommen, Versuche nach einheitlichen Gesichtspunkten durchgeführt und die hierzu zur Verfügung stehenden geldlichen und technischen Mittel so wirtschaftlich wie möglich verwendet werden.

C. Die Arbeitsteilung in der Geräteverwaltung.

Wie werden nun diese unter a bis l genannten Ziele erreicht? Es erweist sich eine Arbeitsteilung einmal nach der maschinen- und betriebstechnischen, dann nach der kaufmännischen Seite und schließlich für die Belange der Lager- und Werkstättenverwaltung als erforderlich.

Wir können also bei allen großen Bauunternehmungen eine Gliederung in ein maschinentechnisches und ein kaufmännisches Büro sowie die Werkstätten und Lagerplätze feststellen, wobei unter Umständen noch eine weitere Teilung an der einen oder anderen Stelle insofern vorhanden ist, als einmal der Einkauf und alles, was dazu gehört, als selbständiges Glied im kaufmännischen Büro neben der Buchhaltung der Geräteabteilung auftritt bzw. das maschinentechnische Büro eine Spaltung in ein Betriebs- und ein Konstruktionsbüro aufweist. Auch bei den Lagerplätzen ist eine Trennung der Geräteinstandhaltung und Lagerung von der der Baustoffe denkbar.

I. Das maschinentechnische Büro.

Die Arbeiten des maschinentechnischen Büros lassen sich wohl am besten gliedern, wenn man seine Mitarbeit in der Baufirma nach Maßgabe der Entwicklung eines Bauauftrages verfolgt. Die erste Arbeit, die hier zu leisten ist, besteht in der Abgabe eines Kostenanschlages.

a) Mitarbeit bei der Aufstellung der Kostenanschläge.

Bereits an dieser Stelle muß die Mitwirkung des maschinentechnischen Büros einsetzen. Bei der Ortsbesichtigung (s. auch S. 148) gilt es, die Frage zu entscheiden, wie kann der Antransport der Geräte und Baustoffe am zweckmäßigsten erfolgen, wobei für das maschinentechnische Büro mehr die rein technische, also etwa die Beurteilung der Frage, ob besondere Einrichtungen für den Umschlag der Güter zu beschaffen und vor Beginn der eigentlichen Arbeiten einzusetzen sind, weniger die durch die Frachten bedingte materielle Seite im Vordergrund steht.

Anschließend sind gemeinsam mit dem zuständigen Bauingenieur die Möglichkeiten der Anlegung von Lagerplätzen für die ankommenden Güter, die Unterbringung der Magazine, Werkstätten und Büros, vielleicht eines Baukraftwerkes usw. zu klären. Falls Anschluß an ein öffentliches Elektrizitätsnetz möglich ist, sind sofort die Verhandlungen mit dem zuständigen Werk über den Strompreis, etwaige Anschlußkosten, die Größe der möglichen Anschlußleistung, die beabsichtigte Spannungsumformung, den Zeitpunkt des Beginns der Stromlieferung und etwa für das Verteilungsnetz verlangte Sicherungsmaßnahmen aufzunehmen, da von deren Ergebnis der Kostenanschlag unter Umständen, besonders wenn eine weitgehende Elektrifizierung der Baustelle geplant ist und große Energiemengen benötigt werden, stark beeinflusst werden kann. Auch die Frage einer ersten provisorischen Energieversorgung der Baustelle kann brennend werden. Die Ermittlung des Energiebedarfes unter Berücksichtigung des Gleichzeitigkeitsfaktors (s. auch S. 198) und des $\cos \varphi$ der verschiedenen Gruppen der Baueinrichtung wird, wie auf S. 139 und eingehender in Bd. 2 angegeben, durchgeführt.

Nächst der Sicherstellung der Energieversorgung der Baustelle spielt für den Maschineningenieur die Wasserversorgung nicht nur nach der Menge und der Qualität des Wassers für Trink-, Nutz-, insbesondere Kesselpeisewecke eine ausschlaggebende Rolle, sondern auch die Fundstellen, die Förderhöhe und -weite können die Kosten der Baueinrichtung stark beeinflussen. Dabei mag als erster Anhalt für die Bemessung der Gesamtmenge folgende Tabelle (Tab. 153) dienen.

Tabelle 153. Wasserverbrauchs-Mittelwerte.

1. Wasch- u. Sortieranlagen 500 ÷ 750 l/m ³ gebroch. Gestein	8. Krane 10 ÷ 15 l/m ² Heizfläche
2. Sandwaschanlagen . . 2 ÷ 3 m ³ /m ³ ungewasch. Material	9. a) Lokomob. (Dampf) ohne Kondensation 8 ÷ 10 l/PSH
3. Betonmischmaschinen 150 ÷ 300 l/m ³	b) Lokomob. (Dampf) mit Kondensation . 200 ÷ 300 l/PSH
4. Löffelbagger 5 ÷ 12 l/m ³ Baggergut	10. Benzin- } Motoren . . { 10 ÷ 15 l/PSH ohne Rückkühlung
5. Eimerkettenbagger . . 15 ÷ 25 l/m ³ „	11. Kompressoren (Enddruck etwa 7 atü) etwa 300 l/h für den m ³ /Min.
6. Kessel je nach Bauart	12. Lokomotiven (Dampf) 6 ÷ 10 l/PS u. Stunde
Quersiederkessel . . 30 l/m ² Heizfläche	13. Personal 15 ÷ 30 l/Mann/Tag
Heizrohrkessel . . . 40 l/m ² „	14. Zugtiere 50 ÷ 70 l/Zugtier/Tag
Lokomotiv- und Schiffskessel . . . 50 l/m ² „	
7. Rammen (m. Dampfbar) 100 ÷ 200 l/t Bärgewicht	

Im einzelnen sind die Wasserverbrauchszahlen der verschiedenen Geräte bei diesen selbst angegeben. Ebenso sei bezüglich der Leitungsdimensionierung und

der Errechnung des Energiebedarfes für die Wasserversorgung auf Bd. 4 verwiesen. Beträgt die Härte des Wassers mehr als 15°, so wird es notwendig, eine Enthärtungsanlage (s. Bd. 2) einzubauen.

Die nächste Aufgabe bei der gemeinsamen Begehung der Baustelle ist die nach Maßgabe der Örtlichkeit und der vorgefundenen Bohrproben und Schürflöcher erfolgende Wahl der Geräte und die Festlegung ihrer Leistungen (s. auch die Angaben hierüber unter den einzelnen Gerätekapiteln). Sie stellt besonders bei großen Erd- und Felsbewegungen einen der wichtigsten Abschnitte dieser ersten Mitarbeit des maschinentechnischen Büros bei Kostenanschlägen dar, bei der fehlerhafte Annahmen einerseits bedeutende Verluste, andererseits eine die Hereinholung des Auftrages evtl. in Frage stellende Überteuerung des Angebotes zur Folge haben können. Nur praktische Erfahrungen werden hier vor großen Enttäuschungen bewahren. Es kann daher nicht genug davor gewarnt werden, für diese Mitarbeit Maschineningenieure einzusetzen, die nicht in jahrelangem Betrieb auf der Baustelle groß geworden sind. Auch die Leistungszahlen der Maschinenfabriken dürfen hier nur mit äußerster Vorsicht verwertet werden.

Der zweite Teil der Mitarbeit des maschinentechnischen Büros bei der Aufstellung des Kostenanschlages besteht in der Lieferung all des Zahlenmaterials, das durch den Einsatz von Maschinen auf der zukünftigen Baustelle bedingt ist. An der Spitze steht hier die Aufstellung einer Geräteliste (s. S. 154), deren Umfang sich in Zusammenarbeit mit der zuständigen Bauabteilung ergibt, sobald die auf Grund der Ortsbesichtigung gewählten Einzelleistungen der Geräte und die Gesamtleistungen auf der Baustelle mit ihrer zeitlichen Folge an Hand des Bauprogramms festliegen. Zu diesen Geräten, die die eigentlichen Leistungen in Gestalt der Massen zu bewältigen haben, gehören jeweils die notwendigen Hilfsmittel für die Anschlußleistungen, also etwa bei den Trockenbaggern das Roll- und Oberbaumaterial zur Abbeförderung der Massen, bei den Naßbaggern desgleichen die Wasserfahrzeuge, bei den Rammen der Gründungsarbeiten die Wasserhaltung, bei den Drucklufthämmern und den Schleusen für pneumatische Fundierungen etwa die entsprechenden Kompressoren usw. Die Anzahl der auf diese Weise ermittelten, als produktiv anzusprechenden Geräte gibt dann die Unterlagen für die Bemessung der maschinellen Einrichtungen der Hilfsbetriebe, die Werkstätten, Energie- und Wasserversorgung, Transportmittel, Hebezeuge u. a. m.

Die für die Kostenanschlagszwecke seitens des maschinentechnischen Büros aufzustellende Geräteliste soll aber nicht nur zahlenmäßig die benötigten Geräte zusammenstellen, vielmehr benötigt die bearbeitende Stelle noch eine ganze Reihe anderer Angaben. Für die Aufstellung des Finanzplanes und die Beurteilung der Frage, ob man überhaupt ein Angebot abgeben will, muß sie wissen, welche Geräte vorhanden, welche etwa neu beschafft werden müssen. Es muß als abwegig bezeichnet werden, allgemein Aufträge hereinzunehmen, bei denen mehr als die Hälfte des erzielbaren Gewinnes in neuen Geräten festgelegt werden muß. Für etwaige Neubeschaffungen müssen die Kosten sowie die voraussichtlichen Zahlungstermine (vgl. Muster 154), für vorhandene Geräte deren Werte zur Beurteilung der Mietaufwendungen angegeben werden. Auch der Zeitpunkt des möglichen Geräteeinsatzes ist von Bedeutung.

Für die Ermittlung der Frachtkosten muß das Gewicht und der Standort der Geräte bekannt sein. Die Betriebskosten aber können nur ermittelt werden, wenn die Angaben über die Auf- und Abbaukosten, den Personalbedarf für das Gerät, den Energie- oder Brennstoffverbrauch, die Kosten der laufenden und der Schlußinstandsetzung, sowie etwa der Ersatzteilbedarf bekannt sind. Zweckmäßig wird man hierbei die vorausgesetzte Stundenleistung des Gerätes nochmals mit eintragen, so daß man etwa zu den Spalten der Liste S. 154 nach Be-

Muster 154.

Finanzplan
für Geräte und Baustoffe¹-Beschaffungen²

Geräte ² Baustoffe ³		Angebot		Voraussichtliche Höhe der Zahlungen in den Monaten													
		Nr. bzw. Menge	Firma	Dat.	Preis Mk.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Angebot Bau		vom		19													

¹ Nichtzutreffendes ist durchzuzstreichen.

² Auch das von Dritten zu mietende Gerät ist mit aufzuführen, da es die Barmittel der Firma beansprucht.

³ Geräte oder Baustoffe sind nach der Gerätenummer oder Art bzw. nach dem Baustoffverzeichnis zu ordnen, s. S. 257.

darf noch je eine Spalte für Bedienungspersonal, Brennstoff- oder Energieverbrauch, Kosten der laufenden und Schlußinstandsetzung, des Ersatzteilbedarfes, Leistung pro Stunde, Datum der Inbetriebnahme hinzunimmt, und bei dem Auf- und Abbau evtl. die Zeit vermerken wird. Das gesamte Zahlenmaterial entnimmt man zweckmäßig einer ein für allemal aufgestellten Liste (s. S. 404), in der, wie in den Kalkulationsvorschlägen des Reichsverbandes Industrieller Bauunternehmungen⁴, sämtliche im Baugewerbe vorhandenen Geräte mit all den genannten Einzelheiten oder doch einem Teil von ihnen aufgezählt sind.

Mit der Geräteaufstellung eng verbunden ist die schon oben erwähnte Ermittlung des Gesamtenergiebedarfes etwa elektrisch aufgezogener Baustellen, wobei man unter Berücksichtigung der im Bd. 2 dargestellten Gesichtspunkte über den Gleichzeitigkeitsfaktor und den $\cos \varphi$ der Anlage eine Kurve über den jeweiligen Kraftbedarf sowie schließlich in Verbindung mit der Zeit über die benötigten kWh erhält (vgl. Abb. 155).

Die hauptsächlichsten maschinentechnischen Grundlagen für den aufzustellenden Kostenanschlag sind damit vorhanden. Die einzelnen Arbeitsvorgänge sind bereits eingehend durchdacht worden. Es folgt die zeichnerische Vertiefung und Darstellung, soweit man dem zukünftigen Bauherrn beabsichtigt in die Einzelheiten der Baueinrichtung Einblick zu geben (s. auch S. 153). Das maschinentechnische Büro wird also z. T. gemeinsam mit der zuständigen Bauabteilung Übersichts- oder Zusammenstellungszeichnungen anfertigen von den wichtigsten Teilen der maschinellen Einrichtung, wie etwa Baukraftwerk, Werkstätten, Brech-, Mahl- und Beton-

⁴ Selbstkostenermittlung für Bauarbeiten. Reichsverband Industrieller Bauunternehmungen Berlin.

erzeugungsanlagen, besonders interessanten maschinellen Arbeitsvorgängen bei Erd-, Gründungs- oder Fundierungsarbeiten usw., vielleicht Skizzen der Kompressoren-, der Pumpenstationen oder der Verlade- und Umschlageneinrichtungen u. a. m.

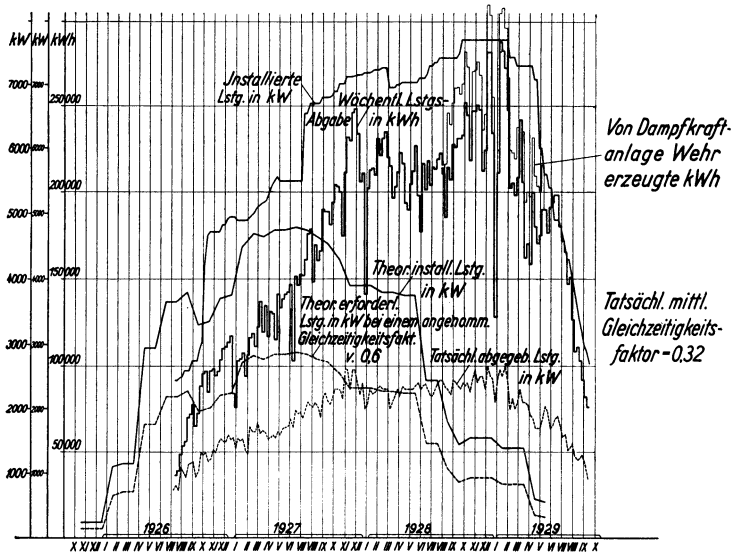


Abb. 155. Theoretische und praktische Belastungsverhältnisse (Baukraftwerk Irland).

Wie die Verarbeitung und Zusammenfassung all dieser vom maschinentechnischen Büro gelieferten Unterlagen im Kostenanschlag erfolgt, ist auf den S. 148 und folgenden eingehend beschrieben.

b) Die Absendung der Geräte.

Mit der Erteilung des Auftrages seitens des Bauherrn beginnt der dritte und wichtigste Abschnitt der Tätigkeit des maschinentechnischen Büros. Es gilt zunächst die im Kostenanschlag vorgesehenen Geräte mit möglicher Beschleunigung in betriebsfähigem Zustand auf den Weg zu bringen. Unmittelbar nach Auftragserteilung sollte daher ein genaues Versandprogramm aufgestellt werden, um nicht wahllos alles greifbare Gerät der noch nicht aufnahmefähigen Baustelle auf den Hals zu schicken und deren Zufahrtsmöglichkeiten auf diese Weise zu verstopfen (s. Muster 156). Arbeitsvorbereitung im Sinne wissenschaftlicher Betriebsführung ist auch hier das sicherste Mittel, um sich vor Nackenschlägen zu bewahren. Das wichtigste ist immer, der Bauleitung eine, und sei es noch so primitive Unterkunftsmöglichkeit in Gestalt einer kleinen Büro-

Muster 156.

Versandprogramm

für

Baustelle.....

Gerät ¹	Nr. bzw. Menge	Standort	Betriebszustand			Versandbereit am:	Auf Baustelle benötigt am:
			neu	gebrauchsfähig	reparaturbedürftig		

¹ Die Geräte müssen nach dem Datum der letzten Spalte geordnet sein.

baracke mit Schreibmaschine usw. zu geben. Eine Magazinbaracke, eine Werkstatt bei stark maschinell aufgezogenen Baustellen hat sich anzuschließen, da für die Montage von Geräten stets die Hilfe einer Werkstatt benötigt wird. Evtl. genügt ein Werkstattwagen, wie er auf S. 294 beschrieben ist. Hinzutreten müssen die notwendigen Hebezeuge für den Umschlag der ankommenden Güter und die ersten Montagen, evtl. einige Transportmittel, wie Lastkraftwagen oder Trekker, auch Muldenkipper und etwas Gleis für umfangreichere Baustellen. Dabei wird man sich ganz nach der Größe und auch nach den örtlichen Verhältnissen, also etwa der Lage in der Nähe großer industrieller Unternehmungen oder weitab von jeder menschlichen Behausung evtl. gar im Ausland zu richten haben. Eine Aufstellung für den ersten Bedarf solcher verschieden gearteter Baustellen enthält die Tab. 157 (a, b, c).

Um alle Baueinrichtungsfragen für eine Baustelle verantwortlich in einer Hand zusammenzufassen, wird man einen Maschineningenieur des maschinentechnischen Büros besonders mit dieser Aufgabe betrauen, der gleichzeitig die Verbindung mit dem bearbeitenden Bauingenieur herstellen und bei mittleren Baustellen die erste Einrichtung und Inbetriebsetzung, bei großen den dauernden

Tabelle 157a. Gerätebedarf für die erste Einrichtung einer kleinen Baustelle.

1. 100 m Rahmgleis 600 mm, mit Laschen und Bolzen,	11. 1 Kreissäge,
2. 2 Weichen,	12. je 1 Zahnstangenwinde 5 und 10 t,
3. 1 Drehscheibe,	13. 1 Dreibock,
4. 2 Plattformwagen 600 mm,	14. je 1 Flaschenzug 2, 5 und 10 t mit Drahtseilen,
5. 5 Muldenkipper $3/4 \text{ m}^3$ 600 mm Spur,	15. 1 Kabelwinde (Hand) 2 t mit 50 m Drahtseil,
6. 5 Schubkarren,	16. 1 Baubude, etwa $3 \times 4,5 \text{ m}$ mit Kassette, Schreibmaschine und Möbeln,
7. 1 Abessinierpumpe,	17. 1 Magazin- und Werkstattbaracke, etwa $4,5 \times 6 \text{ m}$ mit Regalen,
8. 1 Flügelpumpe mit 20 m Rohrleitung,	18. 1 Mannschaftsbaracke, etwa $3 \times 4,5 \text{ m}$,
9. 1 Diaphragmapumpe mit Saugschlauch, Fußventil und Dichtungen,	19. 2 Feuerlöscher,
10. 1 Kleinstwerkstatt, enthaltend:	20. 1 Nivellierinstrument mit 4 Meßplatten und 2 Bandmaßen.
a) 1 Feldschmiede und 1 Amboß,	
b) 1 Schraubstock,	
c) 1 Handständerbohrmaschine,	
d) 1 Handschleifstein,	
e) 1 Handhebeleisenschere,	

Tabelle 157b. Gerätebedarf für die erste Einrichtung einer mittleren Baustelle.

1. 1 Lastauto 5 t,	18. 1 Kreissäge,
2. 1 Anhänger,	19. 1 Handbockkran 15 t,
3. 100 m Rahmgleis 600 mm, mit Laschen und Bolzen,	20. je 1 Zahnstangenwinde 5, 10, 15 t,
4. 200 m Schienen 80 mm für 600 mm Spur, mit Schwellen und Kleisenzeug,	21. 1 Dreibock,
5. je 2 Weichen, 1 einfache Drehscheibe und eine Kletterdrehscheibe,	22. je 1 Flaschenzug 2, 5, 10 t mit Drahtseilen,
6. 1 Lokomotive 50 PS 600 mm,	23. 1 Handkabelwinde 2 t mit 50 m Drahtseil,
7. 20 Muldenkipper 1 m^3 ,	24. 1 Eisenschere,
8. 3 Plattformwagen,	25. 1 fahrbare Mischmaschine 150 l, mit Motor,
9. 10 Schubkarren,	26. 1 kleines Bohrgerät,
10. 1 Handwagen,	27. 1 Baubürobaracke $6 \times 9 \text{ m}$ mit Möbeln, Kassenschrank und Schreibmaschine,
11. 1 Abessinierpumpe,	28. 1 Magazinbaracke $4,5 \times 6 \text{ m}$ mit Regalen,
12. 1 Flügelpumpe mit 20 m Rohrleitung,	29. 1 Mannschaftsbaracke $4,5 \times 6 \text{ m}$,
13. 1 Diaphragmapumpe,	30. 3 Handfeuerlöscher,
14. 1 fahrbares Wasserfaß,	31. 1 Kübelspritze,
15. 1 Kreiselpumpe 100 mm l. W. mit Motor,	32. 1 Nivellierinstrument mit 4 Meßplatten und 2 Bandmaßen.
16. 100 m Flanschenrohre 100 mm l. W. mit Formstücken, Schiebern, Dichtungen und Schrauben,	
17. 1 fahrbare Werkstatt (als Lastwagenanhänger),	

Tabelle 157c. Gerätebedarf für die erste Einrichtung einer Großbaustelle.

1. 1 Zugschlepper,	22. je 2 Saugschläuche 4 m, 75 und 100,
2. 2 Lastautos 5 und 3 t mit Anhänger,	23. 1 Fußventil 75,
3. 20 Schubkarren,	24. 1 „ 100,
4. 2 Handwagen,	25. 2 „ 150,
5. 500 m Rahmengleis 600 mm,	26. 2 Behälter je 4 m ³ ,
6. 2 × 500 m Schienen 80 mm mit Schwellen und Kleiseisenzeug,	27. 1 fahrbares Wasserfaß,
7. je 6 Weichen, 2 einfache und 2 Kletter-Drehscheiben,	28. 1 fahrbare Mischmaschine 250 l mit Motor,
8. 2 Lokomotiven 600 mm 50 PS,	29. 1 fahrbare Kompressorenanlage 6 m ³ 6 atü mit Windkessel,
9. je 20 Muldenkipper 3/4 und 1 m ³ ,	30. 8 Bohrhämmer,
10. 6 Plattformwagen,	31. 1 Lichtwagen mit Dieselmotor,
11. 2 Drehschemelwagen,	32. 1 Werkstattwagen,
12. 1 Raupenlöffelbagger 0,5 m ³ mit Universalrüstung zur gleichzeitigen Verwendung bei der Entladung und den Montagen,	33. 1 fahrbare Brech- und Sortieranlage,
13. bei Normalspuranschluß evtl. einen Rohöl-Lokdrehkran 6 t,	34. 1 mittlere Werkstatt,
14. 1 Bohrgerät,	35. je 1 Flaschenzug 2, 3, 5 und 10 t mit Drahtseil,
15. 2 Diaphragmapumpen 75 und 100 mm,	37. 2 Dreiböcke,
16. 1 Abessinierpumpe,	38. 1 Derrickkran 5 t und 10 m Ausladung,
17. 2 Flügelpumpen mit je 20 m Rohrleitung,	39. 1 Satz Lokomotivhebeböcke 15 t,
18. 2 Kreiselpumpen 150 mm l. W. mit Motoren,	40. je 3 Zahnstangenwinden 5, 10, 15 t,
19. 100 m Rohre 75 mm l. W.	41. 1 Handbockkran 15 t,
20. 100 m Rohre 100 mm l. W. mit Krümmern, T-, Übergangsstücken und Absperrschiebern, Ventilen, einschl. Dichtungsringen und Schrauben,	42. 1 Handramme,
21. 400 m Rohre 150 mm l. W. mit desgleichen,	43. 1 Baubüro 6 × 9 m mit Möbeln, Kassenschrank und Schreibmaschine,
	44. 1 Magazinbaracke 6 × 9 m mit Regalen,
	45. 1 Mannschaftsbaracke 6 × 9 m,
	46. 1 Telephonanlage,
	47. 5 Handfeuerlöschapparate,
	48. 1 Kübelspritze,
	49. 2 Nivellierinstrumente mit je 4 Meßlatten und 2 Bandmaßen.

Betrieb später zu übernehmen hat. Kein Gerät und kein Waggon sollte von dem Lagerplatz nach der Baustelle abrollen, ohne daß die beiden genannten Stellen gemeinsam sich von der richtigen und vor allem vollständigen Zusammenstellung des Gerätes, seinem Betriebszustand usw. durch den Augenschein über-

Muster 158.

Abnahme-Meldung

Die mit Waggon..... Nr..... Versandanzeige Nr.....
vom 19..... von..... nach.....

zum Versand gekommenen

Geräte¹ — Baustoffe¹

.....

.....

wurden von den Unterzeichneten besichtigt und hierbei keine¹ — folgende¹ Mängel festgestellt

Betriebszustand	Vollständigkeit insbes. Zubehör für sofortige Betriebsaufnahme	Verpackung	Eignung für gestellte Aufgaben

Bauabtg.:

Lagerplatz:

Masch.-techn. Büro:

Unterschriften.....

¹ Nichtzutreffendes ist durchzustreichen.

zeugt haben; eine kurze schriftliche Benachrichtigung auf einem Vordruck muß die bearbeitende und die Baustelle von dieser Abnahme unterrichten (s. Muster 158). Viel unnötiger Ärger und überflüssige Kosten durch mangelhafte oder Fehllieferungen, die gerade bei der ersten Baueinrichtung sich so schwer auswirken, können dadurch vermieden werden.

c) Die Gerätebeschaffung und -verteilung (evtl. durch Mietung).

Mit der betriebsfähigen Absendung der auf den Lagerplätzen vorhandenen Geräte ist aber die Hilfsstellung des maschinentechnischen Büros für den Aufbau neuer Baustellen keineswegs erschöpft. Fast immer ergibt sich die Notwendigkeit, die sich aus wirtschaftlichen Erwägungen allerdings in bescheidenstem Rahmen halten sollte, das eine oder andere Gerät neu zu beschaffen. Mit größter Beschleunigung sind dann Anfragen an die in Frage kommenden Maschinenfabriken (sie sind bei den einzelnen Gerätegruppen jeweils aufgeführt) zu richten, wobei es grundsätzlich als falsch bezeichnet werden muß, wenn die Anfrage der Fabrik bereits weitgehend die konstruktiven Einzelheiten vorschreibt und sie auf diese Weise in ihrer Gestaltungsmöglichkeit einengt. Die Aufgabe und nicht die Ausführung ist zu umschreiben. Genau so wie die Baustelle bei der Anforderung von Gerät das „Wozu“ in den Vordergrund zu rücken hat und das „Wie“ (wird der Bedarf befriedigt) der Geräteabteilung überläßt. Eine derartige Anfrage hat also etwa folgende Form (Muster 159).

Muster 159.

Geräte-Anfrage

Firma

N. N.

in X.

Betrifft: Geräteangebote, Aufbereitungsanlage.

Wir bitten um baldgefl. Angebot auf eine Zerkleinerungsanlage für eine Stundenleistung von 75 m³ gebrochenem Gestein. Das Material ist Granit und fällt in Stückgrößen, wie sie im Steinbruch von 2 ¼ m³-Löffelbaggern geladen werden, an, ist an der Oberfläche stark verwittert und mit bis zu 20% Lehm versetzt. Für Betonierzwecke soll es gebrochen werden auf (in Gewichtsteilen)

25% Schotter von 25 mm bis 70 mm Korngröße,

35% Splitt von 5 mm bis 25 mm Korngröße,

40% Sand von 0 mm bis 5 mm Korngröße

und bis auf einen Höchstgehalt von 1,5% Lehm gewaschen werden. Für die Zusammensetzung der einzelnen Kornklassen soll die graphische Darstellung nach der beiliegenden Zeichnung dienen. Das Fertigmittel muß in Silos von einem Fassungsvermögen für 2stündige Arbeitszeit zwischengelagert werden.

Die Anlage kann laut anliegender Geländeskizze in einen Hang von anstehendem gewachsenem Fels gelegt werden, wobei die Zufuhr vom Steinbruch auf Höhe 490, die Abförderung zur Mischanlage auf Höhe 480 erfolgen soll. Für An- und Abfuhr des Gesteins dienen Wagen von 5,3 m³ Inhalt laut beiliegender Skizze, für die Durchfahrt gelten die gleichfalls angegebenen Profile.

Wasser für Waschw Zwecke steht bis zu 70 m³/h an der Stelle *a* im Gelände zur Verfügung. Das Abwasser muß über ein Klärbecken laufend 10 m hoch und 100 m weit fortgepumpt werden. Der Lehm des Gesteins läßt sich im Wasser leicht lösen.

Die Energie kann mit bis zu 400 kW bei 380 Volt einem Transformator mit 20000 Volt Überspannung unmittelbar in der Zerkleinerungsanlage entnommen werden.

Für den Aufbau des Gebäudes steht Holz am Ort zur Verfügung. Ausreichende Krananlagen für den Auf- und Abbau und die laufenden Reparaturen sind vorzusehen.

Das Angebot muß bis zum . . . in doppelter Ausfertigung in unseren Händen sein und Preise in RM fob Hamburg, seemäßige Verpackung extra, mit Angabe des Frachtraumes, des Gewichtes des schwersten Stückes, Entwurfszeichnung der Gesamtanlage und der wichtigsten Maschinen mit den Hauptmaßen evtl. Prospektblätter, Angaben über Kraftbedarf, Größe der Riemenscheiben und Umlaufzahlen zur Bemessung der Motoren, die wir stellen, und die verbindliche kürzeste Lieferzeit enthalten.

NB. Die Anfragen werden zweckmäßig nach der Geräte-Einteilung und nicht nach den Bauobjekten abgelegt, um den Maschinenfabriken gegenüber sicher zu sein, daß die Konkurrenz nicht erfährt, wo sich die Firma beteiligt. Außerdem sind so leichter für spätere Fälle Preise früherer Angebote gleicher Gerätegruppen an einer Stelle zu finden.

Dabei ist es unbillig, dem Anbieter bei völlig neuen Aufgaben, über deren Lösung sich der Anfragende schon gewisse Vorstellungen gemacht hat, die Kosten der völligen Durcharbeitung aufzuerlegen. Man wird sich mit einem Kostenüberschlag und Prinzipskizzen begnügen können. Konstruktive Wünsche für Einzelheiten bleiben den weiteren Besprechungen, die die angebotene Lösung auftragsreif machen, vorbehalten. Sie sollten sich auf das betriebstechnisch Notwendigste beschränken, zumal jeder Eingriff in bestehende Konstruktionen stets Verluste an Lieferzeit bedingt. In jedem Fall aber sollten alle Einzelheiten bei der Auftragserteilung festliegen, um späteren Auseinandersetzungen über den Beginn der Lieferzeit unter allen Umständen vorzubeugen.

Es folgt die Auftragserteilung. Nachfolgende Punkte müssen am besten in mündlicher Verhandlung einwandfrei geklärt sein:

1. Der Gegenstand des Auftrages.
2. Der Preis und evtl. Zahlungsbedingungen.
3. Lieferungsbedingungen.
4. Versandadresse.
5. Die technischen Einzelheiten evtl. einschließlich der Leistung.
6. Der Lieferungsumfang, wobei evtl. Normalersatzteile, die Werkzeugausrüstung und ein Satz Zeichnungen mit Ersatzteilverzeichnissen und Bedienungsanweisungen, alles in doppelter Ausfertigung, mit anzuführen sind (die Preise für Reserveteile sollten schon hier ausgehandelt werden, ebenso wie etwa bestellte Ersatzteile so signiert werden sollen, daß ihre Zugehörigkeit zu den einzelnen Geräten später jederzeit festzustellen ist). Die notwendigen Zeichnungen sind jeweils bei den einzelnen Gerätegruppen angeführt; sie werden nur sehr ungerne von den Fabriken geliefert.
7. Die Einzelheiten einer Lieferungskontrolle und der etwaigen Abnahme vor Versand. Gerade diese ist bei allen nicht handelsüblichen Ausführungen oder bei großen Aufträgen von größtem Wert und sollte auch dann verlangt werden, wenn später vielleicht darauf verzichtet wird.
8. Der Liefertermin mit den Konventionalstrafen, die meist nicht über $\frac{1}{2}$ % des Preises je Tag hinauszugehen pflegen und daher kaum einen Ersatz für den indirekten Schaden infolge Ausfalls des Gerätes auf der Baustelle gewähren.
9. Die Garantieleistung. Sie beschränkt sich bei dem mehrschichtigen Betrieb des Baugewerbes meist auf eine sechsmonatige Haftung, wobei nur nachweislich durch schlechtes Material, fehlerhafte Konstruktion usw. entstandene Schäden am Gerät selbst behoben werden.
10. Vorschriften zur Erleichterung der Korrespondenz.

Ein derartiges Auftrags schreiben (Muster 160) würde darnach unbeschadet etwa für den Bürobetrieb nebenhergehender Bestellzettel mit gedruckten Lieferbedingungen (Muster 161 u. 184) also etwa folgende Form haben:

Muster 160.

Auftragsschreiben

Firma.....

Betr.: Gerätebeschaffung, Lokomotiven

Bestell-Nr.....

Ihr Schreiben vom.....

Wir bestellen bei Ihnen:

2 Stück 160 PS B-Tender-Lokomotiven, Fabrikat Henschel & Sohn, Kassel, für Kohlenfeuerung, Baujahr 1929 mit folgenden Abmessungen:

(Fortsetzung des Musters 160).

Spurweite	Kohlenvorrat
Zylinderdurchmesser	Leergewicht
Kolbenhub	Dienstgewicht
Raddurchmesser	größte Zugkraft $\frac{0,6 \cdot p \cdot d^2 \cdot s}{D}$
Radstand	größte Länge ohne Puffer
Dampfüberdruck	größte Breite
Rostfläche	größte Höhe
Heizfläche wasserberührt mindestens	
Wasservorrat	

Preis Mk.....

Der Preis versteht sich für Lieferung frei Bahnwagen Station..... einschließlich Verpackung, zahlbar 4 Wochen nach Abgang der Sendung von Ihrem Werk. Bei früherer Zahlung gewähren Sie uns einen Nachlaß in Höhe von 1% über den jeweiligen Reichsbankdiskont. Die Lieferung hat spätestens in ... Wochen zu erfolgen. Bei Lieferfristüberschreitung gewähren Sie uns für jede angefangene Woche einen Nachlaß in Höhe von 2% des Rechnungsbetrages.

Für die Güte der Bauweise, der Baustoffe und der Ausführung übernehmen Sie in der Weise Gewähr, daß Sie alle Teile, die innerhalb eines Jahres vom Tage der Inbetriebsetzung an nachweisbar infolge schlechten Baustoffes, fehlerhafter Bauweise oder mangelhafter Ausführung unbrauchbar oder schadhafte werden, unentgeltlich ausbessern beziehungsweise durch neue ersetzen.

Von der Fertigstellung der Lokomotive ist uns so rechtzeitig Kenntnis zu geben, daß eine Abnahme auf dem Werk unter Dampf stattfinden kann. Eine laufende Werkstattkontrolle behalten wir uns vor¹.

Zur Lieferung gehören Werkzeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Kesselpapiere, Ersatzteilverzeichnisse und Betriebsvorschriften für jede Maschine in doppelter Ausfertigung. Wir versichern, daß diese Zeichnungen nur für den inneren Dienst verwendet werden. Anliegende Gerätekarten bitten wir uns ausgefüllt rücksenden zu wollen.

Die Maschinen werden mit kupferner Feuerbüchse, die Lager in Rotguß geliefert. Für sämtliche Materialien gelten die Vorschriften der Reichsbahn. Zum Einbau gelangt unser normaler Zug- und Stoßapparat, von dem Sie anbei eine Zeichnung erhalten. Eventuelle Abweichungen bedürfen unserer Genehmigung.

Ihrer baldigen Bestätigung sehen wir entgegen. Bei allen Rückfragen, Versandanzeigen, Rechnungen usw. bitten wir obige Auftrags-Nr..... anzugeben

Muster 161.

Lieferungsbedingungen.

1. Die nachstehenden Lieferungsbedingungen sind dem Auftrage zugrunde gelegt und gelten auch dann für die Lieferung an erster Stelle, wenn der Lieferer in seiner Auftragsbestätigung keinen Bezug auf sie nimmt oder nur auf seine eigenen Lieferungs- bzw. Verkaufsbedingungen hinweist. Eine etwaige Ablehnung unserer Lieferungsbedingungen oder eines Teiles derselben muß ausdrücklich ausgesprochen werden; in diesem Fall behalten wir uns vor, den Auftrag innerhalb 5 Tagen zurückzuziehen.

2. Die Übernahme des Auftrages ist uns innerhalb 3 Tagen nach Eingang schriftlich unter Angabe von Preis, Gewicht und Lieferzeit zu bestätigen. Können diese Angaben infolge besonderer Umstände innerhalb der verlangten Frist vom Lieferer nicht gemacht werden, so ist der Eingang des Auftrages sofort zu bestätigen und mitzuteilen, bis wann uns die Angaben übermittelt werden. Wir behalten uns den Widerruf des Auftrages vor, falls die Auftragsbestätigung nicht fristgemäß eingeht oder uns Preise und Lieferzeit nicht zusagen.

3. In allen den Auftrag betreffenden Schreiben sowie den Lieferscheinen, Versandanzeigen, Rechnungen und Frachtpapieren ist die Nummer des Bestellzettels mit den Kennbuchstaben, dem Kontozahlen, sowie die laufende Nummer anzugeben. In den Versandpapieren bzw. Lieferscheinen sind ferner Stückzahl, Gewicht, Abmessungen und Kennzeichen der Frachtstücke aufzuführen.

Die genaue Befolgung dieser Anweisungen sowie unserer Versandvorschrift gehört zur bedingungsgemäßen Erfüllung der Lieferung.

4. Die endgültige Abnahme der Lieferung erfolgt unter Ausschluß der üblichen Fristen erst, nachdem die Prüfung auf unserem Gerätehof oder am Verwendungsort vorgenommen worden ist.

5. Für die Erfüllung der Bestellung übernimmt der Lieferer volle Gewähr. Stellt sich heraus, daß die Lieferung nicht den Vorschriften des Auftrages entspricht oder nicht einwandfrei ist, so ist der Lieferer, unbeschadet unserer gesetzlichen Rechte, gehalten, auf unser Verlangen die Lieferung zurückzunehmen und uns hierfür kostenlos Ersatz zu stellen.

¹ Bei Beifügung der gedruckten Lieferbedingungen Muster 161 kann auf die dort schon erwähnten Punkte einfach verwiesen werden. Für kleinere Aufträge genügt ein gedruckter Bestellzettel siehe Seite 255 in Verbindung mit den Lieferbedingungen.

Bei Maschinenlieferungen übernimmt der Lieferer weiter Gewähr in der Weise, daß er alle Teile unentgeltlich ausbessert oder durch neue ersetzt, die innerhalb von 12 Monaten bei Tagbetrieb bzw. 6 Monaten bei Tag- und Nachtbetrieb vom Tage der Lieferung ab gerechnet infolge Verwendung nicht einwandfreier Baustoffe, fehlerhafter Konstruktion oder mangelhafter Herstellung schadhaft oder unbrauchbar werden. Kommt der Lieferer dieser Verpflichtung auf unsere Aufforderung hin nicht umgehend nach, so sind wir berechtigt, die Ausbesserung bzw. Erneuerung der Teile zu Lasten des Lieferers vorzunehmen.

Sollte aus irgendwelchen Gründen eine Ersatzlieferung nicht in Frage kommen, so sind wir berechtigt, die Berechnung der beanstandeten Teile zu dem bei der Beschaffung des Ersatzteiles maßgeblichen Preise vorzunehmen.

6. In den Auftrag mit eingeschlossen und als wesentlicher, untrennbarer Teil der Lieferung sind anzusehen Zeichnungen, Zusammenstellungszeichnungen, Betriebsvorschriften und Ersatzteilverzeichnisse, die uns in dreifacher Ausfertigung einzusenden sind. Wir versichern dem Lieferer ausdrücklich, daß diese Unterlagen nur für den inneren Dienst verwendet werden. Die Zustellung dieser Unterlagen soll spätestens 2 Wochen vor Ablauf der Lieferfrist erfolgen.

7. Die Lieferfrist verlängert sich ohne besondere Vereinbarung in Fällen höherer Gewalt sowie bei Arbeiterausständen und Aussperrungen um eine angemessene Frist, die im gegenseitigen Einvernehmen festgelegt wird, aber keinesfalls größer sein darf als die Dauer des störenden Ereignisses. Voraussetzung hierfür ist, daß uns diese Fälle innerhalb drei Tagen schriftlich mitgeteilt werden. Eine Überschreitung der Lieferfrist aus anderen Gründen als den vorstehenden berechtigt uns, eine Entschädigung von 1/3% für jeden Arbeitstag der Fristüberschreitung vom Kaufpreise in Abzug zu bringen.

8. Bei Rechnungen, die später als eine Woche nach erfolgter Lieferung eingehen, schieben sich die festgesetzten Zahlungsfristen auch hinsichtlich der Zeit des Skontoabzuges entsprechend hinaus. Wir behalten uns vor, Rechnungen, die nicht in dreifacher Ausfertigung eingehen oder bei denen die Bestellnummer mit dem zugehörigen Kennbuchstaben und das angegebene Konto fehlen, zurückzusenden. In diesem Falle gelten die Rechnungen bis zum Wiedereingang als nicht erteilt¹.

Eine Änderung stark rechtlicher Natur tritt dann ein, wenn, wie es vielfach geschieht, derartige Käufe als Abzahlungsgeschäfte unter dem Begriff „Mietvertrag“ frisiert werden. Dann geht das Gerät erst nach Zahlung sämtlicher Mietbeträge in den Besitz des Bestellers über. Die gezahlten Teilbeträge werden meist unter Abzug eines entsprechenden Anteiles für die Verzinsung des vorgehaltenen Kapitals voll angerechnet.

Derartige Geschäfte sollen aber stets nur als Notbehelf betrachtet werden. Die finanziellen Belastungen verteilen sich hier zwar auf eine längere Zeit; es ist aber ein Fehlschluß, sich dabei der Illusion hinzugeben, man kaufe kein neues Gerät. In Wirklichkeit wird der Betriebsgewinn doch wieder, wenn auch auf längere Zeiträume verteilt, in Geräten, also festen Werten, angelegt.

Demgegenüber liegen die Verhältnisse beim reinen Mietvertrag wesentlich anders. Hier liegt von vornherein nur die Absicht vor, ein fremdes Gerät vorübergehend zu benutzen. Die Mietbeträge sind daher auch wesentlich höhere. Sie schwanken stark je nach der Marktlage und dem Gegenstand zwischen 4 bis 10, ja sogar 20% je Monat. Der recht erhebliche Unterschied zwischen Verzinsung und Amortisation des eigenen Gerätes und diesen Mietsätzen wird von der Baustelle mehr bezahlt und stellt den Gewinn des Vermieters bzw. den Verlust des Mieters dar. Hinzu treten meistens noch die Kosten für eine Instandsetzung nach Ablauf der Mietzeit, so daß es angebracht erscheint, derartige Mietvereinbarungen ebenso wie Geschäfte über die Vermietung eigener Geräte grundsätzlich nur von einer Stelle, dem maschinentechnischen Büro der Geräteabteilung, abschließen zu lassen. Das Muster eines Mietvertrages für beide Möglichkeiten aufgestellt unter dem Gesichtswinkel des Mieters (Muster 162, S. 206), also Erwerb des Gerätes oder nicht, und andererseits der hiervon stark abweichende übliche Mietvertrag des Vermieters (Muster 163, S. 207) zeigen, wie vorsichtig hierbei zu Werke gegangen werden muß.

Wie der Kauf und das Mieten oder Vermieten von Geräten, muß auch der Verkauf abzustoßender Geräte an einer Stelle zentralisiert werden. Das Gerät

¹ Die Lieferungsbedingungen wurden auch in dankenswerter Weise von der Siemens-Bauunion zur Verfügung gestellt.

ist Substanz der Gesamtfirma. Es darf unter keinen Umständen die Möglichkeit bestehen, daß eine Baustelle, um ihr Geschäftsergebnis zu verbessern, ohne die Belange der Gesamtfirma zu kennen, von dieser Substanz veräußert, was ihr für ihren engeren Gesichtskreis zweckmäßig erscheint.

Muster 162. **Vereinbarungen für Mietung von Gerät.**

1. Das Mietabkommen wird erst verbindlich, wenn der Vermieter diese Mietvereinbarung durch Unterschrift anerkannt hat. Die einem besonderen Mietschreiben bzw. dem zugehörigen Bestellzettel beigefügten Lieferungsbedingungen finden auf das Mietabkommen sinngemäß Anwendung.

2. Die Mietzeit beginnt mit dem durch den Frachtbriefstempel festgelegten Tage des Versandes und endet mit dem Tage des Wiedereintreffens an dem vereinbarten Rücklieferort unter Berücksichtigung der in Punkt 7 und 8 gemachten Einschränkungen.

3. Das Mietabkommen wird im allgemeinen für eine bestimmte Mindestmietdauer, die im Mietschreiben festgelegt wird, abgeschlossen, kann aber vor Ablauf der Mindestmietdauer beliebig verlängert werden. Ist eine Mindestmietdauer nicht vereinbart, so kann das Abkommen von beiden Seiten mit 14tägiger Frist gekündigt werden.

4. Die Miete wird, wenn nichts anderes vereinbart ist, monatlich berechnet und jeweils bis zum 15. eines jeden Monats bezahlt. Der Mieter hat nach Abschluß des Mietvertrages eine Rechnung einzureichen, auf der sämtliche bis zum Jahresschluß zu leistenden Zahlungen vermerkt sind. Nach Ablauf der Mindestmietdauer wird die Miete täglich berechnet, und zwar mit $\frac{1}{30}$ der Monatsmiete.

5. Der Vermieter gibt den Mietgegenstand für die gesamte Mietzeit dem Mieter zum Kaufe unwiderruflich fest an Hand. Der Kaufpreis wird im Mietschreiben festgelegt. Bei Ausübung des Ankaufsrechtes findet die bereits gezahlte Miete auf den Kaufpreis volle Anrechnung. Der Mieter verzinst den Kaufpreis vom Tage der Mietung bis zum Tage der käuflichen Übernahme mit 1% über Reichsbankdiskont, andererseits verzinst der Vermieter die bereits gezahlten Mieten vom Tage ihrer Zahlung bis zum Tage der käuflichen Übernahme mit dem gleichen Zinssatz. Erreicht die Summe der gezahlten Mieten den Kaufpreis, so geht der Mietgegenstand ohne weiteres in das Eigentum des Mieters über.

6. Der Mieter ist von der Absendung des Mietgegenstandes schriftlich unter Beifügung eines Doppels der Fracht- und Versandpapiere und eines Verzeichnisses des mitgelieferten Zubehörs in Kenntnis zu setzen. Besondere Vorschriften für die Bedienung und die Wartung des gemieteten Gerätes, gegebenenfalls Kesselbuch und Montagevorschrift, sind dem Mieter unaufgefordert mit dem Mietgegenstand gleichzeitig zu übersenden und auf die Dauer der Mietzeit zu überlassen. Ferner hat der Vermieter dem Mieter Gewicht, Leistung, Drehzahl, Abmessungen der Antriebs scheiben, Betriebsstoffverbrauch, Tragfähigkeit, Hubgeschwindigkeit und sonstige technische Daten schriftlich mitzuteilen. Ist das Gerät während der Mietdauer einer behördlichen Nachprüfung (z. B. Kesseluntersuchung) zu unterziehen, so ist der Vermieter verpflichtet, dies dem Mieter vor Abschluß des Mietabkommens mitzuteilen.

7. Der Vermieter haftet dem Mieter für rechtzeitige und betriebsfertige Anlieferung des Gerätes und der mitzuliefernden Zubehör- und Ersatzteile gemäß den Lieferungsbedingungen. Der Mieter ist berechtigt, aber nicht verpflichtet, den Mietgegenstand vor Abruf auf seine Betriebsbrauchbarkeit hin prüfen zu lassen. Die Miete beginnt erst von dem Tage an zu laufen, an dem sämtliche zur Lieferung gehörigen Teile abgesandt sind. Stellen sich bei der Inbetriebnahme des Mietgegenstandes Mängel heraus, durch die ein einwandfreier Betrieb in Frage gestellt wird, so ist der Vermieter verpflichtet, diese Mängel schnellstens zu seinen Lasten zu beseitigen. Kommt der Vermieter dieser Verpflichtung nicht nach, oder ist Dringlichkeit geboten, so kann der Mieter die Beseitigung der Mängel auf Kosten des Vermieters selbst vornehmen oder durch Dritte ausführen lassen oder aber vom Mietabkommen zurücktreten. Für die Dauer der Beseitigung von Mängeln, für welche der Vermieter haftet, wird keine Miete gezahlt.

8. Der Mieter verpflichtet sich, das gemietete Gerät während der Dauer der Mietzeit sachgemäß zu behandeln. Die tägliche Betriebsdauer unterliegt keiner Beschränkung. Nach Ablauf der Mietzeit hat der Mieter dem Vermieter das Gerät in betriebsfähigem Zustande zurückzugeben. Normaler Verschleiß sowie Beschädigungen, welche die Betriebsfähigkeit des Gerätes nicht beeinflussen, werden nicht beseitigt. Etwaige Ansprüche bezüglich der Überholung und Instandsetzung des gemieteten Gerätes hat der Vermieter bei der Rückgabe vor Inangriffnahme der Ausbesserung schriftlich bekanntzugeben; spätere Beanstandungen können nicht berücksichtigt werden. Die Überholung kann nach Wahl im Eigenbetrieb oder in fremden Werkstätten oder durch den Vermieter ausgeführt werden. Für die Dauer der Ausbesserungsarbeiten wird keine Miete gezahlt.

9. Der Vermieter ist verpflichtet, an alle Fristen des Mietabkommens 14 Tage vor deren Ablauf zu erinnern; erfolgt die Erinnerung nicht rechtzeitig, so wird die betreffende Frist um die Dauer der Verzögerung hinausgeschoben.

10. Der Vermieter erklärt hiermit ausdrücklich, daß der Mietgegenstand sein ausschließliches Eigentum und mit Rechten Dritter nicht belastet ist. Die Abtretung des Eigentums

an dem Mietgegenstand oder von Forderungen aus dem Mietabkommen an Dritte wird ausgeschlossen.

11. Mündliche und Fernsprech-Abmachungen gelten nur dann, wenn sie von dem Mieter schriftlich bestätigt sind.

12. Bei Streitigkeiten ist der Mieter berechtigt, jedoch nicht verpflichtet, eine Entscheidung durch ein Schiedsgericht nach der ZPO mit dem Sitz in Berlin zu verlangen. Im Falle einer Klage vor dem ordentlichen Gericht ist das Amtsgericht Berlin-Mitte bzw. das Landgericht I in Berlin zuständig. Diese Gerichte sind auch zuständig für die gerichtlichen Entscheidungen in den Fällen, in denen der Mieter von seinem Rechte, Entscheidung durch ein Schiedsgericht zu verlangen, Gebrauch macht.

13. Für die gesetzliche Verstempelung des Mietabkommens hat der Vermieter Sorge zu tragen; die Kosten gehen zu seinen Lasten.

14. Die vorstehenden Bedingungen gelten, soweit im Mietschreiben des Mieters nichts anderes vereinbart worden ist.

Muster 163.

Mietbedingungen.

Die Miete beginnt mit dem Abgabe der Gegenstände von unserem Lager und endigt nach Ablauf der vorstehend angegebenen Mietdauer mit dem Tage des Wiedereintreffens dieser auf unserm Lager. Der Transport vom und zum Lager erfolgt auf Kosten und Gefahr des Mieters. Besonders hat er auch die Kosten für etwaiges Auseinandernehmen und späteres Wiederausstellen zu tragen. Wir übernehmen diese Arbeiten auf unserem Lager wie auch den Transport vom und zum Bahnhof . . . gegen Erstattung der Selbstkosten. Wir behalten uns vor, über die vermieteten Gegenstände nach Ablauf der Mietzeit zu verfügen, daß sie an eine andere Arbeitsstelle geschafft werden. In diesem Falle zahlt der Mieter nur die Kosten, die aus der Rücksendung in unser Lager entstanden wären.

Der Mieter trägt im vollen Umfange die Gefahr des Mietgegenstandes, auch für zufälligen Schaden, von der Absendung der Mietgegenstände von unserem Lager bis zum Wiedereintreffen daselbst.

Er hat die gemieteten Gegenstände gegen Transport- und Feuersgefahr auf seine Kosten zu versichern, ebenso, wo erforderlich, die Gegenstände bei den Behörden anzumelden (z. B. Dampfkessel) oder die Benutzungserlaubnis, wo erforderlich, nachzusuchen und die Kosten dafür zu tragen.

Hält Mieter die bedungenen Zahlungen nicht pünktlich ein oder kommt er den übrigen Bedingungen dieses Mietgeschäfts nicht nach, so sind wir aller weiteren Verpflichtungen entbunden. Der Mieter ist in diesem Falle verpflichtet, die vermieteten Gegenstände auf Anforderung sofort auf seine Rechnung und Gefahr zurückzusenden. Kommt er dieser Verpflichtung nicht nach, so sind wir berechtigt, die Gegenstände unsererseits auf Kosten des Mieters demontieren, abholen und versenden zu lassen. In jedem Falle sind wir berechtigt, die Miete für die vereinbarte Mietzeit als Entschädigung zu verlangen. Bei Vermietungen nach dem Auslande ist eine Kautions zu stellen, die jedoch auch bei Vermietungen im Inlande verlangt werden kann.

Die Mietgegenstände sind unser Eigentum und dürfen ohne unsere Erlaubnis nicht an Dritte vergeben werden. Der Zutritt zu den Mietgegenständen steht uns und unseren Beauftragten jederzeit frei. Sollten von anderen Personen Eigentums- oder Pfandrechte an den Mietgegenständen geltend gemacht werden, so ist uns hiervon zum Schutze unserer Rechte sofort Kenntnis zu geben.

Die Mietgegenstände werden von uns in gutem gebrauchsfähigem Zustande geliefert. Der Mieter hat sie alsbald nach Ablieferung und vor Ingebrauchnahme einer Prüfung zu unterziehen und uns etwaige Mängel sofort anzuzeigen. Durch die Ingebrauchnahme anerkennt der Mieter, daß die Gegenstände sich in gutem betriebsfähigem Zustande befinden.

Sollten sich später Mängel zeigen, die bei der Ingebrauchnahme nicht erkennbar waren, so sind uns solche sofort mitzuteilen, andernfalls Mieter alle Rechte bezüglich dieser Mängel verliert. Bei rechtzeitiger und begründeter Rüge von Mängeln, die wir zu vertreten haben, sind wir bereit, die zur Abstellung der Mängel nötigen Ersatzteile ab unserer Fabrik auf unsere Kosten schnellmöglichst zu liefern. Ansprüche auf Schadenersatz irgendwelcher Art wegen nicht rechtzeitiger oder nicht vertragsmäßiger Lieferung kann der Mieter nicht erheben. Alle ohne unser Verschulden notwendig werdenden Reparaturen, insbesondere auch alle durch unrichtige Behandlung der Maschinen erforderlich werdenden Arbeiten gehen zu Lasten des Mieters. Dazu gehören auch etwaige Ergänzung oder Erneuerung von Roststäben, Treibriemen, Ketten, Seilen, Wasserstandsgläsern, Schläuchen, Gummwaren und Packungen sowie das Nachdichten von Kesselteilen u. dgl. Sind derartige Arbeiten erforderlich, so hat der Mieter sie durch uns auf seine Kosten vornehmen zu lassen, ohne aber einen Abzug an der Miete machen zu dürfen. Besondere Ausrüstungsteile, wie Riemenscheiben, Treibriemen, Rohrleitungen, besondere Armaturen, Schornsteinverlängerungen usw. unterliegen in allen Fällen besonderer Berechnung, sofern nicht deren unentgeltliche Mitlieferung vertragsmäßig vereinbart ist.

Leistungen, Gewichte, Maße werden nur annähernd angegeben und sind für uns unverbindlich.

Für die richtige Aufstellung und Inbetriebsetzung der Maschinen übernehmen wir nur dann Gewähr, wenn sie durch einen unserer Monteure geschieht. Für den Monteur berechnen wir bei Arbeiten im Inlande Mk. . . . für jede Arbeitsstunde bei einer täglichen Arbeitszeit von 8 Stunden, ferner die Hin- und Rückfahrkosten dritter Klasse auf der Eisenbahn und die Kosten für den Werkzeugtransport. Reisezeit gilt als Arbeitszeit. In dringenden Fällen ist unser Monteur verpflichtet, in Überstunden zu arbeiten. Nachtarbeit wird mit 50%, Arbeit an Sonn- und Festtagen mit 100% Aufschlag auf den Stundenlohn berechnet. Wird an Sonn- und Festtagen nicht gearbeitet, so werden für jeden solcher Tage . . . Mk. für Kost und Wohnung des Monteurs gerechnet.

Für Arbeiten im Ausland sind besondere Bedingungen zu vereinbaren.

Im Interesse des Mieters können wir die Zuhilfenahme eines Monteurs nicht dringend genug empfehlen.

Die gleichen Kosten werden für Monteure zum Anlernen und für solche, die dauernd bei den Maschinen bleiben, berechnet, sofern darüber nichts besonderes vereinbart ist.

Der Mieter hat Gerüste, Hebezeuge, Hilfsarbeiter, Maurer und Zimmerarbeiter, Schmier-, Dichtungs- und Putzmaterial, Heizung und Beleuchtung kostenfrei und rechtzeitig zu liefern und dem Monteur zur Verfügung zu stellen.

Jeder Monteur ist streng angewiesen, sich die richtige und zufriedenstellende Inbetriebsetzung der Maschinen seitens des Mieters bescheinigen zu lassen. Diese Bescheinigung mit Angabe der aufgewendeten Zeit, der Reisezeit und des Fahrgeldes ist dem Monteur bei seiner Entlassung zu übergeben, andernfalls sind für die Berechnung der Montagekosten die Angaben des Monteurs maßgebend.

Der Monteur arbeitet für die Dauer seiner Tätigkeit bei dem Mieter unter dessen Verantwortlichkeit.

Der Mieter verpflichtet sich, die Mietgegenstände gegen Witterungseinflüsse zu schützen, die Maschine nicht zu überanstrengen, sondern regelrecht und durch einen sachverständigen Maschinisten behandeln und sauber halten zu lassen, namentlich zum Kesselspeisen nur reines, für Kesselspeisezwecke geeignetes Wasser zu verwenden, ferner den Kessel im Innern regelmäßig, mindestens zweimal monatlich, von Schlamm und Kesselstein zu reinigen, den Kessel ferner nicht über die zulässige Spannung heizen und die Maschinen nicht mehr als die normale Tourenzahl machen zu lassen.

Der Mietpreis entspricht einer täglichen Arbeitszeit von höchstens 8 Stunden; werden die Mietgegenstände über diese Zeit hinaus beansprucht, so erhöht sich die Berechnung um 50% des vereinbarten Mietpreises.

Die Mietgegenstände müssen in gutem, unbeschädigtem Zustande und sauber geputzt zurückgegeben werden. Ist die Reinigung unterlassen oder stellen sich bei der Untersuchung Beschädigungen heraus, die nicht auf natürlichen Verschleiß zurückzuführen sind, so sind die hieraus entstehenden Kosten zu ersetzen.

Die Mietgegenstände dürfen an der Arbeitsstelle nicht durch Fundamente fest mit dem Boden verbunden, noch derart aufgestellt werden, daß bei ihrer Entfernung irgendwelche baulichen oder anderen Veränderungen in Frage kommen können. Mündliche Verhandlungen, die das vorliegende Geschäft betreffen und nicht schriftlich niedergelegt sind, haben keine Gültigkeit. Reklamationen irgendwelcher Art berechtigen unter keinen Umständen zur Zurückhaltung einer fälligen Zahlung. Retentions- oder Kompensationsrecht, ebenso wie Schadenersatzanspruch irgendwelcher Art des Mieters gegen uns sind ausgeschlossen.

Erfüllungsort für alle Verbindlichkeiten aus dem Mietverhältnis ist für beide Teile . . .

d) Der Einfluß der Normung auf die Geräteeinkaufspolitik.

An dieser Stelle müssen einige grundsätzliche Bemerkungen über die Geräteeinkaufspolitik überhaupt und ihre Beeinflussung durch eine vernunftgemäße Normung eingeschaltet werden. Meist tritt ja leider der Bedarf im Baugewerbe so plötzlich auf, daß alle wirtschaftlichen Erwägungen zurücktreten hinter der Frage, was bekomme ich am schnellsten geliefert? Die Folge davon ist die, daß die Geräteparks der Baufirmen eine geradezu unglaubliche Fülle der verschiedensten Spielarten derselben Maschine aufweisen. Da stehen neben Lokomotiven von 40, 50, 60 und 120 PS solche von 180, 200 und 220 PS von vier oder fünf verschiedenen Firmen geliefert. Elektromotoren der verschiedensten Drehzahlen und Riemenscheibenabmessungen mit allen möglichen Spannungen und einigen Dutzend verschiedenen Leistungen wetteifern mit ebensovielen Spielarten von Kompressoren und Druckluftschlämmern, Baggern

oder Rammen, Mischmaschinen oder Wagen u. a. m. Bei den Pumpen ist es nicht viel anders; die Zahl der Saug- und Druckstutzendurchmesser ist nicht viel kleiner als die der Pumpen überhaupt usw. Kurz, von einer gewissen Gleichmäßigkeit, die auch nur im entferntesten Rücksicht auf den späteren Betrieb genommen hätte, ist auch nicht die Spur zu merken¹. Und doch kann grundsätzlich im Laufe der Jahre der Gerätepark so aufgebaut werden, daß eine weitgehende Vereinheitlichung eintritt, wenn man die Anschaffungen nach einem gewissen Plan bezüglich der Hauptabmessungen und konstruktiven Einzelheiten vornimmt. Die Folgen dieser Form der Gerätebeschaffung wären, besonders, wenn im Laufe der Jahre die alten Modelle ausscheiden, für den Betrieb der Geräte und dessen Kosten nicht hoch genug zu veranschlagen. Man denke daran, wie bedeutend die spezifischen Betriebskosten durch Stillstand oder Minderleistungen der Maschinen in die Höhe gehen und welche kostspieligen Folgen bei einem größeren Bau mit hoher Arbeiterzahl etwa die Außerbetriebsetzung des Baukraftwerkes infolge Fehlens von Ersatzteilen nach sich zieht. Gerade der Bauingenieur fühlt diese Folgen bekanntlich in weit höherem Maße als der Maschineningenieur. Die Vereinheitlichung des Geräteparks aber erleichtert die Ersatzteilverhaltung ganz erheblich. Hat eine Firma 50 verschiedene Verbrennungsmotoren im Betrieb, so müßte sie, um gegen alle Störungen gewappnet zu sein, 50 Ersatzteilsätze vorrätig halten. Hat sie sich aber auf einige wenige Typen beschränkt, so genügen vielleicht 10 bis 15 Sätze, wobei die häufiger benötigten Teile in den Baustellenmagazinen jeweils mit der Maschine mitgehend liegen, während die seltener gebrauchten Stücke in dem Zweigniederlassungs- oder Zentrallager sich befinden, so daß man von etwa langen Lieferzeiten der Fabriken völlig unabhängig wird. Es braucht hier beispielsweise nur an die Lager von Kippwagen oder etwa die Siederohre, Roststäbe, Schaken, Büchsen, Bolzen von Baggern usw. gedacht zu werden. Es darf allerdings nicht vergessen werden, daß eine solche Lagerhaltung mit nicht unerheblichen Kosten verknüpft ist (die verwaltungstechnischen Maßnahmen sind die gleichen wie die auf S. 256÷258 für die Lagerung der Stoffe geschilderten), die vielleicht herabgesetzt werden können durch entsprechende Lieferungsverträge mit den Werken, die einen jederzeitigen Abruf ab Vorrat gestatten. Die günstigen Wirkungen der Vereinheitlichung sind aber mit der Vermeidung von Betriebsstörungen an Maschinen, die das Personal ja, weil es dann nur wenige Ausführungen gibt, gründlich kennt, in der dadurch bedingten Erhöhung der Jahresleistungen sowie in der Verminderung der Instandhaltungskosten durch die Verkleinerung der Ersatzteilverräte nicht erschöpft. Fast immer im Baubetrieb wird es sich zeigen, daß mehr noch als die sparsamste Verwendung von Betriebsmaterialien die schnelle Aufnahme des Betriebes die Kosten vor allem auch des ganzen Baues herabzusetzen geeignet ist. Kommt aber unter den derzeitigen Verhältnissen etwa eine Kreiselpumpe auf die Baustelle, so vergeht geraume Zeit bis man die Riemenscheiben und die passenden Rohre mit den richtigen Flanschabmessungen beschafft hat, um das Gerät einbauen zu können. Ähnlich liegen die Verhältnisse wohl bei Druckluftschleusen und Schachtrohren. Auch hier soll sich die Normung segensreich bemerkbar machen. Eine einheitliche Riemengeschwindigkeit, die besonders bei der Beschaffung weniger normaler Elektromotoren, Lokomobilen und Verbrennungsmotoren unschwer zu erzielen wäre, bietet die Möglichkeit, jeden Motor ohne weiteres mit jeder Pumpe, Betonmaschine, Kompressor, nötigenfalls unter Einbau eines ständig zur Maschine gehörigen Vorgeleges, laufen zu lassen, während die Verringerung der Saug- und Druckstutzen einige wenige Rohrabmessungen ergibt, die, im großen be-

¹ Garbotz, Dr. G.: Der Vereinheitlichungsgedanke im Baumaschinenwesen. Bauing. H. 1 vom 15. Jan. u. H. 2 vom 31. Jan. 1921.

Gerätebuch

Muster 164.

Geräteart	Bestand	Standort																
		Lagerplatz		Dortmund		Breslau		Baustelle										
		Zahl Menge	von - bis	Zahl Menge	von - bis	Zahl Menge	von - bis	Zahl Menge	von - bis	Zahl Menge	von - bis	Zahl Menge	von - bis	Zahl Menge	von - bis			
2 m ³ Löffelbagger ¹	Zahl Menge 4	am: 1. X. 28	2	Zahl Menge 1	von - bis I. VIII. 29	Zahl Menge 1	von - bis I. II. 30											

¹ Die Geräte werden entweder in gleichen Größen zusammengefaßt oder einzeln aufgeführt.

schaft, jederzeit greifbar sind. Solange dabei die deutsche Industrie sich nicht zu einer zwischenbetrieblichen Normalisierung entschließt, kommt der Baubetrieb immer noch besser weg, wenn er seine eigenen zeitsparenden Rohrnormalien verwendet und die verschiedenartigen Pumpen durch ständigen Anbau von Übergangsstücken dem anpaßt. Es kann auf die Vereinheitlichung in allen Einzelheiten hier nicht eingegangen werden; bei den einzelnen Maschinen selbst wird hierzu das Notwendige gesagt werden². Es sei nur noch kurz darauf hingewiesen, daß bei den Hebezeugen sich durch sie wenige gleiche Seilstärken und Ketten, für Ventilatoren und Kompressoren im Verein mit den Pumpen die Normung der Rohre und insbesondere beim Oberbaumaterial, wo die Verhältnisse ja wohl am traurigsten sein dürften, eine weitgehende Verringerung der Profile, Laschen, Bolzen- und Schwellenabmessungen ergibt. Das alles sind Tatsachen, die nicht nur den Betrieb wesentlich erleichtern, sondern auch auf zentrale Beschaffung mit all ihren Vorzügen, wie Preisminderung, Verbrauchskontrolle usw. förmlich hindrängen, abgesehen davon, daß gerade in der maschinentechnischen Abteilung die Verwaltungsmaßnahmen erheblich vereinfacht werden.

² Siehe auch: Garbotz: Vereinheitlichung in der Industrie. München: Oldenbourg 1920 und Garbotz: Arbeitsvorbereitung als Grundlage für einen wirtschaftlichen Baubetrieb. Schweiz. Bauz. 3. III. 1928.

e) Die Gerätekartei.

Das Gesamtgerät für eine neue Baustelle ist nun aus eigenen Beständen, durch Neubeschaffung und Mietung bereitgestellt, evtl. bereits auf den Weg gebracht. Um den richtigen und vollkommenen Empfang auf der Baustelle festzustellen und das Gerät seiner Leistung und seinem Aufbau entsprechend einsetzen zu können, muß die Baustelle über alle Gerätedispositionen aufs genaueste unterrichtet werden. Während das rein Versandtechnische sich an Hand der später zu erörternden Versandanzeigen erledigt, erfolgt die technische Verständigung der Baustelle an Hand der Gerätekartei für die Bestände der Firma, an Hand eines Durchschlages vom Auftragschreiben oder des Mietvertrages bei Neubeschaffungen oder Mietungen. Diese Gerätekartei bildet gewissermaßen das verwaltungstechnische Rückgrat der ganzen Organisation der Geräteabteilung. Sie wird ergänzt durch ein Gerätebuch, eine lückenlose Zeichnungssammlung und eine Sammlung statistischer Aufschreibungen, betriebstechnischer oder konstruktiver Anregungen usw., die zusammen es gestatten sollen, alle überhaupt im Betrieb der Unternehmung auftauchenden Gerätefragen auf kürzestem Wege zu beantworten.

Wo früher oder auch heut noch in kleineren Betrieben an Hand eines einfachen Gerätebuches (Muster 164) mühselig der Standort eines Gerätes oder der Gerätebestand überhaupt verfolgt werden mußte, gibt heut ein Blick auf die Karte des Gerätes Aufschluß. An Hand des aus den Akten herauszusuchenden Bestellschreibens mußte man einst sich mühselig die technischen Einzelheiten und das Lieferjahr zusammensuchen. Die Feststellung, was befindet sich überhaupt auf einer Baustelle, oder wie hoch ist der Neu- und der Buchwert eines Gerätes, begegnete nahezu unüberwindlichen Schwierigkeiten. Die Gerätekartei erledigt all diese Aufgaben spielend:

Sie lassen sich in folgenden sieben Punkten zusammenfassen:

a) Sie soll dem Leiter der Geräteverwaltung jederzeit einen raschen Überblick über den Gerätebestand gewähren, indem sie ihm die Fragen beantwortet:

I. Welche Geräte einer bestimmten Art haben wir überhaupt?

II. Wo steht irgendein Gerät?

III. Welche Geräte stehen an einer bestimmten Stelle?

IV. In welchem Zustande befindet sich ein Gerät?

V. Ist ein Gerät verfügbar?

b) Sie soll Unterlagen für Kostenvoranschläge liefern, indem sie angibt:

I. Welche Geräte sind überhaupt oder in absehbarer Zeit verfügbar?

II. Wie hoch sind diese Geräte im Anschlag einzusetzen?

III. Welche Transportkosten gehen zu Lasten des Projektes, d. h. wo stehen die Geräte und wie schwer sind sie?

IV. In welchem Betriebszustand befinden sich die Geräte?

c) Sie soll die technischen Unterlagen für die Ausführung der Maschinenanlage des übernommenen Baues liefern, indem sie Angaben macht:

I. Über die Leistungen der gewählten Maschinen.

II. Die Hauptabmessungen (Riemenscheibengrößen, Tourenzahlen, Größenabmessungen, Gewichte usw.).

III. Den Kraftbedarf der Arbeitsmaschinen.

d) Sie soll die Aufstellung der Inventur erleichtern, indem sie

I. die Buchwerte chronologisch verzeichnet,

II. die leichte Gruppierung der Buchwerte einmal nach den Baustellen und evtl. Filialen,

III. nach Gerätegruppen (Rollmaterial, Bagger, Oberbaumaterial, Pumpen, Preßluftgeräte) ermöglicht.

e) Sie soll über den Betriebszustand der Geräte Aufschluß geben, indem sie angibt:

I. wann amtliche oder sonstige Revisionen und mit welchem Erfolge stattgefunden haben,

II. wann kleinere oder größere Reparaturen und mit welchen Kosten vorgenommen wurden.

f) Sie soll Unterlagen für Neubeschaffungen dahingehend liefern, daß aus der organischen Zusammenstellung der verschiedenen Einzelmodelle sich mit der Zeit normale Durchschnittstypen von selbst entwickeln, die die regellose, bedeutende unnötige Kosten verursachende Vielheit zweckmäßig ersetzen.

g) Sie soll den Baustellen die Benutzung ihrer Maschinen erleichtern, indem sie:

I. ihnen schon vor Eintreffen der Geräte gestattet, sich an Hand der technischen Daten ein Bild von der Größe, den Transportschwierigkeiten (Gewicht), der Leistung usw. zu machen,

II. es ihnen ermöglicht, den Gang der Maschinen zu kontrollieren (Übereinstimmung der tatsächlichen Leistungen, Drehzahlen, Spannungen usw. mit den von der Fabrik angegebenen);

III. die Ersatzteilbestellung vereinfacht:

IV. sie soll aber auch warnen, diesen etwa lediglich wegen ihres niedrigen Buchwertes verminderte Aufmerksamkeit zu schenken.

Um diese verschiedenartigen Aufgaben der Gerätekartei erfüllen zu können, erhält zunächst jedes Gerät eine Nummer, ähnlich wie die Lokomotiven der Reichsbahn, und für jede Nummer wird eine Gerätekarte in dreifacher Ausfertigung ausgefüllt. Eine Sonderbehandlung erfahren nur die Geräte, die etwa wie Schienen, Rohre und ähnliches sich nur meterweise erfassen lassen. Die drei Karten, die zweckmäßig durch ihre Farben unterschieden sein sollen, werden

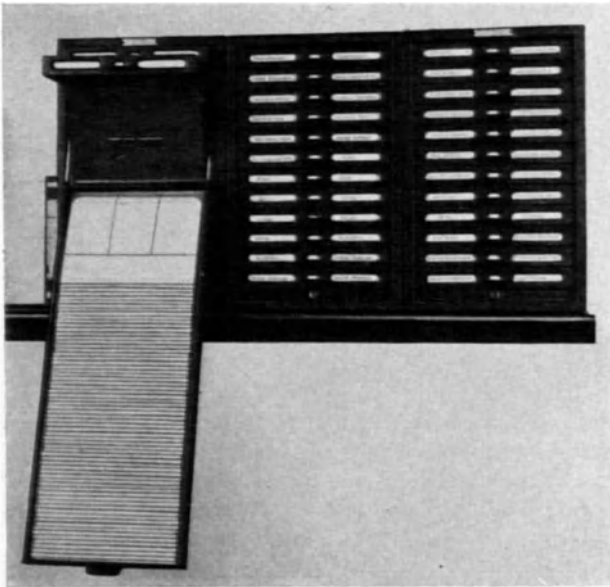


Abb. 165. Rapid-Sichtkartei (Gebr. Schmidtman, Barmen).

dabei nach drei verschiedenen Gesichtspunkten geordnet, wobei im Interesse der Übersichtlichkeit am besten, allerdings auch am teuersten, eine sogenannte Sichtkartei ist (s. Abb. 165). Die Gruppierung der ersten Sorte erfolgt nach den Baustellen, wo sich die Geräte zur Zeit befinden, die der zweiten in der gleichen Weise, nur daß die entsprechenden Karten sich nicht im Stammhause, sondern bei den einzelnen Baustellen befinden. Die letzte Sorte schließlich wird sachlich geordnet, indem man den gesamten Gerätepark nach irgendeinem Gesichtspunkt, etwa in

Kraft- und Arbeitsmaschinen oder Groß- und Kleingeräte, oder Geräte für Erdbewegungen, für Grundbauten, für Stollenbauten, für die Energieversorgung, die Aufbereitung und Verarbeitung der Baustoffe, u. a. m. in Gruppen unterteilt. Eine derartige Gruppierung, die sich bereits in einer ganzen Reihe von größeren Baufirmen eingeführt hat, und die den Vorzug hat, wenigstens teilweise mit Bezug auf die Anfangsbuchstaben, nach mnemotechnischen Gesichtspunkten zu arbeiten, zeigt Tab. 166, S. 213÷218. An Hand dieser Geräteinteilung

Tabelle 166. Geräte-Einteilung.

Gegenstand	Type	Nr.	Größe
Aufbereitungsmaschinen	A	1*	$\geq 0 \text{ m}^3/\text{h}$ 0 l Füllung
Steinbrecher	a	1001	1 75
Sandaufbereitungsanlagen	b	2001	5 150
Waschanlagen	c	3001	10 250
Beton- u. Mörtelmaschinen**	d	4001	20 375
<i>mit Handbetrieb</i>		5001	30 500
<i>mit Kraftbetrieb</i>	I	6001	40 750
Ziegeleimaschinen	II	7001	1000
Straßenbaumaschinen	e		
<i>für Betonstraßen</i>	f	I	
<i>für Teer- und Asphaltstraßen</i>	II		
<i>für die übrigen Straßenformen</i>	III		
Sonstige Aufbereitungsmaschinen	g		
Bagger	B		
Trockenbagger	a		
<i>Löffelbagger</i>	I	1	$\geq 0 \text{ m}^3/\text{h}$ 0,40 m ³ Löffel-
<i>Greifbagger</i>	II	1001	60 0,50 Greifer-
Eimerkettenbagger	III	2001	100 0,60 Inhalt
Absetzer	IV	3001	150 0,80
Sonstige Bagger	V	4001	200 1,00
Naßbagger	b	5001	300 1,25
<i>Löffel- und Greifbagger</i>	I	6001	400 2,00
Elevatoren	II	7001	500 2,25
Eimerkettenschwimmbagger	III	8001	700 3,00
Pumpenbagger	IV		
Sonstige Naßbaggergeräte	V		
Planierpflüge***	d		
Behälter	C		
Offene Behälter	a	1	$\geq 0 \text{ m}^3$ Inhalt
Ölbehälter	I	1001	1
Wasserbehälter	II	2001	2
.		3001	3
.		4001	5
.		5001	7
Geschlossene Behälter	b		
Ölbehälter	I	6001	10
Wasserbehälter	II	7001	15
Benzinbehälter	III	8001	20
Dampfbehälter	IV		
Luftbehälter	V		
Dampfkessel	D		
Quersiederkessel	a	1	$\geq 0 \text{ m}^2$ Heizfläche
.		1001	5
Lokomotivkessel	b	2001	10
feste und ausziehbare Röhrenkessel	c	3001	15
Flammrohrkessel	d	4001	20
Schiffskessel	e	5001	30
Wasserrohrkessel	f	6001	40
Verschiedene Kessel	g	7001	50
Elektrische Maschinen und Apparate	E		
Gleichstrommaschinen	a		
.	I		
500 Volt	II		
440 „	III		
220 „	IV		
110 „	V		

* Die Größenbezeichnung ist so aufzufassen, daß beispielsweise die Steinbrecher Aa 1 ÷ 1000 eine Leistung von 0 ÷ 0,999 m³/h, die Steinbrecher Aa 1001 ÷ 2000 eine Leistung von 1 ÷ 4,999 m³/h haben, während etwa die Betonmischer Ad I 1 ÷ 1000 mit einer Füllung von 0 ÷ 74,9 l, die Mischer Ad I 1001 ÷ 2000 mit einer Füllung von 75 ÷ 149,9 l ausgeführt werden.

** Die zugehörigen Größen-Gruppen sind durch Kursiv, +, ++, +++ gekennzeichnet.

*** Von einer Ordnung nach der Größe ist hier abgesehen. Die Numerierung erfolgt fortlaufend.

— Die unterstrichenen Geräte erhalten kein Schild, werden aber nach Meter und Stückzahl geführt.

Tabelle 166. Geräte-Einteilung (Fortsetzung).

Gegenstand	Type	Nr.	Größe	
<i>Krane</i>	c	1	≥ 0 t Trag-	0 m ³ /h
<i>mit Handbetrieb</i>	I	1001	1 kraft	5
<i>mit Kraftantrieb</i>	II	2001	2	10
<i>Bremsberganlagen und Aufzüge</i>	d	3001	3	20
<i>Bremsberganlagen</i>	I	4001	5	30
<i>Aufzüge</i>	II	5001	7	40
<i>Gießtürme und Gießmaste</i>	III	6001	10	50
<i>Kabel- und Seilbahnen, Kabelkrane</i>	e	7001	16	75
<i>Sonstige Hebezeuge, wie Becherwerke,</i> <i>Gurtförderer usw.</i>	f	8001	20	100
Instrumente***	I			
<i>Vermessungsinstrumente</i> ¹	a			
<i>Mathematische Instrumente</i>	b			
<i>Instrumente für allgemeine Zwecke</i> ²	c			
" " <i>Dampfanlagen</i> ³	d			
<i>Tragbare Instrumente für elektr. Anlagen</i> ⁴	e			
<i>Instrumente für Materialprüfung fester</i> <i>und flüssiger Stoffe</i>	k			
<i>Instrumente für optische Zwecke</i>	o			
" " <i>Wärmemessungen und</i> <i>gasanalytische Apparate</i>	f			
<i>Instrumente für hydraulische Messungen.</i>	h			
" " <i>Pumpenanlagen</i> ³	p			
" " <i>Preßluftanlagen</i> ³	q			
<i>Zeitmeßinstrum., Uhren, Kontrolluhren</i> .	z			
Kraftmaschinen	K			
<i>Lokomobilen</i>	a	1	≥ 10 PS	0 PS
<i>Dampfmaschinen</i>	b	1001	20	3
.....	c	2001	30	6
<i>Verbrennungsmaschinen</i>	d	3001	50	10
.....		4001	75	25
.....		5001	100	50
.....		6001	125	75
.....		7001	150	100
.....		8001	200	150
Lüftungsmaschinen	L			
<i>Ventilatoren und Exhaustoren</i>	a	1	≥ 0 m ³ /min.	
<i>Schlottergebläse</i>	b	1001	25	
<i>Zylindergebläse</i>	c	2001	50	
.....		3001	75	
.....		4001	100	
.....		5001	200	
.....		6001	300	
.....		7001	500	
.....		8001	700	
Möbel und andere Bürogeräte***	M			
<i>Aktenschränke und Regale</i>	ö			
<i>Kassenschränke</i>	I			
<i>Sitzmöbel</i>	II			
<i>Tische aller Art</i>	III			
<i>Waschtische</i>	IV			
.....	V			
.....	VI			
<i>Kopierpressen</i>	VII			
<i>Schreibmaschinen</i>	VIII			
<i>Rechenmaschinen</i>	IX			
<i>Pausapparate</i>	X			
.....	N			

¹ Hierzu gehören: Theodoliten, Nivellierinstrumente, Winkelköpfe.
² Hierzu gehören: Fernrohre, Feldstecher, Mikroskope, Photogr. Apparate, Tourenzähler usw.
³ Wenn sie nicht als Zubehör an den Maschinen angebaut sind.
⁴ Dienen nur zu Prüfzwecken.

Tabelle 166. Geräte-Einteilung (Fortsetzung).

Gegenstand	Type	Nr.	Größe
Oberbaumaterial			
Schienen	O		
Rahmengleis	a	I	
Schienen 8÷17 kg/m		II	
17÷25 kg/m		III	
25÷30 „		IV	
30÷35 „		V	
35÷40 „		VI	
40 und mehr kg/m		VII	
<u>Komplette Weichen, Kreuzungen, Dreh-</u> <u>scheiben</u>	b	I	
600 mm Spur		II	
900 „ „		III	
Normalspur			
Schwellen	c	I	
600 mm Spur		II	
900 „ „		III	
Pumpen	P		
mit Handbetrieb	a		
Flügelpumpen		I 1	$\cong 0 \text{ m}^3/\text{h}$
Diaphragmapumpen		II 1001	10
Schwengel-Plunger-Kolbenpumpen		III 2001	20
mit Kraftantrieb	b		
Diaphragmapumpen		I 4001	100
Kolben-, Plunger- direkt wirkend.		5001	200
Dampfpumpen		II 6001	300
Kreisel- und Kapselpumpen		III 7001	500
Strahlpumpen	c		700
Pulsometer	d		
Mammutpumpen	e		
<u>Guß- und schmiedeeiserne Rohre, Filterrohre</u> <u>Schieber, Ventile</u>	r	I	80÷100 ø
		II	100÷125 ø
		III	125÷150 ø
<u>Krümmen und Formstücke</u>	s	IV	150÷175 ø
	t	V	175÷200 ø
<u>Sonstige Armaturen Luftverteiler</u>	u	VI	200÷250 ø
<u>Rückschlag-Klappen</u>	v	VII	250÷300 ø
		VIII	300 ø u. mehr
Preßluftgeräte	Q		
Kompressoren	a	1	$\cong 0 \text{ m}^3/\text{min.}$
1001		2	
2001		3	
Bohr- und Bohrschärfmaschinen, Preß-		3001	5
luftwerkzeuge mit Zubehör für Preß-		4001	7
luft, Druckwasser und elektrischen			
Betrieb***	b	5001	10
Druckluftschleusen u. Taucherglocken***	c	6001	15
Taucherapparate***	d	7001	20
Mörtel- und sonstige Spritzapparate***	e	8001	30
Sprengluftanlagen	f		
Rollmaterial	R		
600 mm Spur	a	1	$\cong 0 \text{ PS}$ 0,5 m ³
Lokomotiven		I 1001	20 0,75
Wagen		II 2001	60 1,00
Lokom. Radsätze		III 3001	100 1,25
900 mm Spur	b		
Lokomotiven		4001	140 1,50
Lokomotiven		I 5001	200 2
Wagen		II 6001	300 4
Lokom. Radsätze		III 7001	400 5,3
Draisinen***		IV 8001	500 16

Tabelle 166. Geräte-Einteilung (Fortsetzung).

Gegenstand	Type	Nr.	Größe		
Normalspur	c				
Lokomotiven		I			
Wagen		II			
Lokom. Radsätze			III		
Übernormalspur	d				
Straßen-Fahrzeuge	S				
Karren		a	1	≥ 0 kg Gew. 0 PS	
Transport- und Wohnwagen		b	1001	3000 oder 30	
Schlitten		c	2001	4000 Tragkr. 40	
Straßenwalzen, Straßenaufreißer u. Zug-		d	3001	5000 50	
maschinen			4001	6000 60	
mit Dampfantrieb		I	5001	7000 70	
mit Motorantrieb		II	6001	10000 100	
für Hand- und Pferdezug		III	7001	12000 120	
Kraftwagen		e	8001	15000 150	
Personenwagen u. Motorräder			I		
Lastwagen		II			
Fahrräder		f			
Tiefbohrgeräte	T				
.....					
.....					
Werkstätten-Ausrüstungen	U				
Metallbearbeitungsmaschinen		a	1	≥ 0 mm Loch-∅ 0 mm	
Bohrmaschinen		I	1001	10 100 Spitz-	
Drehbänke und Gewindeschneidemasch.			2001	20 200 zen-	
			3001	30 300 höhe	
Hobel- und Shaping-, Vertikal-,		III	4001	40 400	
Stoß- und Keilnutenziehmaschinen***					
Fräsmaschinen***, + Schleifmasch. für		IV	1	+ 0 mm ++ 0 mm	
Werkzeuge, Spiralbohr-, Sägeblätt.usw.		V	1001	200 Schei- 5 Blech-	
Bügel- und Kreis-Kaltsägen, Schienen-			2001	400 ben-∅ 10 stärke	
sägen***			3001	600 15	
++ Scheren, Stanzen (ortsfest)		VI	4001	800 20	
Biegemaschinen, Rundeisen- u. Schienen-		VII	1	+++ 0 mm Sägeblatt	
biege-Apparate***			1001	200 bzw. Rollen-∅	
Pressen und Hämmer***		VIII	2001	300	
+ Schleifsteine		IX	3001	400	
			4001	500	
Holzbearbeitungsmaschinen		b	5001	600	
			6001	700	
Gattersägen			I	7001	800
				8001	900
+++ Besäum-, Pendel-, Tischkreissägen		II			
+++ Bandsägen		III	1	≥ 0 Durchgangsweite bzw	
Abrichte-, Dicktenhobelmaschinen, Kehl-	IV	1001	400 Hobelbreite		
und Fügemaschinen, Tischfräsen		2001	600		
Bohrmaschinen, Langlochbohr- und	V	3001	800		
Stemmaschinen, Schwellenbohrapparate		4001	1000		
Drehbänke	VI				
Schärf- und Schleifmaschinen für Holz-	VII				
bearbeitungs-Werkzeuge***					
Sonstige Werkstattgeräte	c				
Autogene Schneide- u. Schweißapparate		I			
u. Unterwasser-Schneideapparate***					
Wasserstoff- und Sauerstoffflaschen		II			
Schmiedefeuer***		III			
Ambosse, Loch-, Richt- u. Tuschieplatten	IV				
Schmelzöfen- und Sandstrahlgebläse***	V				

Tabelle 166. Geräte-Einteilung (Fortsetzung).

Gegenstand	Type	Nr.	Größe
Feuerlöschapparate		VI	
Ölreinigungs- und Abfüll-Apparate***		VII	
Hobelbänke***		VIII	
Prüfmaschinen und Wagen***		IX	
Wasserfahrzeuge	W	1	$\geq 0 \text{ m}^3$ 0 PS
<i>Dampfer</i>	a	1001	50 50
<i>Motorboote</i>	b	2001	100 100
Klapp- und Elevierschuten	c	3001	150 150
Leichter, Boote, Kähne	d	4001	200 200
Prahme, Pontons	e	5001	250 250
.....		6001	300 300
.....		7001	400 400
.....		8001	500 500

kann man aus der Numerierung des Gerätes durch die Buchstaben sofort seine Rückschlüsse bezüglich der Art der betreffenden Maschine ziehen, während es die Zahl gestattet, sich über die Größe oder die Leistung ein Bild zu machen. Das Gesicht einer derartigen Gerätekarte sieht für einige Beispiele etwa folgendermaßen aus (Muster 168a, b, c, d, S. 219÷222)¹.

Es enthält also die Vorderseite im wesentlichen die technischen Daten. Auf der Rückseite sollte das wirtschaftliche Zahlenmaterial zusammengefaßt werden, wie Neuwert, Mietwert, Buchwert, Reparaturkosten usw. (Muster 168d). Als außerordentlich zweckmäßig hat es sich dabei herausgestellt, wenn mit der Karte auch gleich eine Skizze oder eine Photographie mit den hauptsächlichsten Maßen verbunden ist. Zwei weitere Beispiele, wie in der Praxis derartige Karten ausgeführt sind, zeigen die Muster 169a, b und 170.

Auch die AWF-Maschinenkarten lassen sich, soweit sie für die Geräte des Baubetriebes bereits vorhanden sind, mit Erfolg hierfür verwenden² (S. 226, 227, Muster 171a, b).

Wird ein Gerät nach einer Baustelle abgerufen, so erhält die abgebende Baustelle oder der Lagerplatz vom maschinentechnischen Büro einen Abruf, von dem der Empfänger einen Durchschlag bekommt (s. Muster 167). Eine straffe Geräteorganisation bedingt, daß kein Gerät ohne diese Verfügung des Stammhauses Muster 167.

Geräteabruf			
An			
die Baustelle, den Lagerplatz			
Wir bitten bis zum			
als.....			
an.....			
folgende Geräte zum Versand zu bringen:			
Geräteart	Nr. oder Menge	Zubehör	Bemerkungen über besondere Bedingungen

(Format: Din A 5)

¹ Für die Muster wurden die von den Firmen Holzmann, Siemens-Bauunion, Dyckerhoff & Widmann und Verband sozialer Baubetriebe bereitwilligst zur Verfügung gestellten Unterlagen teils unmittelbar benutzt, teils überarbeitet.

² Die Aufstellung einer Zeichnungssammlung. RKW-Nachrichten Nr. 7, S. 211. 1930.

Muster 168 a.

Gerätekarte (Vorderseite).

B	0-0,25 m ³	0,25-0,5 m ³	0,5-0,75 m ³	0,75-1,0 m ³	1,0-1,5 m ³	1,5-2,0 m ³	2-3 m ³	3-4 m ³	4 u. mehr m ³
----------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	---------------------------	---------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------------

Greif- Bagger: 0,8 m³ Greifkorb- Inhalt Trocken- Bagger: ~~Loeffel~~ ~~Naß~~

Geräte-Nr. Ba II 3025

Fabrikat: *Maschinen u. Kranbau A. G.*
 Fabr.-Nr.: 92
 Type: VE
 Baujahr: 1927
 Bauart:
 Dampf-, elektr- Antrieb — ein-, zwei-, Kettentr-, Vierrad — Löffel
 mit-Pendelsteheber — Bodentrippe — Greifer

Maschineller Antrieb für: *Hub-, Dreh- und Fahrwerk*

Antriebsmaschinen: *Dampfmaschine*
~~mit~~ - ohne - ~~Einseitig-Oberflächen~~-Kondensation.....
 Nr.
 Antrieb für *Heben, Drehen, Fahren*
 liegend, stehend *liegend*
 Zylinder \varnothing d = *2 x 200*
 Hub s = *250*
 Drehzahl n = *200*
 Leistung N = *45*
 Stehender Quersieder-Kessel-Nr. *879*
 Kesselzfl. H = 8 m² Überhitzerzfl. H_ü = 2,5 m²
 Rostfläche R = 0,64 m² Druck p = 8,5 at
 Dienstgewicht: *25 000* kg
 Gegengewicht: *3 600* kg

Zubehör: *Greifer Bc III 3002*
~~mit~~ Stein..... Greifer-Inhalt *0,8* m³
 m Seil - Kette..... m \varnothing
 Hubseil: *16* mm \varnothing Entleerungsseil: *16* mm \varnothing

Bemerkungen:

.....

 Antriebs-Masch. Nr.:.....

 Gewicht mit: *23 100* kg
 ohne Gegengew.: *19 500* kg
 Gr. Länge: *12 500* mm
 Gr. Breite: *3 000* mm
 Gr. Höhe: *7 500* mm
 (Format: Din A 5)

Gerätekarte (Rückseite).

Muster 168d.

Skizzen oder Abbildungen	Bestelldatum: 15.11.27 Bestell-Nr.: 305 Neuwert: 21000,— Mietwert: 26500,—		Buchwert		Ausbesserungen					
	Datum				Datum der Kesselrevision					
					Innere	Äußere	Druckprobe	Wann?	Wo?	Kosten
	31. 12. 28	17 850,—	28.3.27	28.3.27	19.5.28	Werkstatt N. N.	541,23	Kleine Reparaturen		
	31. 12. 29	14 700,—	10.2.28	23.4.29	23.4.29	„	98,77	Kleine Reparaturen		
	31. 12. 30	11 550,—	15.2.29	17.1.30	17.1.30	„	3748,53	Grundüberholung, neuer Anstrich		
			3.2.30	31.1.30	3.2.30					

von einer Arbeitsstelle zur anderen wandert. Eigenmächtige Geräteverschiebungen der Außenstellen machen es der Zentrale zum Schaden für neue Baustellen und neu hereinzunehmende Aufträge unmöglich, den klaren Überblick über den durch die Gerätekartei dargestellten Gerätestand zu behalten.

Eine sehr anschauliche und insbesondere für die Aufstellung von Kostenschlägen wertvolle, aber nicht ganz billige Erweiterung der Gerätekartei stellt das Gerätebuch dar, das bei einigen Firmen eine handliche Zusammenfassung des gesamten Geräteparkes vornimmt. Alle gleichen Geräte werden unter Beifügung von Skizzen und Lichtbildern in Tabellenform mit ihren Hauptabmessungen dargestellt. Muster 172a u. b, S. 228, 229 gibt ein Beispiel hiervon.

Auf Grund des Abrufes erfolgt nun der Versand des Gerätes nach der empfangenden Baustelle, wobei neben den üblichen Versandpapieren diese gleichzeitig auch die entsprechende Gerätekarte aus der Kartei der abgebenden Stelle erhält. Unterrichtet die Gerätekarte bereits den Empfänger über die technischen Einzelheiten des Gerätes, wie Leistung, Kraftbedarf, etwaige Antriebscheibenabmessungen, Drehzahlen, Gewichte, Größenabmessungen u. a. m., deren er zu seinem Einsatz bedarf, so erhält er die letzten Aufschlüsse über das Gerät mit den gleichzeitig mit der Karte eingehenden Zeichnungen, Betriebs- und Montageanweisungen, Ersatzteilverzeichnissen usw., die er bei Ablieferung des Gerätes zurückzugeben hat (s. auch S. 204). Neben die Gerätekartei oder das Gerätebuch hat nämlich zur Ergänzung eine Zeichnungssammlung zu treten, der man für Montage- oder Reparaturarbeiten Einzelheiten aller Geräte entnehmen kann. Dabei ist es zweckmäßig, die Numerierung der Zeichnungssammlung analog der der Geräte zu wählen, um beide leichter einzuprägen und das Auffinden zu vereinfachen (vgl. Tab. 173). Man kann das in der Weise tun, daß man, ein amerikanisches Prinzip übernehmend, allen Zeichnungen eines Gerätes zunächst die Gerätenummer gibt und durch die Zahlen hinter dem Komma den Charakter der Einzelzeichnung kennzeichnet, also etwa Ab 51,101 = Zusammenstellungszeichnung des Steinbrechers Ab 51. Nicht zu vergessen ist hierbei, daß es wesentlich zur

Muster 169 a. **Gerätekarte des Verbandes sozialer Baubetriebe** (Vorderseite).

A B C D E F G H J K L M N O P R S T U Z

Maschine: <i>Betonmischer „Simplex“</i>		250 l		10. I. 29		Zeichen: MB 3							
geliefert von Fa.:		<i>Friedrich Rohwedder, Berlin N 4</i>											
Mittlere Leistung je Stunde:		8 m ³											
Maximale Leistung je Stunde:		10 m ³											
Motorstärke in PS.:		5											
I. Amortisationstabelle für Jhr.				II. Leihgebühreberechnung									
Jahr	Am.-Quote	Jahr	Am.-Quote	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	900.—	6		Ansch.- Kosten	Lebens- dauer	Gegen- wärtiger Wert	Amort.- Quote	Zinsen, Lagerm. etc.	Vorges. Reparatur- Kosten	Summe 4—6	Voraus. Benützung in Tagen	Leih- gebühr	
2	810.—	7										Red. H.	M.
3	730.—	8											
4	610.—	9											
5	490.—	10											
				3550	5	2650	900.—	360.—	180.—	1440.—	200		7.20
				3550	5	1840	810.—	360.—	230.—	1400.—	200		7.00
IV. Die Maschine ist derzeit:													
Nr.	Ort	von	bis	Ar- beit	Ru- he	Re- par.	III. Kostenberechnung						
							A. Einmalig						
1	Treptow	10/2	30/3	/			Zu- und Abtransport		40.—				
2	Wallstr.	31/3	6/5	/			Aufstellung		50.—				
3	Lager	7/5	12/5			/	Demontage		30.—				
4	Konsum	12/5					B. je Arbeitstag						
							Leihgebühr (II.)		7.20				
							Betriebsmittel (<i>Benzin, Öl etc.</i>)		5.—				
							Kraft						
							Bedienung		10.—				
									22.20				
V. Reparaturkosten													
Dat.	Buchungs-Text					Beleg- Nr.	Betrag		Bemerkungen				
17. 6. 29	<i>Ausbesserung des Gestelles</i>					1215	30	50	<i>Fa. L. Schmidt</i>				
29. 12. 29	<i>Generalreparatur</i>					2013	134	70	<i>eigene Schlosserei</i>				
	<i>Reparaturkosten 1929</i>						165	20					
	<i>1930</i>												
12. 5. 30	<i>Kleine Reparaturen und Streichen</i>					1335	20	40	<i>Lager, eig. Schlosserei</i>				

Muster 172 a.

Gerätebuch (Vorderseite).

								Geräte Nr.	
								Fabrikat	
								Baujahr	
								Bestell-Datum	
								Neuwert	
								Mietwert	
								Fabrik-Nr.	
								Ausladung der Auslegerrolle nach vorn	A
								Größte Höhe der Auslegerrolle	B
								Größte Reichweite	C
								Reichhöhe bei größter Reichweite	D
								Größte Ausschüttweite	E
								Ausschütthöhe bei größter Ausschüttweite	F
								Größte Reichhöhe	G
								Reichweite bei größter Reichhöhe	H
								Größte Ausschütthöhe	I
								Ausschüttweite bei größter Ausschütthöhe	K
								Größte Baggertiefe unter Planum	L
								Größte Breite des Planums von Mitte Bagger	M
								Größte Breite der Spur	N
								Länge der Raupen über alles	O
								Heben u. Fahren. Zylinderdurchmesser × Hub	mm
								Drehen. Zylinderdurchmesser × Hub	mm
								Vorschieben. Zylinderdurchmesser × Hub	mm
								Hubtrommeldurchmesser	mm
								Hubseildurchmesser und Länge	mm
								Betriebsdruck des Kessels	at
								Heizfläche: { Kessel	m ²
								{ Überhitzer	m ²
								Rostfläche	m ²
								Behälter { Kohlen	m ³
								{ Wasser	m ³
								Größte Länge des Baggers	
								Größte Breite des Baggers	
								Größte Höhe des Baggers	
								Dienstgewicht	
								Konstruktionsgewicht	
								Kohlenverbrauch/h	
								Wasserverbrauch/h	
								Schmierölverbrauch/h	
								Fettverbrauch/h	
								Petroleumverbrauch/h	
								Putzwolleverbrauch/h	
								Bedienung	
								Laufende Reparaturkosten Monat	
								Schluß-Reparaturkosten	

Technische Einzelheiten

Muster 172b.

Gerätebuch (Rückseite).

Löffelbagger auf Raupen.

2 m³ mit Dampftrieb.

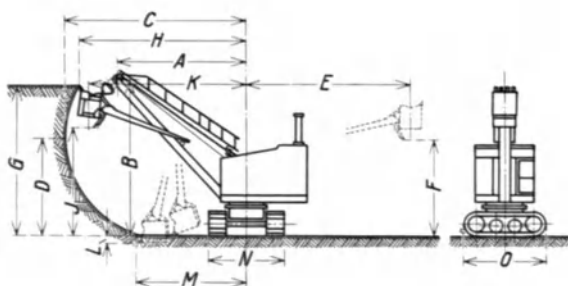


Tabelle 173. Numerierung der Zeichnungen.

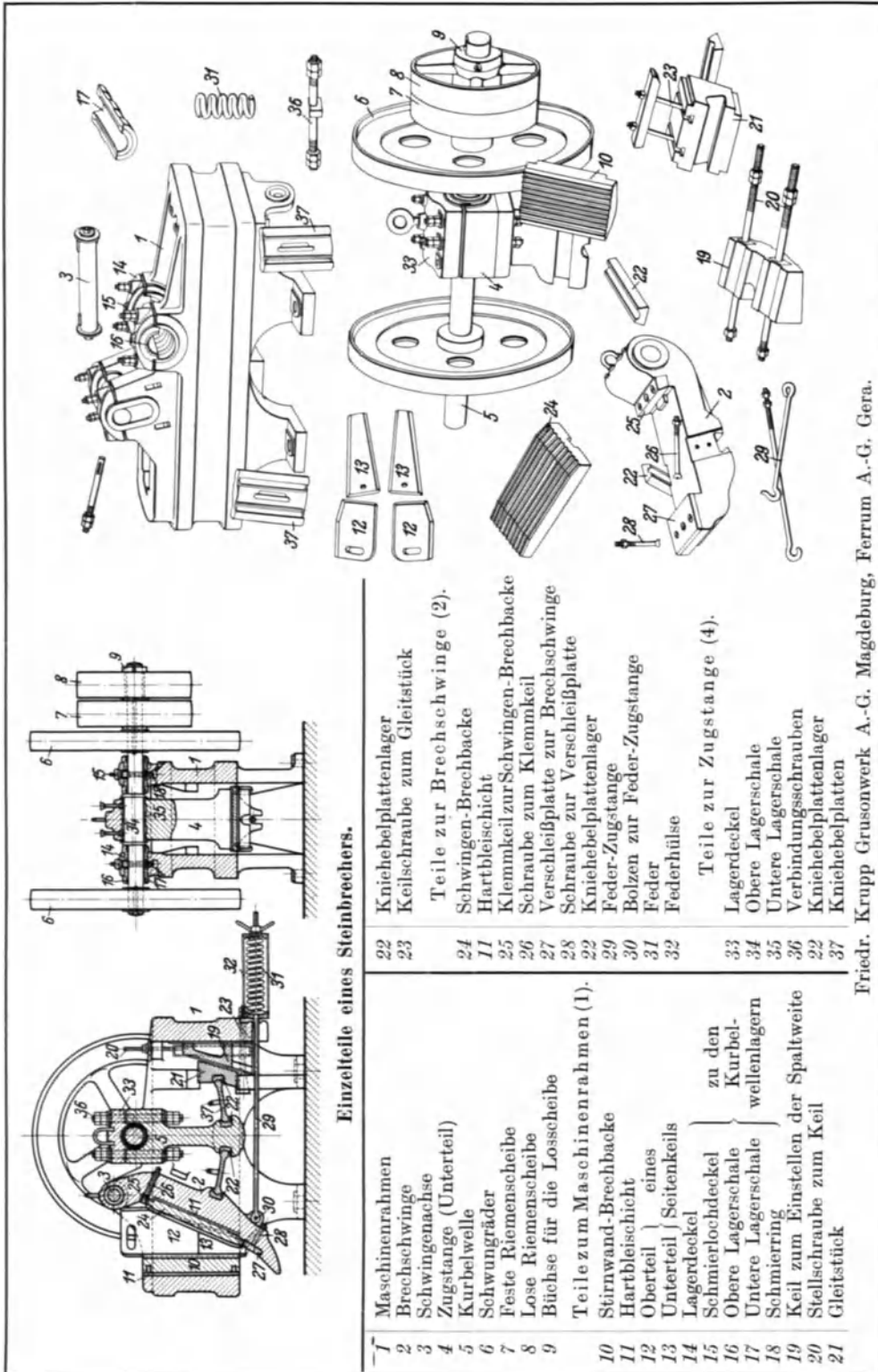
Alle Gerätezeichnungen erhalten eine durch ein Komma geteilte Doppel-Nummer. Der erste Teil enthält die Geräte-Nummer, beim zweiten bedeuten die Zahlen:

,001 —	,099	Maßbilder, Photographien, Betriebsanweisungen, Ersatzteilzeichnungen und Kesselbücher,
,100 —	,199	Zusammenstellungszeichnungen,
,200 —	,299	Fundamentpläne,
,300 —	,399	Rohrleitungspläne und Kesselzeichnungen. Schieber, Ventile,
,400 —	,499	Lager, Kurbelwellen, Pleuelstangen, Kreuzköpfe, Kolben, Zylinder, Kupplungen u. a. Maschinenelemente des Kurbelgetriebes von Wärmekraftmaschinen, Kompressoren, Pumpen,
,500 —	,599	Triebwerksteile, wie Hub- und Drehwerke von Baggern, Kranen und anderen Hebezeugen und Rammen, Turas-, Mischtrommeln-, Werkzeugmaschinen-, Pumpen-Antriebs-elemente und -Getriebe,
,600 —	,699	Fahr- oder Laufwerke von Betonmischern, Baggern, Kranen, Rammen, Lokomotiven usw.,
,700 —	,799	Sondermaschinenelemente der einzelnen Geräte, wie Löffel, Eimer, Mischtrommeln, Brechbacken, Rotoren, Anker, Kreiselräder, Tiefbohrwerkzeuge usw.,
,800 —	,899	Schwimmkörper von Wasserfahrzeugen, Schutzhäuser von Kranen, Baggern usw. mit Zubehör, wie Bunker, Wassertanks usw.,
,900 —	,999	Schaltanlagen, Schaltschema, Energieverteilungspläne usw.

Betriebserleichterung beiträgt, wenn zu den reinen Zeichnungen eine Ersatzteilliste tunlichst mit Abbildungen, eine Betriebs- und Montageanweisung und evtl. einige Photographien des Gerätes treten (s. Abb. 174).

f) Der Aufbau und die Überwachung der Baustelleneinrichtung.

Die Tätigkeit des maschinentechnischen Büros ist aber mit der Gerätebeschaffung und Verteilung keineswegs erschöpft. Noch wichtiger beinahe erscheint es, für den sachgemäßen Einsatz der Geräte, den Auf- und Abbau, ihren Betrieb, die Unterhaltung usw. Sorge zu tragen. Denn die Baustelle ist kein Fabrikbetrieb, wo man es mit günstigen Arbeitsbedingungen für die Maschinen (S. 16 u. 23), mit fachkundigem Personal usw. zu tun hat. Der Bauingenieur ist zudem auf dem maschinentechnischen Gebiet nicht genügend Fachmann, um alle an ihn hier herantretenden Fragen sachgemäß beantworten zu können. Es ist also notwendig, daß für die Entwicklung der ganzen Baueinrichtung, ihren Aufbau und Betrieb eine intensive Zusammenarbeit erst zwischen maschinentechnischem Büro und der zuständigen Bauabteilung des Stammhauses und später mit der Baustelle einsetzt. All die Pläne, die für den Kostenanschlag nach Seite 159 unter Beihilfe des maschinentechnischen Büros im wesentlichen von der Bauabteilung aufgestellt wurden, werden nunmehr, nachdem der Auftrag vorliegt, und man im einzelnen festgelegt hat, welche Geräte tatsächlich zur Verwendung kommen, vom maschinentechnischen Büro so durchgezeichnet, daß die Baustelle darnach die Aufstellung vornehmen kann. Hierzu gehören also nicht nur Übersichtszeichnungen, sondern vor allem Fundamentpläne, Werkzeichnungen für die Ausführung, Montagezeichnungen für den Aufbau usw. Das Maß der Mitarbeit beider beteiligten Stellen kehrt sich also vom Angebot zur Ausführung etwa um. Hinzutreten muß ein sorgfältig durchdachtes Aufbauprogramm, für das bei großen Baustellen durchaus die Bemerkungen auf den S. 30ff. gelten (vgl. Muster 175). Insbesondere muß aus ihm für jedes Gerät die Lieferzeit, der Versandtermin, die Transportdauer, die Zeit für etwaige bauliche Vorbereitungen von Fundamenten usw., die Montagezeit und das Datum des Einsatzes, evtl. Um- und Abbauten ersichtlich sein. Die Geräte werden dabei zweckmäßig in den durch den Bauvorgang bedingten Gruppen zusammengefaßt, also etwa Erd-, Gründungs-, Betoniergerät, Kompressorenanlagen, Werkstätten, Baukraftwerk, Baracken usw.; Montagekolonnen-



Einzelteile eines Steinbrechers.

1	Maschinenrahmen	22	Kniehebelplattenlager
2	Brechschwinge	23	Keilschraube zum Gleitstück
3	Schwingenachse	24	Teile zur Brechschwinge (2).
4	Zugstange (Unterteil)	25	Schwingen-Brechbacke
5	Kurbelwelle	26	Hartbleischiicht
6	Schwungräder	27	Klemmkeil zur Schwingen-Brechbacke
7	Feste Riemenscheibe	28	Schraube zum Klemmkeil
8	Lose Riemenscheibe	29	Verschleißplatte zur Brechschwinge
9	Büchse für die Losscheibe	30	Schraube zur Verschleißplatte
10	Teile zum Maschinenrahmen (1).	31	Kniehebelplattenlager
11	Sternwand-Brechbacke	32	Feder-Zugstange
12	Hartbleischiicht	33	Bolzen zur Feder-Zugstange
13	Oberteil } eines	34	Feder
14	Unterteil } Seitenkeils	35	Federhülse
15	Lagerdeckel	36	Teile zur Zugstange (4).
16	Schmierlochdeckel	37	Lagerdeckel
17	Obere Lagerschale		Obere Lagerschale
18	Untere Lagerschale		Untere Lagerschale
19	Schmierring		Verbindungsschrauben
20	Keil zum Einstellen der Spaltweite		Kniehebelplattenlager
21	Gleitstück		Kniehebelplatten

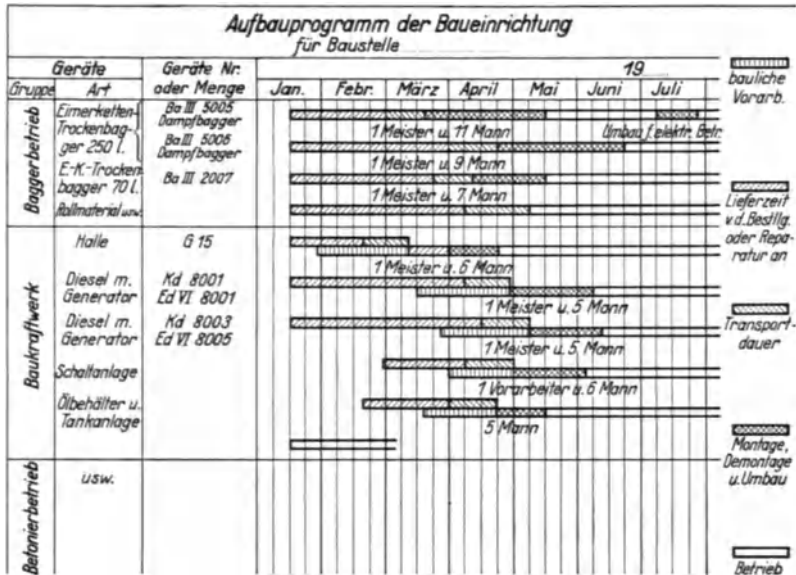
Friedr. Krupp Grusonwerk A.-G. Magdeburg, Ferrum A.-G. Gera.

Abb. 174. Verschiedene Darstellungsformen von Ersatzteilverzeichnissen.

stärke, Bedienungspersonal u. a. können zweckmäßig mit vermerkt werden. Auch die Bereitstellung oder Beschaffung des erforderlichen Montagegerätes, der Werkzeugausrüstung, die zu jedem Gerät gehört (s. S. 246), des notwendigen Ersatzteilsatzes u. a. m. (S. 209) gehören hierher.

Eine Fülle von Aufgaben erwarten den für die Baustelle zuständigen Maschineningenieur, die einen ersten Abschluß bei größeren Baustellen von 400000 bis 500000 Mk. Gerätewert an zweckmäßig dadurch erfährt, daß dieser Maschineningenieur zur praktischen Auswertung seiner vorherigen Beschaffungs-, Dispositions- und Konstruktionstätigkeit auf die Baustelle entsandt wird, um den Aufbau persönlich zu überwachen und etwaige Lücken in den Anordnungen mit der Geräteabteilung reibungsloser auszugleichen.

Muster 175.



Nunmehr setzt eine überaus fruchtbare Tätigkeit des Maschineningenieurs in der Baufirma ein. Seine Aufgabe ist es, für eine sachgemäße Entladung und Stapelung der ankommenden Geräte Sorge zu tragen, so daß nicht später beim Aufbau wesentliche Teile plötzlich verlegt sind oder erhebliche Zwischentransporte auf der Baustelle notwendig werden. Er hat dafür Sorge zu tragen, daß die Geräte rechtzeitig den Anforderungen des Bauleiters entsprechend dem Betrieb übergeben werden können. Er setzt die Montageakkorde und die Zusammensetzung der Akkordkolonnen fest (im einzelnen sind diese bei den einzelnen Gerätegruppen angegeben), um neben der Kürze der Aufbauzeit auch die Güte der Arbeit zu gewährleisten. Im Anschluß hieran wählt er für die Geräte das Betriebspersonal aus, richtet die Werkstätten und Ersatzteillager ein, stattet sie mit Personal aus, so daß gleichzeitig später die laufende Unterhaltung der Geräte sichergestellt ist. Je nach der Größe des Geräteparkes wird es vorteilhaft sein, einen oder mehrere Maschineningenieure für dauernd auf der Baustelle zu belassen. Welche Bedeutung moderne Unternehmungen der Mitarbeit des Maschineningenieurs in ihren Betrieben beimessen, geht wohl am besten daraus hervor, daß beispielsweise die Siemens-Bauunion in Irland für einen Gerätepark von etwa 12 Millionen Wert nicht weniger als acht Maschineningenieure auf der Baustelle eingesetzt hatte, oder daß die Ph. Holzmann A.-G. auf einer Großbaustelle am Inn, wo es sich im wesentlichen

um umfangreiche Baggerbetriebe mit eigener Energieerzeugung handelte, die Leitung der Baustelle einem Maschineningenieur übertrug und lediglich zu dessen Vertretung einen Bauingenieur bestellte.

g) Die Durchführung einer laufenden Betriebskontrolle und die Schaffung einer Betriebsstatistik.

Neben die laufende Betriebsüberwachung aller Maschinen auf der Baustelle, wozu vor allem deren Instandhaltung gehört, tritt dann die Kontrolle durch statistische Aufschreibungen, aus denen täglich zu entnehmen sein muß, was hat ein Gerät geleistet, wie lange war es im Betriebe, wie lange in Reparatur, worauf sind Minderleistungen zurückzuführen (Organisationsmängel, zu verarbeitendes Material, Mängel der Maschine), was ist an Energie oder Betriebsstoffen verbraucht worden, welches Personal ist an dem Gerät beschäftigt gewesen, welche Kosten haben Auf- und Abbau verursacht usw. (s. Muster 176) ? All diese Aufschreibungen müssen laufend, am besten graphisch, dargestellt werden. Sie müssen sich gegenseitig ergänzen und vor allem kontrollieren, weil nur so der Maschineningenieur oder die Bauleitung rechtzeitig in der Lage ist, vorbeugende Maßnahmen gegen Ausfälle zu treffen. Die sorgfältige Ausfüllung dieser Aufschreibungen seitens des Betriebspersonals zu überwachen, muß eine der ersten Arbeiten bei den täglichen Kontrollgängen des Maschineningenieurs über die Baustelle sein, die Auswertung zu brauchbaren Wochenberichten an das Stammhaus aber kann dieses vor weitreichenden und nicht wieder gutzumachenden Schäden bewahren. Welcher Art dabei diese Aufschreibungen im einzelnen sind, wird in den folgenden Bänden bei jedem Gerät besonders dargelegt werden; ein einheitliches Schema läßt sich hierfür nicht aufstellen. Was man aber aus der graphischen Darstellung alles herauslesen kann, zeigt das Beispiel eines Baggerberichtes in Abb. 15. Er bildet eine überaus wertvolle Ergänzung für Nachkalkulationen und künftige Neuprojekte. Die laufende Überwachung des Betriebsstoffverbrauches führt schließlich von selbst dazu, daß sich Normen hierfür herausbilden, die zu einer rationierten Ausgabe an das Bedienungspersonal und damit zu recht erheblichen Ersparnissen führen können. Auch für diese Normen werden Anhalte bei den einzelnen Gerätegruppen später gegeben. Die laufende Beschäftigung des Maschineningenieurs mit den Leistungen und Störungen seiner Geräte gibt die Gewähr dafür, daß der pfleglichen Behandlung des Gerätes eine erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet und der oft geradezu sinnlosen Überbeanspruchung der Maschinen ein Riegel vorgeschoben wird, während die Beobachtung der Mängel sich zu Berichten an die Geräteabteilung verdichten müssen, die für Neubeschaffungen wertvolle Unterlagen für konstruktive Verbesserungen liefern.

Allerdings von heut auf morgen läßt sich weder eine eingehende Betriebskontrolle durchführen, noch daraus eine zentrale Betriebsstatistik aufbauen. Sie muß organisch von unten auf wachsen und sich mit dem Unternehmen fortentwickeln. Die Einführung kostet auch Geld. Jede Organisation kostet Geld, und es ist ein alter Erfahrungssatz, daß die bestorganisierten Betriebe die höchsten Unkosten für dieselbe haben. Und doch macht sich eine solche Kontrolle bezahlt, denn nur sie ermöglicht es, festzustellen, wo Fehler an Maschinen oder beim Personal vorliegen. Bringt man sie in Verbindung mit einem vernünftigen System von Betriebsprämien und sorgt man dafür, daß auch die maschinentechnische Abteilung mit den Baustellen durch örtliche Inspektionen in ständiger Fühlungnahme bleibt, und daß diese Besichtigungen durch vom Maschineningenieur auszufüllende vorgedruckte Fragebogen von den evtl. Unterlassungen der menschlichen Schwäche befreit werden (Muster 176a, S. 235 gibt ein Bild, was beispielsweise ein Besichtigungsbericht für einen Löffelbagger enthält. Ähnliche Fragebogen werden in den einschlägigen Bänden bei den einzelnen

Muster 176. (Vorderseite) **Bagger-Tagesbericht** (Rückseite)

Zeit		Ge- baggerte Wagen- zahl	Loko- motive Nr.	Aufenthalte wegen Zugmangel, Gleisrücken, Betriebs- störungen usw. mit Angabe der Art
von	bis			
Tagesbericht vom: <i>Montag, den 27. 10. 1930</i>				
des Baggers: Geräte Nr.: <i>B a III 5005</i>				
7 ⁰⁰	7 ³⁰	11	Rb I 5030	
7 ³⁰	7 ⁴⁵	12	„ 5004	
7 ⁴⁵	8 ⁰⁰	12	„ 5017	
8 ⁰⁰	8 ²⁰	11	„ 5026	
8 ²⁰	9 ⁰⁰	12	„ 5006	20 Min. v. Zugmangel
9 ⁰⁰	9 ³⁵	11	„ 5023	15 Min. v. Ausfall der Stromlieferung
Übertrag:				
		31 Züge	351 Wagen	1579,5 m ³
.....20	kg Öl	Baggerführer		
.....	kg Fett	Bauführer		
.....	kg Putzwolle	Schachtmeister		
.....	kg Brennstoff			
.....	kWh bei Arbeitsbeginn			
.....	kWh bei Arbeitsschluß			
.....	kWh Verbrauch lt. Zähler			
				Weitere Angaben auf der Rückst.
				Summe

(Format: Din A 5)

Muster 176a.

Reparaturfragebogen für Löffelbagger.

Baubüro:

Baustelle:

Gerätenummer: Löffelinhalt: m³

Datum:

- | | |
|--|--|
| <p>I. Ist der Bagger in vollkommen betriebsfähigem Zustande, so daß keinerlei Reparaturen vorzunehmen sind?</p> <p>II. Ist der Bagger noch betriebsfähig derart, daß er auf einer anderen Baustelle weiterarbeiten könnte, wenn er unter Auswechslung etwaiger schadhafter Teile in stand gesetzt wird?</p> <p style="padding-left: 40px;">A. Unterwagen.</p> <p style="padding-left: 80px;">a) Raupenbagger.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Welche Schäden sind an den Nockenrädern vorhanden? 2. desgl. an den Spannrädern, 3. desgl. an den Tragrädern, 4. desgl. an den Stellringen, 5. desgl. an den Buchsen der Spannräder und der Tragräder, 6. desgl. an den Turassen. 7. Wieviel Raupenglieder sind angebrochen und wo? 8. Sind alle Raupengliedbolzen vorhanden? Wieviel sind so abgenutzt, daß sie ausgewechselt werden müssen? 9. Wieviel Sicherungsschrauben fehlen für die Bolzen? 10. Welche Mängel sind an den Traglagern vorhanden? 11. Sind die Gleitlager für die Spannachsen ausgeschlagen? 12. Sind die Spansschrauben gangbar und die Haltetaschen vorhanden? 13. Sind die Distanzstücke zwischen den Tragrollen und der Antriebsachse vorhanden? 14. Wie ist das Getriebe im Unterwagen für das Fahrwerk beschaffen? 15. Wie ist die Kupplung im Unterwagen beschaffen? Sind die Nocken der Kupplung beschädigt? Worin bestehen die Schäden? 16. Welche sonstigen Teile der Kupplung sind auszuwechseln? 17. Sind die Lagerbolzen der Kupplungswelle gerade? 18. Sind die Lagerschalen der Turasachsen ausgearbeitet? 19. Sind die Hebel für die Kupplung in Ordnung? 20. Sind die Feststellvorrichtungen für die Kupplungshebel vorhanden? 21. Ist das Schutzblech über dem Kupplungskasten vorhanden und brauchbar? Sind die Klappen an dem Blech gangbar? 22. Sind die Stahlgußschutzkästen der großen Zahnräder gebrochen? | <ol style="list-style-type: none"> 23. Wieviel Befestigungsbolzen der Schutzkästen fehlen? 24. Sind die Stahlgußlagerrahmen der Kupplungswelle gebrochen? <p style="padding-left: 40px;">b) Schienenbagger.</p> <ol style="list-style-type: none"> 25. Welche Beanstandungen sind an den Laufrädern und Achsen vorhanden? 26. Wieweit sind die Achslager ausgelaufen? 27. Müssen die Achslagerschalen ausgewechselt werden? 28. Sind die Sicherungsbolzen für die Laufräder vorhanden? 29. Wieviel Baggerstöße sind vorhanden? 30. In welchem Zustand befinden sich diese? Sind die Rahmen gebrochen. Wieviel Schienen sind gebrochen? Wieviel Laschen sind vorhanden? Sind die Ketten für den Bagger vorhanden und in welchem Zustand sind diese? 31. Welche Anstände sind an dem Fahrwerksgetriebe? 32. Welche Kegelräder sind auszuwechseln? <p style="padding-left: 40px;">c) Angaben für Raupen- und Schienenbagger.</p> <ol style="list-style-type: none"> 33. Welche Mängel sind an dem Unterwagen feststellbar? 34. Wieviel Niete sind zu ersetzen? 35. Welche Winkel sind gebrochen? 36. Wo sind die Bleche gerissen? 37. Wie stark sind die Mittelwellen abgenutzt? 38. Sind die Pufferbohlen zu erneuern? 39. Sind Lager oder Buchsen der Mittelwelle zu ersetzen? 40. Sind die Bremsbänder der Fahrwerksbremsen in Ordnung. Sind die Bremsbandbeläge zu erneuern? 41. Ist das Gestänge der Bremsen in Ordnung? 42. Sind die Spindeln zu ersetzen? 43. Sind die Handräder oder Kurbeln vorhanden? 44. Ist der Zahnkranz angegriffen? 45. Sind die Befestigungsbolzen mit Sicherungen vorhanden? 46. Wieviel Luft hat der Zahnkranz mit Schleifring? 47. Muß das Schleißblech unter dem Zahnkranz erneuert werden? (Bei alten Baggertypen). 48. Muß die Ferodoeinlage unter dem Zahnkranz erneuert werden? (bei neuen Baggertypen). <p>usw. Siehe Band III unter Löffelbagger.</p> |
|--|--|

Geräten gebracht werden), so dürften sich die aufgewendeten Kosten und die Personalvermehrung hundertfach bezahlt machen. Freilich darf der schöpferische Geist nicht verlorengehen, sonst flattern die Vordrucke zwecklos durch den Betrieb.

Ein Bild von den Erfolgen solcher Betriebskontrolle bieten folgende von einem Bauingenieur festgestellte Ölverbrauchszahlen einer Tunnelbauzentrale, in der eine 170- und zwei 100 pferdige Lokomobilen standen. Vor Einführung der Kontrolle betrug der Verbrauch pro Betriebsstunde 1375 g Zylinderöl und 1371 g Maschinenöl, nach ihrer Durchführung und sorgsamster Ölbewirtschaftung 161 g Zylinderöl und 330 g Maschinenöl.

Rechnen wir einmal nur mit 2000 Betriebsstunden (die Zentrale lief Tag und Nacht), so wurden in den zwei Jahren bis zur organisatorischen Neuordnung 4860 kg Zylinderöl und 4160 kg Maschinenöl vergeudet, die bei den heutigen Preisen etwa einen Verlust von 4000 Mk. darstellen. Wenn ein Maschineningenieur die zwei Jahre nichts weiter getan hätte, als einmal den Ölverbrauch der ganzen Baustelle, nicht nur dieser drei Maschinen, zu kontrollieren, so hätte man noch immer mit Leichtigkeit Geld sparen können.

h) Die Beobachtung der staatlichen und sonstigen Bestimmungen für den Betrieb.

In den Arbeitsbereich des Maschineningenieurs fällt letzten Endes dann noch die Beobachtung all der von der Baupolizei, den Berufsgenossenschaften, der Gewerbe- und der Reichsaufzugsaufsicht, dem Reichsaufzugsausschuß, den Dampfkesselüberwachungsvereinen usw. erlassenen Bestimmungen bei der Benutzung irgendwelcher Maschinen auf der Baustelle, auf die bei den einzelnen Gerätegruppen noch zurückzukommen sein wird. Es braucht in diesem Zusammenhang hier beispielsweise nur an die Anmeldung und Überwachung der Dampfkessel, der Bauaufzüge¹, die regelmäßige Kontrolle der Hebezeuge, die Beobachtung der Preßluftvorschriften bei Druckluftgründungen u. a. m. erinnert zu werden, um zu zeigen, welche Fülle von Aufgaben maschinentechnischer Art auf der Baustelle vorliegen.

Mit dem Abbau der Geräte, ihrer Schlußinstandsetzung auf der Baustelle, einem Lagerplatz oder in einer Fabrik, wobei sorgfältig zusammengehörige Teile zu kennzeichnen und nicht zu trennen sind, schließt die Tätigkeit des Maschineningenieurs auf der Baustelle ab. Es erübrigt noch darauf hinzuweisen, daß die zu den Geräten gehörigen Gerätekarten, die Zeichnungen usw. mit dem Gerät nach der neuen Bestimmungsstelle wandern.

i) Die Heranziehung von Personal.

Eine der wichtigsten Aufgaben des maschinentechnischen Büros zur Rationalisierung der Betriebsstellen darf aber schließlich nicht vergessen werden, die Heranziehung eines erstklassigen Personals. Alle Betriebskontrolle, alle Ölbewirtschaftung, nicht die Verwendung der modernsten Errungenschaften der Technik kann das ersetzen, was ein vernünftiger Heizer oder ein guter Maschinist an Kohle, Öl, Instandhaltungskosten usw. spart. Leider wird hiergegen vielfach aus falscher Sparsamkeit unendlich viel gesündigt. Von den Maschineningenieuren angefangen bis zum einfachsten Heizer oder Bedienungsmann an einer Winde sollte man nur wirklich fähige Leute, mit eigener Initiative, die theoretisch und praktisch im modernen Maschinenbau groß geworden sind, für die Baubetriebe verwenden. Besonders für die Maschinenmeister, Bagger- und Lokomotivführer usw. ist es keineswegs eine ausreichende Vorbildung, wenn diese vom Rollwagenschmierer auf gedient haben. Man sollte grundsätzlich nur

¹ Siehe Reichsaufzugsverordnung, neuer Teil E der Technischen Grundsätze. Vgl. Veröffltg. Reichsverb. ind. Bauunternehmng. E. V. Merkblatt zur Aufzugsverordnung (A. V.) und zu den Technischen Grundsätzen für den Bau von Aufzügen (T. G.).

Freilich ist die Schwierigkeit außerordentlich groß, die Leute, wenn eine Baustelle abgeräumt wird und eine neue Arbeit nicht gleich vorhanden ist, in der beschäftigungslosen Zeit zu halten. Da kann nur ein großes Ausgleichsbecken, eine eigene größere Werkstatt, in der die Leute an den ständig dort vorzunehmenden größeren Instandsetzungsarbeiten beschäftigt werden, helfen. Die Zeit, die sie dort zubringen, könnte gleichzeitig zur Vervollkommnung ihres Wissens und Könnens benutzt werden, da sie ja die Folgen mangelhafter Bedienung hier am deutlichsten zu sehen bekommen.

Die Arbeiten des maschinentechnischen Büros dürften damit im wesentlichen umrissen sein. Sie lassen sich nochmals zusammenfassen in:

- a) Die Mitarbeit bei der Aufstellung der Kostenanschläge.
- b) Die Absendung der Geräte.
- c) Die Gerätebeschaffung und -verteilung (evtl. durch Mietung).
- d) Die Anwendung der Normung auf die Geräteeinkaufspolitik.
- e) Die Anlegung der Gerätekartei und die Aufstellung einer Zeichnungssammlung.
- f) Der Aufbau und die Überwachung der Baustelleneinrichtung.
- g) Die Durchführung einer laufenden Betriebskontrolle und die Schaffung einer Betriebsstatistik.
- h) Die Beobachtung der staatlichen und sonstigen Bestimmungen für den Betrieb.
- i) Die Heranziehung von Personal.

II. Das kaufmännische Büro.

In engster Verbindung mit diesen Aufgaben des maschinentechnischen Büros der Geräteverwaltung steht die Tätigkeit des dieser angegliederten kaufmännischen Büros. Gerade bei den Vorarbeiten für Kostenanschläge und bei der Versorgung der Baustellen erweist sich ein so weitgehendes Hand-in-Hand-Arbeiten, ein so intensiver Erfahrungstausch und ein so großes Maß an technischen Kenntnissen als erforderlich, daß die mitunter bei kleineren Unternehmungen noch mögliche Trennung von kaufmännischer und technischer Geräteverwaltung, also Angliederung des kaufmännischen Büros der Geräteverwaltung an die kaufmännische Abteilung der Gesamtfirma, bei Großfirmen zu schweren technischen und wirtschaftlichen Schäden führen muß, da Doppel- und Gegeneinanderarbeiten kaum zu vermeiden sind. Auch hier wird also aus betriebswirtschaftlichen Gründen der organisatorischen Zusammenfassung aller mit der Geräteverwaltung zusammenhängender kaufmännischer Tätigkeiten der Vorzug gebühren, wobei man der Bedeutung des Kaufmanns in der Firma nicht gerecht wird, wenn man ihn als notwendiges Übel betrachtet; der Charakter der Bauunternehmung als Erwerbsgesellschaft, nicht als technische Versuchsanstalt bedingt, daß dem Kaufmann die ihm gebührende Stellung auch zugewiesen wird¹.

Welches sind nun diese Aufgaben des kaufmännischen Büros? Sie bestehen in:

- a) der Beschaffung, Lagerung und Verteilung aller im Baubetrieb benötigten Bau- und Betriebsstoffe, Werkzeuge, Kleingeräte usw.,
- b) dem Versand und der Versicherung aller von der Geräteverwaltung bestellten oder abgerufenen Geräte, Verbrauchsstoffe usw. einschließlich der hierbei zweckmäßigen Frachtenkontrolle und der Erledigung der Zollformalitäten,
- c) der buchmäßigen und statistischen Erfassung aller zahlenmäßigen Vorgänge bei der Geräte- und Verbrauchsstoffbeschaffung einschließlich der Liefere-

¹ Siehe auch Dr.-Ing. Vögler: Gedanken über den Aufbau und die rationelle Bewirtschaftung einer industriellen Bauunternehmung. Vortrag an der T. H. Aachen am 17. I. 1930.

renzungskontrolle mit dem Ziel der Darstellung des Geschäftsergebnisses der Geräteverwaltung in der Bilanz und des jederzeitigen Zustandes in statistischen Übersichten.

Dementsprechend findet sich bei einer Reihe von Großfirmen auch eine Gliederung des kaufmännischen Büros in ein Einkaufs-, ein Versand- und Versicherungsbüro und die Buchhaltung.

a) Der Einkauf, die Verteilung und Lagerung der Bau- und Betriebsstoffe sowie Werkzeuge.

Der wirtschaftlich bedeutungsvollste Teil der Tätigkeit des kaufmännischen Büros der Geräteverwaltung besteht in dem Einkauf der Verbrauchsstoffe, Werkzeuge usw. Wenn auch im allgemeinen eine so straffe Zentralisierung wie bei der Gerätebeschaffung und -verteilung sich hier als undurchführbar erweist, so werden doch wohl beinahe bei allen größeren Firmen die Hauptbaustoffe, wie Zement, Eisen, Ziegelsteine, Holz und Kies oder die wichtigsten Betriebsstoffe, wie Kohle, Rohöl, Benzin, Benzol und zweckmäßig auch die Schmiermittel sowie die Hauptwerkzeuge gemeinsam für alle Baustellen gekauft. Um welche Mengen es sich hierbei bei Großbetrieben, ja sogar häufig schon für einzelne Großbaustellen, wie etwa die Bagdadbahn, den persischen Bahnbau von Bender-Schap nach Bender-Schapur oder Irland und ähnlichen handelt, mag aus der Tatsache entnommen werden, daß für Irland allein etwa

43000 t Zement,	14000 m ³ Holz,
38000 t Kohle,	3000 t Eisen und
8000 t Rohöl,	1000 t Sprengstoffe

benötigt wurden, Mengen, bei denen Ersparnisse von 1 bis 3% durch den zentralen Einkauf schon Werte von 70000 bis 200000 Mk. ausmachen. Ein geschickter Einkäufer, der es vor allem auch versteht, die Konjunktur auszunutzen, kann dem Unternehmen Tausende jährlich ersparen. Allerdings muß er Spezialist auf seinem Gebiete sein, um alle Möglichkeiten des Marktes ausschöpfen zu können. Hinzutreten müssen gute kaufmännische Schulung, Verhandlungsgewandtheit und Menschenkenntnis. Derartige Kräfte stehen jedoch den Baustellen nur selten zur Verfügung, da der größte Teil der Baustellenangestellten nur für die Baudauer eingestellt wird. Bei Neueinstellungen ist die Firma nicht in der Lage, die Fähigkeiten und Vertrauenswürdigkeit dieser kurzzeitigen Angestellten ausreichend zu prüfen, während der Angestellte nicht imstande ist, sich in die Eigenarten des Betriebes einzuarbeiten und die gesammelten Erfahrungen zum Nutzen der Firma zu verwerten. Diese Tatsachen sprechen dafür, den Einkauf soweit wie irgend möglich durch eine Zentralstelle vorzunehmen. Hier muß dann der Bedarf zusammengefaßt werden, die Anforderungen müssen rechtzeitig hingelangen, so daß eine Einkaufspolitik auf lange Sicht getrieben werden kann, bei der auch der Gedanke der Gegengeschäfte, der bei einer Auftragsverzettlung undurchführbar ist, verwirklicht werden kann. Mehr und mehr hat sich dabei der Grundsatz der Lieferungsverträge durchgesetzt, bei denen auf längere Zeit, meist für ein Jahr, zu festen Preisen evtl. mit Baisseklausel für alle Baustellen abgeschlossen und je nach Bedarf abgerufen wird, während nur kleinere Mengen auf das immer nicht unerhebliche Kosten verursachende Lager genommen werden. Die Abrufe für die durch die Einkaufsstelle beschafften Baustoffe können bei dieser oder aber beim Lieferanten unmittelbar erfolgen. Sie werden stets seitens der Baustelle an die Einkaufsstelle zu richten sein, damit diese die Möglichkeit hat, durch Zusammenfassung mehrerer Lieferungen eine Transportverbilligung herbeizuführen. Hierbei sei erwähnt, daß bei Abschlüssen außer einer Preisbasis frei Baustelle bzw. Bahnstation der Baustelle stets die Möglichkeit der Abnahme der Baustoffe frei Wagon, Kahn oder Fuhrwerk vorbehalten werden muß. Bei Abruf der Baustoffe seitens der Baustelle unmittelbar beim Lieferanten

muß dieser verpflichtet werden, der Einkaufsabteilung eine Versandbenachrichtigung zu übermitteln. Welche Art des Abrufes jedoch vorteilhafter ist, kann nur von Fall zu Fall entschieden werden. Kommen bei Materiallieferungen Beanstandungen vor, so sind diese möglichst telephonisch oder telegraphisch unverzüglich der Einkaufsstelle anzugeben, damit sie in der Lage ist, eine rechtsgültige Mängelrüge geltend zu machen. Eine unmittelbare Auseinandersetzung zwischen Baustelle und Lieferanten ist unstatthaft und muß in allen Punkten der vertragschließenden Stelle überlassen bleiben. Von wesentlicher Bedeutung ist bei solchen Abschlüssen naturgemäß neben der Erkundung der Leistungsfähigkeit und Kreditfähigkeit des Lieferanten, die Festlegung der Qualität, deren Umgrenzung ein hervorragendes Maß von Sachkenntnis voraussetzt und deren Innehaltung fast immer in gewissen Formen eine laufende Abnahme oder Kontrolle bedingt. Während man sich bei Zement mit den Deutschen Normen für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portland-, Eisenportland- und Hochofenzement und in gewissen Zeitabständen vorgenommenen Stichproben, bei Moniereisen, Spundwänden, Schienen oder Stahl mit der Zerreißprobe (zweckmäßig darüber hinausgehend mit der Kerbschlagbiegeprobe) und bei Brennstoffen im allgemeinen mit Heizwertkontrollen und chemischen Analysen begnügen kann, wird bei Holz, Ziegelsteinen und Kies wohl immer eine persönliche Abnahme erforderlich sein, um bei der Verwendung unangenehmen Überraschungen vorzubeugen. Bei sehr großen Posten kann es sich sogar empfehlen, einen materialkundigen Beamten zu entsenden, der weder bei dem Abschluß mit dem Lieferanten mitgewirkt hat, noch der empfangenden Dienststelle angehört, und somit völlig objektiv die Prüfung von Menge und Qualität vornehmen kann. Er erhält als einzige Unterlage einen Durchschlag des Vertrages¹.

Ein solcher Lieferungsvertrag dürfte darnach also etwa folgende Form haben:

Muster 178.

Vertragsmuster

für die Lieferung von Zement.

In Bestätigung der mündlichen Verhandlungen zwischen Ihrem Herrn..... und unserm Herrn..... verpflichten Sie sich, uns während der Bauzeit des..... und anderer damit in Zusammenhang stehender Bauten Portland-Zement wie folgt zu liefern:

.....t Portland-Zement

Marke....., für welchen Sie die Garantie übernehmen, daß er stets den Höchstforderungen der deutschen Normen, wie sie für einheitliche Lieferung und Prüfung von Portland-Zement, ergänzt durch Erlaß des Herrn Reichsverkehrsministers vom 15. 10. 1927, festgelegt sind, überlegen sein wird und daß seine Zugfestigkeit immer sich mindestens 5% über der in den Normen verlangten Zugfestigkeit befinden wird. Wir verpflichten uns, den Zement nicht weiterzuverkaufen. Die endgültige zur Abnahme durch uns bestimmte Menge wird Ihnen bis spätestens..... mitgeteilt.

Um die Qualität des Zementes festzustellen, sollen zwei Muster von jeder Lieferung entweder vom Schiff oder von Ihrem Lager in..... entnommen werden. Diese Muster sind zu versiegeln; das eine Muster soll Ihnen eingehändigt und das andere von uns selbst für Versuchszwecke zurückbehalten werden. Sollte die Prüfung erweisen, daß der Zement nicht den Anforderungen der Deutschen Normen entspricht oder nicht die gewährleistete Zugfestigkeit erreicht, so soll uns das Recht zustehen, den Zement zu Ihrer Verfügung zu halten und bis zu Ihrer Lieferung von den Bedingungen entsprechendem Zement unseren Bedarf anderweitig zu decken, wobei irgendwelche Mehrkosten, die durch Ihre Nichtlieferung der richtigen Qualität entstehen, von Ihnen getragen werden sollen. Diese Mehrkosten können, wenn erforderlich, durch uns von irgendeiner an Sie zu leistenden Zahlung abgezogen werden.

Sollten Sie die Berechtigung unserer Qualitätsbemängelungen nicht anerkennen, so soll die Angelegenheit einem anerkannten Zementsachverständigen unterbreitet werden, dem das von Ihnen zurückbehaltene versiegelte Muster übersandt werden und dessen Entscheidung für beide Parteien verbindlich sein soll. Die Kosten der Prüfung sind von der unterliegenden Partei zu zahlen.

¹ Bei den Ausführungen über den „Einkauf“ verdanke ich viele Anregungen meinem früheren Mitarbeiter in der Siemens-Bauunion, Herrn Diplom-Kaufmann R. Gollert.

Falls die entnommenen Muster zu wiederholten Malen nicht der von Ihnen gewährtesten Qualität entsprechen, sollen wir das Recht haben, vom Vertrage zurückzutreten.

Die von uns zu irgendeiner Zeit benötigten Mengen sollen Ihnen mindestens 14 Tage vor Bedarf mitgeteilt werden. Während der Jahre, in denen der Monatsbedarf 1000 Tonnen übersteigt, sind Ihnen die abzurufenden Mengen einen Monat im voraus mitzuteilen, dies jedoch immer unter der Voraussetzung, daß von Ihnen keine Lieferung von mehr als 4000 Tonnen in irgendeinem Monat verlangt werden kann. Mengen von bis zu 300 Tonnen sollen jedoch jederzeit ohne vorherige Benachrichtigung aus Ihrem Lager erhältlich sein, mit der Maßgabe jedoch, daß diese 300 Tonnen nur in Zwischenräumen von jeweils 10 Tagen angefordert werden können. Das abzunehmende Mindestquantum soll 50 Tonnen betragen. Es ist ausdrücklich ausgemacht, daß die Zementgesellschaft insgesamt zur Lieferung von nicht mehr als 4000 Tonnen Zement in irgendeinem Monat verpflichtet ist.

Falls Sie aus irgendeinem Grunde, ausgenommen Streiks oder Aussperrungen, Feuer, Überschwemmung, höhere Gewalt, Krieg, Aufruhr, Seegefahren oder andere Ursachen, auf die Sie keinen Einfluß haben, nicht imstande sind, die Lieferungen einzuhalten, so sollen wir das Recht haben, für die Dauer dieser Unfähigkeit Ihrerseits auf unsere eigenen Kosten anderweitig zu kaufen und sollen die derart gekauften Mengen von der in diesem Vertrage genannte Tonnage abgezogen werden.

Die Lieferung soll nach unserer Wahl entweder frei in unsere Fuhrwerke ab Ihrem Lager in oder frei in unsere Güterwagen auf dem Kai oder ab Ihrem Lager oder frei in unsere Kähne vorgenommen werden, falls die letzteren von uns zur Zeit der Entladung des Zementes längsseits des Dampfers im Hafen bereitgestellt sind. Der Preis für die obengenannten Tonnen soll

Mk. pro Tonne
ausschließlich Verpackung

betragen und ist Zahlung netto Kasse ohne Abzug binnen drei Monaten vom Tage der Lieferung des Zementes zu leisten.

Falls wir neben der oben vorgesehenen Menge von Tonnen weitere bis zu 10000 Tonnen bestellen sollten, so verpflichten Sie sich, dieses Mehrquantum in der oben beschriebenen Weise zum Preise von pro Tonne, ausschl. Verpackung zu liefern; Zahlungsbedingungen wie oben angegeben. Falls Sie uns diese weiteren bis zu 10000 Tonnen zu dem niedrigeren Preise liefern, so geschieht dies unter der Voraussetzung, daß wir insgesamt nicht mehr als 2000 Tonnen anderen Zement gekauft haben.

Von der gesamten von uns bestellten Menge sollen mindestens 5000 Tonnen ohne Zwischenlagerung direkt vom Dampfer am Kai frei in unsere Kähne, Güterwagen oder Fuhrwerke zur Abnahme gelangen.

Sie verpflichten sich, den Zement in guten, unversehrten Säcken, enthaltend je kg netto zu liefern. Die Säcke bleiben Ihr Eigentum. Für die Säcke sollen wir gleichzeitig mit dem Zement pro Stück mit belastet werden; Sie verpflichten sich, uns für jeden von uns in verwendungsfähigem Zustande an Ihr Lager in zurückgeliefertem Sack, den Betrag von gutzuschreiben.

Zahlung der Rechnungen soll in der obengenannten Frist von drei Monaten durch Scheck auf geschehen. Sollten die Käufer es unterlassen, binnen drei Wochen nach Eingang einer schriftlichen Aufforderung in dem Büro der Firma N. N. ihren Zahlungsverpflichtungen nachzukommen, so steht dem Verkäufer das Recht zu, weitere Lieferungen bis zur zufriedenstellenden Erledigung der Zahlungen einzustellen.

Als Sicherheit für die Erfüllung Ihrer Verpflichtungen unter diesem Vertrage werden Sie uns die Bürgschaft der in Höhe von 10% des Gesamtpreises des in diesem Vertrage erwähnten Zements beschaffen. Die Bürgschaft soll derart sein, daß der Bürge nachher als Hauptschuldner eintritt. Die Bescheinigung, durch die die die Bürgschaft übernehmen, soll binnen 14 Tagen nach Unterzeichnung des endgültigen Vertrages eingesandt werden.

Streitigkeiten, die sich aus diesem Vertrage ergeben, sollen zunächst einem Schiedsgericht vorgelegt werden, welches sich aus je zwei Vertretern des Käufers und des Verkäufers unter Vorsitz eines Obmannes zusammensetzt, welch letzterer von den genannten Vertretern der beiden Parteien gewählt wird. Falls die beiden Parteien sich nicht auf einen Obmann einigen können, soll derselbe von ernannt werden.

Der Verkäufer und der Käufer verpflichten sich, während der Dauer des schiedsrichterlichen Verfahrens ihren Verpflichtungen unter diesem Vertrage nachzukommen, bis die Streitigkeit beigelegt ist.

Eine Vereinfachung bei der Beschaffung erzielt der Einkauf ferner noch durch die Anlegung einer Mustersammlung, an Hand deren die Verbrauchsstellen die Möglichkeit haben, ihre Bestellungen dem Einkaufsbüro aufzugeben. Führt ein Projekt zum Auftrag, so erhält die Einkaufsstelle eine Baustoff-

Muster 179.

Baustoffe-Beschaffungsliste Nr. 19

für

Baustelle Bahnstation

I Baustoffbezeichnung	II Menge insgesamt bis 19	III Welche Preisbasis soll zugrunde ge- legt werden?	IV Teillieferungen an welchen Daten?	V Beschaffungspreis	VI Kalkulationspreis in R.M., auf Basis wie bei III	VII Zu beschaffen durch Geräteab- teilung oder Baustelle	VIII Sollen bei Vergabung besondere Firmen berücksichtigt wer- den? Nennen der Firmen und Gründe	IX Bemerkungen
1. Zement Portland- Hochofen- Eisenportland- Natur-	t							
2. Kies Beton- Pflaster- Putzsand-	m ³							
3. Mauersteine Klinker Hartbrandziegel Mauerziegel 1. Kl. Mauerziegel 2. Kl.	°/∞							
4. Eisen-Monier 8 ÷ 10 Ø 10 ÷ 20 Ø 20 und mehr Ø	t							
5. Bauholz Schalung 20 mm } handelsüblich 26 mm } 3 ÷ 6 m lg. 30 mm } Bohlen 5 cm } 6 cm } handelsüblich 2, 8 cm } 4,6 m lg. 10 cm } Kantholz 8/8 cm } handelsüblich Balken } 3 ÷ 6 m lg. 18/24 }	m ³							

beschaffungsliste, von der eine Ausfertigung an die Kalkulationsabteilung und eine an die Baustelle gegeben wird (vgl. Muster 179). Auf dieser Liste ist eingetragen: Preisbasis, Kalkulationspreis, Bemerkungen, ob bezüglich der Beschaffung Wünsche seitens des Bauherrn vorliegen, ob Möglichkeiten günstiger Beschaffung an Ort und Stelle bestehen, ob die Beschaffung durch die Zentral-Einkaufsstelle oder die Baustelle erfolgt. Die Liste muß ferner enthalten Angaben über die voraussichtliche Baudauer und innerhalb welcher Zeit und mit welchen Mengen die Anlieferung der Baustoffe vorgesehen ist. Letztere Angabe ist deshalb wichtig, weil sie für wirtschaftliche Versanddispositionen benötigt wird. Diese Liste wird dann vor Beginn des Baues in Gemeinschaft mit der bauausführenden Abteilung und der Einkaufsstelle durchgearbeitet und das Beschaffungsprogramm festgelegt.

Die Zentral-Einkaufsstelle soll aber ihre Tätigkeit nicht nur darauf beschränken, die Beschaffung durch Tätigung von Großabschlüssen vorzunehmen, sondern muß auch die Frage klären, ob für Kies, Holz und Ziegelsteine eine Eigen-gewinnung wirtschaftliche Vorteile bietet. Das Bauholz bildet einen Hauptbestandteil der benötigten Baumaterialien, und bei seiner sachgemäßen Beschaffung kann viel Geld erspart werden. Übertriebene Qualitätsansprüche sollen vermieden und eine Normalisierung der Bauhölzer angestrebt werden. Die Anschaffung eines stationären Sägewerkes wird oft nicht so rentabel sein, wie die eines fliegenden, d. h. eines Sägewerkes, das da aufgestellt wird, wo schlagbarer Wald günstig gekauft werden kann, wobei selbstverständlich bei Ankauf eines Waldbestandes auch die Entfernung zu den Baustellen eine große Rolle spielt. Der Einschlag wird nur dann empfehlenswert sein, wenn die Abnahme von mindestens 3000 m³ Rundholz und Schnittmaterial gewährleistet ist. Je größer die auf einem fliegenden Sägewerk einzuschneidende Menge ist, um so vorteilhafter läßt sich die Abwicklung durchführen. Die Vorteile eines Eigeneinschlages liegen nicht allein in der Verbilligung des Bauholzes selbst, sondern auch darin, daß sofort benötigtes oder nach Liste einzuschneidendes Holz ohne die Mehrkosten geliefert werden kann, wie sie in diesem Fall bei Käufen von Holzhändlern oder fremden Sägewerken entstehen. Ferner ist der Einkauf in der Lage, für das noch außerdem bei fremden Lieferanten zu beziehende Schnittholz die Preise unter Hinweis auf die Konkurrenz des Eigenwerkes zu drücken. Die Wirtschaftlichkeit eines Eigeneinschlages ist in erster Linie abhängig von der richtigen Ausnutzung des Rundholzes, d. h. der Einschnitt des Holzes soll nicht nach rein bautechnischen Gesichtspunkten, sondern nach holztechnischen Richtlinien erfolgen. Dies hat allerdings zur Folge, daß etwa 25% Schnittholz anfällt, das im Eigenbetrieb kaum zu verwenden ist und anderweitig abgesetzt werden muß. Bei der Auswahl des Rundholzes im Wald wird man darauf bedacht sein, nur Holz zu nehmen, das qualitativ den Anforderungen des Baubetriebes gewachsen ist, aber sonst möglichst wenig hochwertiges Tischlerholz enthält. Dadurch wird der Einkaufspreis niedrig sein und nur wenig im eigenen Betriebe unverwendbares Material anfallen.

Erwähnt sei noch, daß die Kiefer als Bauholz vorzuziehen ist, weil die Tanne infolge ihrer Weichheit und Sprödigkeit als Brettermaterial weniger widerstandsfähig ist. Die Preise für Fichte und Tanne liegen im allgemeinen auch etwa 10% unter den Preisen für Kiefernholz. In Süd- und Mitteldeutschland sind kaum Kiefernbestände vorhanden, so daß man dort fast ausschließlich Fichten- und Tannenholz verwendet.

Neben den Brennstoffen kommt bei den Betriebsstoffen vor allem den Schmiermitteln eine erhöhte Aufmerksamkeit zu, wobei der technische Einschlag und die Zusammenarbeit mit dem maschinentechnischen Büro beim Einkauf ganz besonders stark in die Augen springt. Die Schmiermittelbewirtschaftung der meisten Bauunternehmungen liegt nämlich noch völlig im

argen, und doch handelt es sich hier nicht nur um eine reine Frage der unmittelbaren Kostenersparnis durch rationelle Verwendung der Schmieröle, sondern auch mittelbar wirkt sich eine sachgemäße Auswahl des Öles vor allem in der Schonung der Maschinen aus, in der Möglichkeit, bei Betriebsstörungen dem Personal die Gelegenheit zu nehmen, diese auf die gelieferten Schmiermittel schieben und durch die Auswahl weniger Sorten die Anforderungen stärker zusammenfassen zu können. Über den Bedarf der einzelnen Gerätegruppen an den verschiedenen Schmiermitteln wird in den folgenden Bänden das Nötige gesagt werden. Jedenfalls sind nur folgende wenigen Öle mit scharf umrissenen Eigenschaften, deren Einhaltung durch ständige Kontrollen gewährleistet sein sollte, für eine Baufirma erforderlich:

1. Maschinenöl dunkel, Destillat, Viskosität bei 50° C nach Engler 6 bis 8, Flammpunkt im O.T. über 18° C, Kältepunkt min. 3° mindestens, für Aufbereitungsmaschinen, Bagger, Rammen, Hebezeuge, Kraftmaschinen, Triebwerke, Transmissionen u. dgl.

2. Satteldampfzylinderöl, Visk. bei 100° = 5, Flammpunkt im O.T. 220 bis 260° C, Kältepunkt 0°. Für Zylinder von Baggern, Lokomobilen, soweit keine Überhitzung vorhanden.

3. Heißdampfzylinderöl, Visk. bei 100° = - 6, Flammpunkt im O.T. 270 bis 290° C, Kältepunkt 0 bis 10° C, Verwendung wie vor für überhitzten Dampf.

4. Verbrennungsmotorenöl für wassergekühlte Motoren für Benzin und Benzol (keine Dieselmotoren) bis 25 PS Raffinat, Visk. bei 50° C 9 bis 10, Flammpunkt im O.T. über 210°, Kältepunkt min. 5°.

5. Luftkompressorenöl Raffinat, Visk. bei 50° 5 bis 6, Flammpunkt im O.T. 200 bis 220°, Kältepunkt min. 15°.

6. Dynamoöl Raffinat, Visk. bei 50° nicht unter 3, Flammpunkt im O.T. 170°, Kältepunkt min. 1 bis min. 12°.

7. Transformatorenöl nach den Normen des Verbandes Deutscher Elektrowerke.

8. Rollwagenöl, reines Mineralöl, Visk. 4 bis 6, Flammpunkt im O.T. 100 bis 150°, Kältepunkt min. 3 bis min. 10°.

Häufig wird auch hier der langfristige Vertrag mit Lieferung auf Abruf angebracht sein, um Zwischenlagerungen zu vermeiden. Bei großen Baustellen aber sollte man durch die sorgfältige Unterbringung im Magazin nicht nur jeder Verschwendung vorbeugen, sondern auch die statistische Beobachtung des Verbrauches, die gerade hier wohl besonders am Platze ist, erleichtern (Abb. 180); wenn man sich nämlich vor Augen hält, daß die Ausgaben einer größeren Baufirma im Jahre leicht 200000 bis 300000 Mk. ausmachen können, so dürfte es einleuchtend sein, daß, wie auch bei den Brennstoffen, schon eine Ersparnis von wenigen Prozenten das für die Kontrollbeamten oder die Kontrollstatistik sowie die evtl. anzulegenden Lagerräume aufgewendete Kapital in kürzester Zeit bezahlt macht. Wenn sich hier nicht Vorteile erzielen ließen, wären große moderne Werke mit vielen Maschinen nicht schon längst zu derartiger Bewirtschaftung ihrer Betriebsmaterialien übergegangen.

An dritter Stelle kämen Putz- und Dichtungsmaterialien, wozu auch Rostschutz- und andere Farben rechnen, in Frage. Es ist kein Zeichen moderner Organisation, wenn jede Baustelle nach Gutdünken sich von dem nächsten Händler das Dichtungsmaterial aufdrängen läßt, das dieser gerade loswerden möchte. Für Kriegsverhältnisse mag so etwas als notgeboren entschuldbar gewesen sein, für normale Verhältnisse sollte es undenkbar sein. Eingehende Erfahrungen über die Güte und Eignung können nur auf Grund von Massenbeobachtungen bei zentralem Qualitätseinkauf gesammelt werden. Nur er kann auch ein Entgegenkommen der Fabriken im Preis zur Folge haben und die Gewähr bieten, daß der Lieferant sich hütet, minderwertige Erzeugnisse auf den Markt zu bringen.

Bei den Putzmaterialien scheinen die Verhältnisse nicht so auf Einkauf im großen zu drängen, und doch wäre es vielleicht nicht vom Übel, auch hier einmal der Frage kaufmännisch nachzugehen, ob nicht die Verwendung waschbarer Putztücher wirtschaftlicher als die der jeweils als Verlust zu buchenden Putzwolle ist. — Farben, und zwar Rostschutz- und normale Anstrichfarben, werden für den Maschinenbetrieb einer Bauunternehmung in recht erheblichen Mengen benötigt. Eine mit Petroleum oder Benzol abwaschbare Rostschutzfarbe für den Schutz der blanken Maschinenteile bei längerem Lagern und graue, schwarze, rote sowie weiße Anstrichfarbe für die Geräte sollten ständig auf Lager sein. (Hier sei auf die Veröffentlichungen des Ausschusses für Anstrichtechnik beim V.D.I. verwiesen.) Sie werden einmal das äußere Bild der Baugeräte einer Firma wohlthuend vergleichmäßigen und verbessern und so auf den Bauherrn und die Außenwelt einen günstigen Eindruck machen, dann aber tragen sie wesentlich dazu bei, die Geräte selbst zu schonen. Denn abgesehen davon, daß Wind und Wetter die ungestrichenen Eisen- und Holzteile der Baugeräte erheblich mehr angreifen als bei einem schützenden Anstrich und also zu erhöhter Abschreibung zwingen, ist es eine bekannte Tatsache, daß das Personal an der pfleglichen Behandlung eines auch äußerlich gut gehaltenen Gerätes viel lieber mitarbeitet als an einer heruntergewirtschafteten, verwahrlosten Maschine, wie sie leider im Baubetriebe vielfach die Regel bilden.



Abb. 180 a.

Zur Bedienung und Instandhaltung der Maschinen benötigen die Baustellen Werkzeuge aller Art. Auch für diese muß nach der übereinstimmenden Ansicht aller Beteiligten eine planmäßige Vorratswirtschaft gefordert werden. Es ist vollkommen überflüssig, daß eine Baustelle Schraubstöcke, Hämmer, Feilen usw. der verschiedensten Form und Größe nebeneinander in Benutzung hat, daß die Hefte der einen Feile nicht auf die Enden der anderen passen, daß für jeden

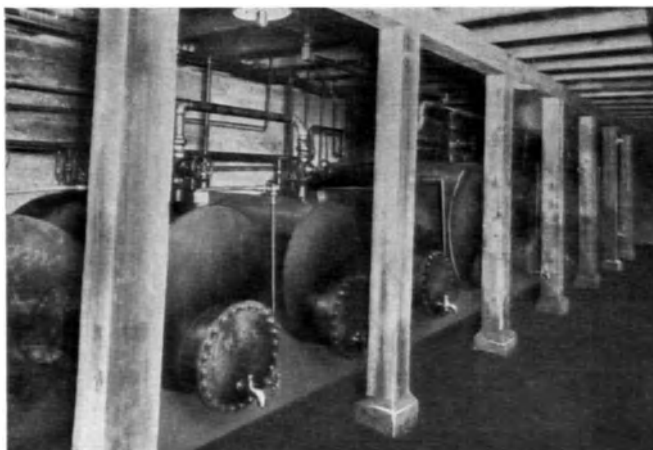


Abb. 180 b.

Abb. 180 a und b. Ölabfüllanlage.

Zur Bedienung und Instandhaltung der Maschinen benötigen die Baustellen Werkzeuge aller Art. Auch für diese muß nach der übereinstimmenden Ansicht aller Beteiligten eine planmäßige Vorratswirtschaft gefordert werden. Es ist vollkommen überflüssig, daß eine Baustelle Schraubstöcke, Hämmer, Feilen usw. der verschiedensten Form und Größe nebeneinander in Benutzung hat, daß die Hefte der einen Feile nicht auf die Enden der anderen passen, daß für jeden

Fortsetzung der Werkzeugtabelle von Seite 247.

Werkzeuge	Bimerkettenbagger	Dampfbagger	Löffelbagger	Gretlbagger	Dampf- rammen u. Dampfwind.			Dampfkrane	Krane		Lokomobilen	Motore			Kompressoren	Lokomotiven	Automobile		Straßenwalzen	Wasserfahrzeuge		Schlosser	Elektriker	Schmiede
					Kettenramme	Dampfbar- ramme	Dampfwinde		Dampfkrane	Duplexkrane		Turndrehkrane	in elektr. Antr.	Benzin-			Kohöl-	Elektro-		Lastautos	Personenautos			
Gewindebohrer mit Vor- u. Nachschneidern, . Satz	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	
Gewindeschneideisen	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	
Gewindeschneidwerkzeug für Gasgewinde . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	
— für Löwenherzgewinde	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3 ÷ 10 mm	—	—	
Hammer, Ball-; Ober- und Unterteil	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	je 1	—	—	je 2	
— , Bank-	2	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	
— , Blei-	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	1	1	
— , Hand-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	1	1	
— , Holz-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	
— , Kreuz-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
— , Kupfer-	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	
— , Niet-	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	
— , Schlicht-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 St. 60 u.80 mm	
— , Setz-	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 St. 40 u.50 mm	
— , Vorschlag	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	2 St. 5 ÷ 7 kg	
Hörnchen, gedrunge	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 St. ~ 1 kg	
— , schlank	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 St. ~ 1 kg	
Isolierband Rollen	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kanister für Öl	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5	—	

Hammer Stiele anderer Stärke benötigt werden usw. Es läßt sich, wie die Praxis gezeigt hat, unschwer für jedes größere Gerät zu dessen Montage, Betrieb und

Muster 182.

Werkzeughuch

(Vorderseite).

für¹.....

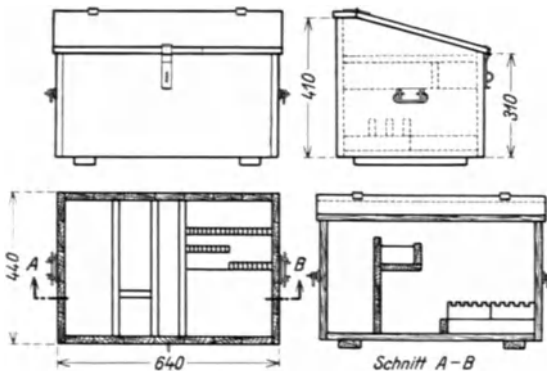
(Rückseite)

Lfd. Nr.	Stückzahl	Werkzeug	Pos.-Nr. ² der Werkzeugliste	erhalten am	abgegeben am	Unterschrift	Bemerkungen über Zustand und fehlende Werkzeuge

¹ Angabe der Gerätenummer oder des Werkzeugsatzes.
² s. Tab. 181.

(Format: 2 × Din A 5)

Instandhaltung ein Werkzeugsatz zusammenstellen, der allen normalen Anforderungen genügt (s. auch die Ausrüstungssätze der Geräte bei den betreffenden Kapiteln) (s. Tab. 181, S. 246 ÷ 253). Das gleiche gilt für die allgemeinen in der Baustellenwerkstatt vorzunehmenden Schlosser-



Kisten-Inhalt.

1 Benzinkanne, 25 l; 1 Benzinpumpe; 1 Ölkanne, 3 l; 1 Ölkännchen; 1 Spritzkännchen; 1 Fettbüchse; 1 Siebtrichter; 1 Zündkerzenbürste; 1 Satz (7 Stück) Schlüssel, 18 bis 20 mm; 1 Schlüssel, 40 mm; 1 Zündkerzenschlüssel; 1 mittlerer Franzos; 1 Schmiedehammer; 1 Blitzzange, klein; 1 Durchschlag; 1 Antriebskurbel; 1 Schraubenzieher; Reserven.

Abb. 183. Werkzeugkiste des Verbandes sozialer Baubetriebe.

und Schmiede- sowie die Elektromontagearbeiten. Diese Werkzeugsätze sind stets komplett zu erhalten und mit einem Werkzeughuch evtl. mit dem Gerät abzugeben (nach Muster 182 u. Abb. 183). Je nach der Größe der Baustelle erhält

diese mehr oder weniger solcher Sätze der zweiten Art. Die einzelnen Werkzeuge müssen, soweit das bei dem Charakter der damit vorzunehmenden Arbeiten möglich ist, weitgehend gleich sein, um hohe Stückzahlen zu erhalten und den billigen Masseneinkauf von Qualitätswerkzeugen durchführen zu können. Bei

Muster 184.

Stoffe-Bestellzettel

....., den 19.....				
1				
Stoffe-Bestellzettel Nr.:				
für				
(Im Schriftwechsel, auf Rechnungen und Lieferscheinen anzugeben)				
Fa.				
.....				
Zur Beachtung!		Der Auftrag ist nur unter Zugrundelegung unserer beigefügten Lieferungsbedingungen erteilt; er ist schriftlich zu bestätigen, wobei der Preis für die Verpackung gesondert aufzugeben ist.		
Versand			
Lieferzeit			
Preisstellung		ab Werk — frei Bahnwagen — fob — cif		
Nr.	Menge	Gegenstand	Einheitspreis	Gesamtpreis
Versandanzeigen:		Stück an uns Stück an Empfänger laut Versandvorschrift.		
Rechnung:		in dreifacher Ausfertigung mit Angabe der vereinbarten Zahlungsbedingungen nebst Versand-Dokument an		
Zahlung:		Tage mit Skonto oder Tage netto nach Abnahme — Erhalt der Ware.		

Perforierung

(Format: Din A 4)

jedem Verschleiß von Werkzeugen werden diese auf Kosten der abgebenden Stelle aus dem Magazin neu beschafft und der Satz ergänzt, so daß sich eine automatische Verbrauchskontrolle ergibt.

Die Beispiele kostensparender Einkaufszentralisation könnten noch erheblich vermehrt werden. Es genüge, hier noch darauf hinzuweisen, daß die gleichen Vorteile wie bei den Werkzeugen auch beim Einkauf von Draht- und Hanfseilen,

Riemen, Ketten, Rohren aller Art, Leitungsarmaturen, Schwellen, Schienen-nägeln, Laschen, Schienen usw., und zwar in erhöhtem Maße, zutage treten, wenn die Geräteverwaltung sich zu der Aufnahme des Vereinheitlichungsgedankens in ihr Organisationsprogramm entschließt.

Auch bei der Bestellung aller übrigen nicht im großen zu beschaffenden Verbrauchsstoffe sind naturgemäß zur Vereinheitlichung des Geschäftsbetriebes wenigstens die üblichen formularmäßigen Hilfsmittel, also Bestellzettel (Muster 184), vorgedruckte Lieferbedingungen (s. S. 204) und ähnliches anzuwenden, ebenso wie auch der Bedarf der Baustelle zweckmäßig auf besonderen Materialanforderungen dem kaufmännischen Büro gemeldet wird (Muster 185).

Muster 185.

Stoffe-Bedarfsmeldung

....., den..... 19.....							
1							
An die							
Geräteabteilung							
der.....							
Bedarfsmeldung Nr.....							
für Verbrauchsgegenstände, Bau- und Betriebsstoffe.							
Perforierung	Pos.- Nr.	Gegenstand ¹	Menge	Lieferung erfolgt			Bemer- kungen
				durch	am	lt. Bestellung „ Abruf	
¹ Die Bezeichnung der Gegenstände hat nach dem Verzeichnis St...257... möglichst unter Angabe der Listennummer zu erfolgen.							
Stempel:							
zurückgesandt am:							
Unterschrift:							

(Format: Din A 4)

Die Benachrichtigung der anfordernden Stelle, wie ihre Wünsche erledigt worden sind, ob sie also die Dinge bald bekommen wird, ob sie aus den Beständen der Firma genommen werden können oder von auswärts beschafft werden müssen, erfolgt dabei am zweckmäßigsten an Hand eines Duplikates, in das zu den einzelnen Positionen die entsprechenden Vermerke eingetragen werden.

Vielfach hat die Dringlichkeit des ersten Bedarfes einer neu einzurichtenden Baustelle auch zu der Forderung geführt, je nach der Größe dieser ganz automatisch eine bestimmte Mindestmenge der notwendigsten Materialien zuzustellen¹.


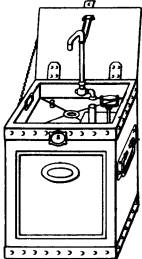
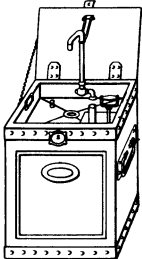
Neben die Beschaffung und Verteilung der Baustoffe tritt deren sachgemäße Lagerung in kleineren Baustellen- und größeren Hauptmagazinen. Ohne Ordnung ist bei der großen Vielzahl der Ausführungsformen hier eine Übersicht,

¹ Siehe auch Dr.-Ing. H. Eckert: Über Kostenberechnung und Baugeräte im Tiefbau, S. 179 u. f. Berlin: Julius Springer 1931.

die für die Erledigung aller Anforderungen notwendig ist, nicht zu erreichen. Wenn man bei kleineren Betrieben sich noch mit einer gewissen sachlichen Gliederung, vielleicht etwa in Werkzeuge, elektrische und Wasserhaltungsmaterialien, Bau- und Betriebsstoffe u. a. m. helfen kann, ist bei großen Beständen nur in ähnlicher Form, wie es die Reichsbahn tut, eine Übersicht zu erzielen. Ein alphabetisch geordnetes Materialienbuch enthält alle überhaupt nur vor-

Muster 186.

Materialienbuch.

Listen-Nr.		Gegenstand	Einheit	Grundpreis	Abbildung	Bemerkungen
A	n	<i>Anbohr</i>			 <p>An 4</p>	<i>s. Apparate</i> <i>s. Schellen</i> <i>s. Bolzen</i> <i>s. Ketten</i> <i>s. Bohrer</i> <i>s. Leitern</i> <i>s. Parallelreißer</i>
		-Apparate				
		-Schellen				
		Anker				
		1 Eisen-	Stck.			
		2 Kreuz-	„			
		3 Schiffs-	„			
		4 Stock-	„			
		5 Ufer-	„			
		6 Wurf-	„			
A	p	Anker			 <p>Ap 2</p>	<i>s. Leitern</i> <i>s. Parallelreißer</i>
		-Bolzen				
		-ketten				
		-Rohr-Gewindebohrer				
		-Schäkel	„			
		Anlegeleitern				
		Anreißwerkzeuge				
1 Apparate				 <p>Ap 2</p>	∅ angeben	
2 Abfüll- für Benzin	Stck.					
3 Abfüll- für Öl	„					
4 Anbohr-	„					
4 Desinfektions-	„					

Die Gruppierung der Stoffe in dem Verzeichnis ist so vorgenommen, daß alle Gegenstände gleicher Art zusammengefaßt sind. Sämtliche Hämmer werden demnach etwa unter Hämmer aufgeführt, z. B. Hämmer

Unter: *Bankhämmer* findet sich dann lediglich ein *Bleihämmer* Hinweis: „siehe Hämmer“.

-Bank
-Blei
-Vorschlag
Vorschlagshämmer

kommenden Stoffe mit je einem Kennbuchstaben und entsprechenden Ziffern, womöglich noch ergänzt durch Abbildungen (Muster 186). Die Bestände des Magazins werden in einem Lagerbuch oder einer Kartei erfaßt, wobei die Spalte oder Karte irgendeines beispielsweise „Werkzeuges“ die gleiche Nummer wie in dem Materialienbuch trägt (Muster 187). Alle Magazinkarten der gleichen Nummern der Gesamtfirma geben also zusammen den Bestand in dem betreffenden Werkzeug an, falls die Karteien, was nur in den seltensten Fällen zutrifft, richtig geführt werden. Zu- und Abgänge müssen dann mengenmäßig sorgfältig verbucht, die Eingangspreise vermerkt werden. Hängt eine Zweitausfertigung solch einer Karte an jedem Magazinfach, so kann jederzeit durch Stichproben der Bestand leicht kontrolliert werden (s. Abb. 188). Auch die Inventur wird wesentlich

Muster 187.

Baustoffkartei

a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z
Gegenstand: <i>Anker, Schiffs,</i>																				Listen-Nr. <i>An 3</i>				
Zugang										Abgang														
von:	am:	Preis	Zahl oder Menge	an:	am:	Preis	Zahl oder Menge	Hauptabmes- sungen oder Gewicht																
								<i>Einheitspreis</i>																

(Format: Din A 5)

erleichtert. Ob dabei Ausgabe und Eingang noch belegt werden durch besondere Materialausgabebescheinigung bzw. die Lieferscheinung, hängt nicht nur von der Größe des Betriebes, sondern auch von dem organisatorischen Niveau der Nachkalkulation ab, die hier nicht zur Erörterung steht. Diese Kontrollmaßnahmen fallen

auch bereits mehr oder minder in das dritte Arbeitsgebiet des kaufmännischen Büros hinein.



Abb. 188. Magazinfach mit Bestandskarte.

b) Der Versand und die Versicherung.

Der zweite geschlossene Aufgabenkomplex des kaufmännischen Büros umfaßt alle mit dem Versand und der Versicherung zusammenhängenden Arbeiten. Wenn auch nicht immer das Transportproblem eine so ausschlaggebende Bedeutung hat, wie etwa beim Bau der großen Wasserkraftanlage Irland, wo allein 153 Dampfer mit je etwa 1500 t Ladung in beiden Richtungen abgefertigt und insgesamt etwa 2,3 Millionen Mk. für Frachten aufgewendet wurden, so pflegen doch auch die Inlandfrachten einer Bauunternehmung bei Geräteparkwerten von 5 bis 20 Millionen Mk. etwa in der Größenordnung von 300000 bis 1500000 Mk. sich zu bewegen. Es ist daher verständlich, wenn alle größeren Baufirmen für die Abwicklung der mit diesen Aufgaben zusammenhängenden Arbeiten eine besondere Dienststelle einrichten. Wählt man hierfür einen ausgesprochenen Fachmann, der etwa aus dem entsprechenden Arbeitsgebiet der Reichsbahn stammt, dann ist auch der Personalaufwand meist noch sehr bescheiden. Es genügt im allgemeinen ein Beamter und evtl. eine Schreibdame. Bei Erledigung so umfangreicher Aufgaben, wie sie oben für Irland angedeutet

hat, wie etwa beim Bau der großen Wasserkraftanlage Irland, wo allein 153 Dampfer mit je etwa 1500 t Ladung in beiden Richtungen abgefertigt und insgesamt etwa 2,3 Millionen Mk. für Frachten aufgewendet wurden, so pflegen doch auch die Inlandfrachten einer Bauunternehmung bei Geräteparkwerten von 5 bis 20 Millionen Mk. etwa in der Größenordnung von 300000 bis 1500000 Mk. sich zu bewegen. Es ist daher verständlich, wenn alle größeren Baufirmen für die Abwicklung der mit diesen Aufgaben zusammenhängenden Arbeiten eine besondere Dienststelle einrichten. Wählt man hierfür einen ausgesprochenen Fachmann, der etwa aus dem entsprechenden Arbeitsgebiet der Reichsbahn stammt, dann ist auch der Personalaufwand meist noch sehr bescheiden. Es genügt im allgemeinen ein Beamter und evtl. eine Schreibdame. Bei Erledigung so umfangreicher Aufgaben, wie sie oben für Irland angedeutet

wurden, erwies sich die Unterstützung durch einen zweiten Mitarbeiter als ausreichend.

Welche Aufgaben sind nun von diesem Versandbüro zu lösen? An der Spitze steht wohl die Sorge dafür, daß die Baustelle so rasch als möglich zu den für die Betriebsaufnahme benötigten Geräten und Materialien kommt¹. Hierzu gehört also die Sorge um die rechtzeitige Wagongestellung; soweit der Versand vom Lagerplatz aus erfolgt, müssen hierzu alle Geräte- und Materialabrufe und die Bestellungen, die gleichfalls über den Lagerplatz von Dritten beordert werden, beim Versandbüro durchlaufen, damit dieses eine genaue Terminliste oder -kartei führt (vgl. Muster 189). Handelt es sich um Lieferungen unmittelbar vom

Muster 189.

Versandterminkartei.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII ^a	
1÷15 16÷31	1÷15 16÷28	1÷15 16÷31	1÷15 16÷30	1÷15 16÷31	1÷15 16÷30	1÷15 16÷31	1÷15 16÷31	1÷15 16÷30	1÷15 16÷31	1÷15 16÷30	1÷15 16÷31	
Versandart: <i>Fuhrwerk, Eisenbahn, Wasserweg usw.</i>												
Bestellung					Versand						Bemerkungen	
Datum	Nr.	Gegenstand	Menge Zahl	Liefertermin ¹	Bestimmungs-ort	Abruf ² am	für	Abgangs-Dat.	Ein-gangs-Dat.	Send-schein Nr.		
¹ Teillieferungen einzeln angeben. ² Außer Datum evtl. Dampfer angeben. [*] Die Fahnen werden nach den Lieferterminen abgeschnitten und die Karten zeitlich geordnet.												

(Format: Din A 5)

Werk an die Baustelle, so kann die Versandkontrolle gleichfalls nicht schaden. Bei Lieferungen nach Übersee ist sie sogar unbedingtes Erfordernis, da sich der Versand dann, um unnötiges Lagern im Abgangshafen zu vermeiden, nach dem gewählten Dampfer zu richten hat, mit der Dampferlinie vorher die Frachtraten auszuhandeln sind und schließlich die Zollpapiere ordnungsgemäß ausgefüllt werden müssen. Das alles führt dazu, daß es zweckmäßig ist, jede Korrespondenz, wo überhaupt etwas von Lieferungen oder Versand gesagt wird, beim Versandbüro durchlaufen zu lassen, damit es alle erforderlichen Schritte rechtzeitig unternehmen kann. Hierzu rechnen neben der Wagengestellung die Ausfüllung der Versandpapiere, evtl. die Erledigung der Zollformalitäten und die Kontrolle der ordnungsgemäßen Verladung und Verpackung, die vor allem im Überseeverkehr eine sehr ausschlaggebende Bedeutung hat. Sie zwingt dazu, daß man bei umfangreichen und schwierigen Verladungen zweckmäßig überhaupt einen Fachmann zur Beaufsichtigung entsendet, und sehr eilige Sendungen, wie sie im Baubetrieb nicht selten sind, sogar im Güterzug begleiten läßt.

Unmittelbar in Geld wirkt sich schließlich die Prüfung der von den einzelnen Stellen der Firma oder auch von den Lieferanten für die Firma verauslagten Frachtbeträge aus. Falsche Deklarationen auf der einen Seite und Fehlberechnungen der Bahn auf der anderen Seite führen dazu, daß hier häufig

¹ Auch hier verdanke ich viele Anregungen einem meiner früheren Mitarbeiter, Herrn M. Klawonn.

Beträge zu viel bezahlt werden, deren Reklamation im Jahr allein die Bezüge des Frachtenprüfers mit Leichtigkeit deckt. Um solche falschen Deklarationen der Außenstellen nach Möglichkeit zu vermeiden, empfiehlt es sich, diesen im Auszug einen Überblick über die Gütereinteilung, soweit sie für den Baubetrieb in Betracht kommt, mit einer kurzen Anweisung, wie die Deklaration zu erfolgen hat, zu geben (vgl. Muster 190, S. 260–268).

Muster 190.

Verzeichnis der Frachtklassen des Deutschen Eisenbahn-Gütertarifs. Teil I Abt. B.

Zur verlässlichen Kalkulation von Frachten müssen die ständig ergänzten und einbelegten Tarife zur Verfügung stehen. Die nachstehende Aufstellung¹ soll es den Außenstellen erleichtern, die Inhaltsangaben in den Frachtbriefen vorschriftsmäßig auszufüllen. Es ist also in der Geräteeinteilung jeweils angegeben, welche Bezeichnungen in den Frachtbriefen zu wählen sind, um den niedrigsten Tarifsatz zu erreichen.

Die Eisenbahn wendet die niedrigsten Tarifsätze nur dann an, wenn die Bezeichnung der Güter im Frachtbrief gemäß den allgemeinen Tarifvorschriften und der Gütereinteilung gewählt ist. Diese tarifmäßige Inhaltsbezeichnung kann dadurch ergänzt werden, daß ihr in Klammer die handelsübliche Bezeichnung der Güter hinzugefügt wird. Die handelsübliche Bezeichnung der Güter allein genügt nur bei Gütern, die in der Gütereinteilung des Eisenbahngütertarifes nicht besonders genannt sind. Ein nachträglicher Nachweis, daß die Voraussetzungen für die Anwendung eines niedrigeren Tarifes vorgelegen haben, genügt nicht; ein Anspruch auf Erstattung des Frachtunterschiedes ist durch nachträglichen Nachweis nicht gegeben.

Insbesondere ist auch darauf zu achten, daß bei Sammelladungen von Gegenständen verschiedener Tarifklassen diese getrennt unter Angabe des Gewichtes anzuführen sind. Erfolgt diese Trennung nicht, so wird von der Eisenbahn die ganze Ladung zum höchsten Tarifsatz berechnet.

Eilgutsendungen sind nach Möglichkeit zu vermeiden. Mit gutem Erfolg kann an ihre Stelle die Sendung mit versicherter Lieferfrist treten. Diese „versicherte Lieferfrist“ versichert nicht etwa die Ware gegen Beschädigungen usw., sondern die Laufzeit des Gutes von der Versand- bis zur Bestimmungstation. Diese Maßnahme schützt den Empfänger vor Transportverzögerungen. Die Angabe der Höhe der „versicherten Lieferfrist“ genügt in Mindesthöhe der Fracht. Höhere Angaben sind zwecklos.

Es wird besonders darauf hingewiesen, daß gebrauchte Baugeräte und Werkzeuge für Bauarbeiten, wie gebrauchte Gleisrahmen, Weichen, Kippwagen usw. im Tarif bedeutend herabgesetzt sind (Kl. F).

Die Mindestfrachten betragen:

- a) Für Frachtstückgut Mk. —,60¹
- b) Für Eilstückgut Mk. —,80
- c) Für beschleunigtes Eilstückgut Mk. 1,20

Es sollte ferner der Versuch gemacht werden, jeder Baustelle (Außenstelle) für die Stationen, mit denen sich ihr Hauptverkehr abwickelt, eine Zusammenstellung der Entfernungen und Frachtsätze zuzustellen. Diesbezügliche Wünsche sind unter Angabe der Stationen dem Versandbüro zu melden. In zweifelhaften Fällen muß jede Baustelle über Verladungen ganzer Wagen bei dem Versandbüro des Stammhauses bzw. der Auskunftei der Reichsbahn oder der zuständigen Güterabfertigung Auskünfte einholen.

Frachtsätze in Reichspfennig für 100 kg (für Wagenladungen).

Ent- fernung in km	Stückgut		A B B C C C D D D E E E F F F G																		
	Eilgut	Fracht- gut	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	10		
1—5	1,80	0,90	21	20	19	21	19	18	21	19	17	21	18	16	21	18	14	20	16	13	16
100	5,60	2,80	155	148	141	141	125	118	127	108	98	113	93	81	102	81	68	80	64	53	51
200	9,00	4,50	275	263	250	249	222	208	224	190	172	199	163	142	176	141	118	137	109	91	84
300	12,00	6,00	381	363	346	344	306	286	307	260	236	273	224	195	242	193	161	186	149	124	115
400	14,60	7,30	473	452	430	427	381	356	381	322	293	339	279	242	300	240	200	230	184	153	142
500	17,00	8,50	552	527	502	498	444	415	444	376	342	395	324	282	349	279	232	266	213	178	164

¹ Tarifstand vom 1. Dezember 1930.

Geräte (Tarifstand vom 1. Dezember 1930).

Geräteeinteilung	Stückgut	Ladungen	Bezeichnung im Frachtbrief
1. Aufbereitungsmaschinen, Maschinen von Eisen und Stahl zusammengesetzt od. zerlegt, z. B. Steinbrecher, Sandaufbereitungsanlagen, Waschanlagen, Beton- u. Mörtelmaschinen, Ziegelmaschinen	neu: Kl. I gebraucht: Kl. I	neu: Kl. B gebraucht: Kl. F	Frachtbriefbezeichnung wie in der Geräteeinteilung Baugerätschaften, gebrauchte auch zerlegte, soweit es zur Beförderung auf der Eisenbahn erforderlich ist, beim unmittelbaren Versand von oder an Bauunternehmungen zur Verwendung oder Lagerung im eigenen Betrieb oder zur Instandsetzung — Kl. „F“ Zu dieser Tarifstelle gehören unter den bezeichneten Bedingungen: Geräte, Maschinen, Werkzeuge, Eisenbahnoberbaugeschäfte, Kipp- und Förderwagen, Kraftschlepper, Straßenlokomotiven, Lastfuhrwerke, mit oder ohne Kraftbetrieb, Maschinisten- und Gerätewagen, Handwagen und Handkarren, Schlitten, Boote und Kähne mit oder ohne Kraftbetrieb, Rohholz (Rüstholz), Schnittholz (Schalholz), Buden und Baracken und deren Einrichtungen, sämtlich für Bauarbeiten.
2. Bagger Trockenbagger (auch Grabenbagger), Naßbagger, Greiferkörbe, Planierpflüge	neu: vollständig Kl. I Teile von Baggern nur aus gewalztem Stab- und Formeisen, Blechen, Platten bestehend, sämtlich auch verzinkt Kl. I	neu: Kl. B Kl. C	Teile von Baggern (neue), Brückenwagen, Dreh- und Klappbrücken, Drehscheiben, Kranen, Rammen, Schiebepöhlen und Stützen, sämtlich nur aus gewalztem Stab- und Formeisen, Platten und Blechen, auch Buckel-, Waffel- und Wellblechen bestehend, auch in Verbindung mit Laufrädern, Zahnrädern, Seil-, Lauf- und Führungsrollen und den zu den Rädern und Rollen gehörigen Achsen, Wellen, Lagern und zu diesen gehörigen Schmierröhrchen, beide auch aus anderen Stoffen, und Zapfen; Teile von Kranen auch mit eingebauter Bremsvorrichtung und mit Räderschuttkasten. Teile von Eisenbauwerken, nur aus gewalztem Stab- und Formeisen, Platten und Blechen, auch Buckel-, Waffel- und Wellblechen bestehend, einschließlich der zu ihrer Zusammensetzung notwendigen, zugleich mit ihnen verladenen eisernen Verbindungs-, Befestigungs- und Auflagerteile, sämtlich auch verzinkt. Zu den Baumaschinen gehören z. B. Bagger, Rammen,

Geräte (Fortsetzung).

Geräteeinteilung	Stückgut	Ladungen	Bezeichnung im Frachtbrief
			<p>Betonmaschinen, Moniereisenschneide- und Biegemaschinen, Dachziegelmaschinen und Normalsteinschläger (zur Herstellung von Mauersteinen auf der Baustelle), Pumpen, Bohrmaschinen, Elektromotoren, Feldbahnlokomotiven.</p> <p>Gegenstände, die bestimmt sind, eingebaut zu werden, fallen nicht unter den Begriff Baugeräte. Gebrauchte Eisenbahnoberbauegegenstände oder andere Geräte gehören nur dann zu den Baugeräten dieser Tarifstelle, wenn sie als Baugerät bereits in Gebrauch gewesen sind.</p> <p>Unter Bauarbeiten sind zu verstehen: Die Ausführungen, Ausbesserungen oder Änderungen usw. von Gebäuden oder von Eisenbauwerken, ferner Betonbauten und Tiefbauten, sowie die Herrichtung oder Instandsetzung von Maschinen- und Kesselanlagen.</p> <p>Zu den Bauunternehmungen zählen auch amtliche Stellen, die sich mit der selbständigen Ausführung von Bauarbeiten im Sinne des Tarifs befassen. Als Bauunternehmungen gelten nicht nur deren Niederlassungen, sondern auch deren Lagerplätze und Baustellen sowie Maschinen- und dgl. Fabriken, die z. B. Maschinen- und Kesselanlagen bauen oder instandsetzen oder Brücken- und Schleusenbauten (Tiefbauten) ausführen. Zu den Tiefbauten zählen: Alle Eisenbahn-, Kanal-, Hafen-, Wege-, Straßen- und Chausseebauten (auch Teerung von Straßen und Chausseen) nebst den dazugehörigen Kunstbauten; Brücken- und Schiffschleusenbauten, Docks, Hellinge und ähnliche Bauten, Tunnel-, Schacht- und Stollenbauten; Rammarbeiten und Baggerarbeiten für Bauten; Festungsbauten, Kanalisations-, (Siel-Schleusen-) Brunnen-, Wasser- und Gasleitungsbauten einschl. der Behälter, Kabelverlegungen, Beton- und Eisenbetonierarbeiten, Gründungsarbeiten, See-, Fluß-, Deich- und Dammbauten, Uferbefestigungs- und Uferschutzarbeiten, Meliorationsbauten, wie Be-</p>

Geräte (Fortsetzung).

Geräteeinteilung	Stückgut	Ladungen	Bezeichnung im Frachtbrief
			<p>und Entwässerungsanlagen. Drainierungs-, Bodenkulturarbeiten, bauliche Unterhaltung von Tiefbauten, Tiefbohrungen zur Bodenuntersuchung und zum Aufsuchen von Mineralagerstätten.</p> <p>Nicht als Bauarbeit (Tiefbau) gilt die Wegräumung von Abraumerde zur Freilegung und Gewinnung von Rohstoffen, wie Braunkohle und dgl.</p> <p>Installationsgeschäfte und ähnliche Hilfsgeschäfte des Baugewerbes sind nicht als Bauunternehmungen im Sinne des Tarifs anzusehen. Installationsarbeiten wie Inneneinrichtung und Ausstattung von Gebäuden mit Heizungs- und Beleuchtungsanlagen zählen daher nicht zu den begünstigten Bauarbeiten.</p>
3. Behälter und Gefäße, sämtlich neu	Kl. I	Kl. C	<p>Gefäße und Behälter für gewerbliche Betriebe, Kessel, Kocher, Retorten, soweit sie nicht aus Guß-, Schmiede- oder Preßstücke unter Klasse D fallen, sämtlich von mindestens 100 kg Eigengewicht und ohne bewegliche Einrichtungen, auch umjütet.</p> <p>Nach Wortlaut und Absicht des Tarifs fallen eiserne Kessel aller Art, neu oder gebraucht, auch Dampfkessel, wenn sie die Voraussetzungen des vorstehenden Absatzes erfüllen, also mindestens 100 kg Einzelgewicht haben und ohne bewegliche Einrichtungen sind, unter die Stelle, sonst unter Kl. B.</p> <p>Baugeräte gebrauchte...</p>
Flaschen, neu	Kl. I	Kl. B	
„ gebrauchte }	Kl. I	Kl. F	
als Baugeräte }			
4. a) Dampfkessel, unter 100 kg Einzelgewicht, auch umjütet	Kl. I	Kl. B	
b) über 100 kg Einzelgewicht ohne bewegliche Einrichtungen	Kl. I	Kl. C	
auch gebrauchte für Bauarbeiten	Kl. I	Kl. F	
5. a) Elektr. Maschinen, neu folgende: Dynamomaschinen, Elektromotoren, Elektromotorenwagen, Transformatorenwagen, auch in Verbindung mit Maschinen od. Geräten aus Eisen oder Stahl, Drehtransformatoren, Generatoren, Öltransformatoren, Potentialregler, Transformatoren, Trockentransformatoren, Umformer, sämtlich zusammengesetzt oder zerlegt ferner folgende Teile	Kl. I	Kl. B	

Geräte (Fortsetzung).

Geräteeinteilung	Stückgut	Ladungen	Bezeichnung im Frachtbrief
von vorgenannten Maschinen: Anker, Gehäuse, Gehäusehälften, Gehäuseviertel, Induktoren, Induktorenhälften, Induktorenviertel, sofern das Einzelgewicht dieser Teile mindestens 3000 kg beträgt, sämtlich einschließlich der zu ihrer Zusammensetzung und Aufstellung notwendigen, zugleich mit ihnen verladenen Zubehörteile			
b) Apparate, sämtlich neu	Kl. I	Kl. A	
c) beide gebrauchte für Bauarbeit	Kl. I	Kl. F	
6a. Rammen	siehe Ziffer 2	siehe Ziffer 2	Teile von Rammen sämtlich nur aus gewalztem Stab- und Formeisen, Platten und Blechen, Baugerätschaften gebraucht (siehe Erl. Pos. 2). Baugeräte gebrauchte...
6b Spundwandeisen			
α) 1. Normalbohlen	Kl. I	Kl. D	Spundwandeisen von gleichbleibendem Durchmesser und Querschnitt nur warm gewalzt unbearbeitet
2. Eck- und Abzweighohlen soweit genietet oder geknickt	Kl. I	Kl. B	Eck-Spundwandeisen von gleichbleibendem Durchmesser und Querschnitt nur warm gewalzt.
3. gewalzte Eckbohlen	Kl. I	Kl. D	
4. Spundwandeisen zusammengesogen	Kl. I	Kl. D	} Frachtbriefinhaltsangabe wie in der Geräteeinteilung.
5. Spundwandeisen zusammengesogen und gepreßt	Kl. I	Kl. C	
6. Union-Kanal-Dielen	Kl. I	Kl. C	
β) gebrauchte Spundwandeisen	Kl. I	Kl. F	Baugeräte gebrauchte...
7. Hebezeuge			
Flaschenzüge und Laufkatzen	neu: Kl. I gebrauchte, für Bauarbeiten Kl. I	neu: Kl. B gebrauchte, für Bauarbeiten Kl. F	Baugeräte gebrauchte...
Winden			
Zahnstangenwinden, Gleishebwinden, Hebeböcke, Schraubenwinden, Hydraulische Winden, Handkabelwinden und Kettenwinden			
Krane			
Kabel- und Seilbahnen- Bremsberganl. u. Aufzüge Klappkästen	siehe Ziffer 2	siehe Ziffer 2	
8. Instrumente sämtlich neu	Kl. I	Kl. A	} Neu: Frachtbriefinhaltsangabe wie in der Geräteeinteilung. Gebrauchte: Baugeräte gebrauchte...
„ „ gebrauchte	Kl. I	Kl. F	
9. Kraftmaschinen neu	Kl. I	Kl. B	
„ „ gebrauchte	Kl. I	Kl. F	
10. Lüftungsmaschinen neu	Kl. I	Kl. B	
„ „ gebrauchte	Kl. I	Kl. F	

Geräte (Fortsetzung).

Geräteeinteilung	Stückgut	Ladungen	Bezeichnung im Frachtbrief
11. a) Möbel, Büromöbel und andere Büroutensilien, neu nicht aus Edelholz noch mit Einlegearbeit oder Schnitzwerk versehen	Kl. I	Kl. B	Neu: Frachtbriefinhaltsangabe wie in der Geräteeinteilung.
b) Sitzmöbel ohne Lehne folgende: Hocker, Schemel, Bänke, ausgenommen furnierte und Einlegearbeit oder Vollpolsterung versehene diese	Kl. I	Kl. A	Sperrig: als Frachtgut: zum 1½ fachen Gewicht. Als Eilgut: z. 3fachen Gew. Als besch., Eilg. z. 4fachen Gewicht. Gebrauchte: Barackeneinrichtungsgegenstände nicht aus Edelholz = Baugeräte gebrauchte....
c) Stühle, gewöhnliche Stuhl- und Sofagestelle (sperrig)	Kl. I	Kl. C	
12. Oberbaumaterial Schienen, Laschen, Schwellen, Spurstangen, Hakenplatten, Hakenzapfenplatten, Klemmplatten, Unterlageplatten und Schwellenkeile	Kl. I	Kl. D	Eisenbahnoberbauegegenstände folgende: „Schienen“ usw. je nach der Verladung.
13. Rahmgleis , kpl. Weichen Kreuzungen, Drehscheiben, Kletterzungen, Gleisbrücken auch zerlegt, Prellböcke	neu: Kl. I gebrauchte Kl. I	neu: Kl. C gebrauchte Kl. F	Die Bezeichnung „Baugerätschaften, gebrauchte, und für Bauunternehmungen“ besonders wichtig.
14. a) Pumpen , sämtlich neu	Kl. I	Kl. B	Neu: Eisen- und Stahlwaren aller Art.
„ gebrauchte	Kl. I	Kl. F	Gebraucht: Baugeräte gebrauchte...
14. b) Rohre , guß- und schmiedeeiserne	Kl. I	Kl. D	Röhren, sämtlich einschließlich der zu ihrer Zusammensetzung notwendigen, zugleich mit ihnen verladenen, nicht mit ihnen fest, d. h. betriebsfertig verbundenen eisernen Verbindungs-, Befestigungs- u. Verankerungsteile, jedoch dürfen Bunde, Flanschen, Flanscherringe, Muffen und Stutzen auch fest verbunden sein.
1. Röhren, auch Abzweig- und Verteilungsrohre, sämtlich auch zum Schutze gegen Rost mit asphaltiertem Gewebe oder Filz, Pappe oder ähnlichen Stoffen umwickelt			Als Röhren dieser Ziffer gelten nur gerade oder gebogene, an beiden Enden offene Röhren (Rohre), gegossen, gewalzt, gezogen, aus Blechen zusammengebogen, zusammengebogene auch verschraubt, genietet, geschweißt, gelötet, gefalzt, an den Enden mit eingepreßten Wulsten versehen, sämtlich auch umjütet, außen mit Verstärkungsringen oder -ringteilen oder Gleitfüßen versehen.
2. Wellrohre			
3. Kesselmäntel unearbeitet Röhren, wie unter 1. und 2. genannt, lackiert oder verzinkt, verzinnt, verbleit, auch mit eisernen Pfahlschuhen, Radiatoren, Rippenröhren, Fieldkesselröhren, Ofenrohrknie mit Reinigungsver-	Kl. I	Kl. C	

Geräte (Fortsetzung).

Geräteeinteilung	Stückgut	Ladungen	Bezeichnung im Frachtbrief
schlüssen, Rohrschlangen, Saug-, Brunnen-, Filter- u. Berieselungsröhren, Rohrgruppen für Dampfkessel			<p>An den Verbindungsstellen abgedreht, mit Gewinden, Schrauben- oder Nietlöchern, sonst nicht bearbeitet und nicht mit Abschlußstücken, Inneneinrichtungen, Ventilen, Druckreglern, Regelungsvorrichtungen und dgl. versehen. Ferner gehören hierher Rohrluppen, das sind zum Kaltziehen bestimmte nahtlose Röhren.</p> <p>Als Verbindungs-, Befestigungs- und Verankerungsteile gelten z. B. Verankerungsringe, Fittings, Flanschen, Muffen, Nippel, Schrauben, Bolzen, Stopfen und Kappen, nicht aber zur betriebsfertigen Verlegung und Aufstellung von Röhren gehörige Einrichtungen z. B. Ventile, Hähne, Drosselklappen, Dehnungsstopfbüchsen, Regelungsvorrichtungen, Entlüftungsklappen, Druckregler, Teil- und Entlüftungskasten, Schlamm- und Sinkkasten, Wassertöpfe, Auflegerollen, Laufringe, Rußabschabevorrichtungen oder deren Einzelteile.</p> <p>Gleichbedeutend mit dem Begriff „Röhren“ ist der Begriff „Rohre“. Unter den Begriff „Röhren“ (Rohre) fallen nur die eigentlichen Rohre, und zwar:</p> <p>a) die an den Enden offenen Röhren für Leitungszwecke, z. B. zur Leitung von Wasser, Gas, Dampf, Rauch, Luft usw.</p> <p>b) die Hohlstäbe z. B. für den Fahrrad-, Automobil- und Schiffbau und die Möbelherstellung, die der Tarif den Leitungsröhren gleichstellt,</p> <p>c) andere Röhren, die einen bestimmten Verwendungszweck nicht ohne weiteres erkennen lassen.</p> <p>Zu den Röhren rechnen auch Röhren mit im Verhältnis zu ihrer Länge großem Durchmesser, ferner auch Röhren mit einem anderen als runden, z. B. mit kantigem oder ovalem Querschnitt. Gebogene Röhren fallen nur insoweit unter die Kl. D, als sie nicht für sich fertige Eisenwaren oder Eisen Teile wie Rohrschlangen oder Röhrenverbindungsstücke darstellen.</p>

Geräte (Fortsetzung).

Geräteeteilung	Stückgut	Ladungen	Bezeichnung im Frachtbrief
			<p>Ausgeschlossen sind u. a. mit Mannlöchern, Laufringen, Zahnkränzen, Verschlussstücken, Schaufeln, Mitnehmereisen, Teilwänden, Leitern usw. die an den Röhren zugelassenen fest verbundenen Bunde, Flanschen, Flanschenringe, Muffen, und Stutzen können durch Gießen, Nieten, Verschrauben, Schweißen, Aufschumpfen od. dgl. an den Röhren befestigt sein. Zu den zugelassenen Flanschenringen gehören auch Winkelringe.</p> <p>Verbindungen und Überzüge mit anderen in dieser Ziffer nicht genannten Stoffen sowie jede Bearbeitung, die über das in dieser Ziffer zugelassene Maß hinausgeht, sind im Frachtbrief anzugeben; derartige Röhren gehören, soweit sie nicht unter Klasse C fallen, zur Klasse B; sofern sie mit edlen Metallen oder mit anderen Stoffen verbunden oder überzogen sind, die nach Menge, Gewicht, Wert und Gebrauchszweck nicht nur nebensächliche Bestandteile bilden, zur Kl. A.</p>
14. c) Schieber und Ventile	Kl. I	Kl. A	
14. d) Krümmer und Formstücke	siehe Rohre	siehe Rohre	(Siehe Pos. 14b.)
14. e) Sonstige Armaturen Sämtliche Teile der Pos. 14a—e	siehe Schieber u. Ventile gebraucht Kl. I	siehe Schieber u. Ventile Kl. F	Baugerätschaften, gebrauchte...
15. Preßluftgeräte sämtlich neu gebraucht	Kl. I Kl. I	Kl. A Kl. F	Frachtbriefinhaltsangabe wie in der Geräteeteilung. Baugeräte gebrauchte...
16. Rollmaterial a) Lokomotiven, neue (Feldbahnlokomotiven), Tender	Kl. I	Kl. B	Lokomotiven = Eisenbahnfahrzeuge zur Fortbewegung auf liegenden Schienen bestimmt, Fahrzeuge z. B. Kippförderwagen (Muldenkipper), Untergestelle fahrbare, ohne Einrichtungen für den Kraftbetrieb.
b) Wagen, neu (Kipp- und Förderwagen), Draisi- nen, auch Untergestelle ohne Kraftbetrieb	Kl. I	Kl. C	
c) beide als gebrauchte Baugeräte	gebraucht beim Versand von oder an Bauunternehmungen Kl. I	Kl. F	Baugeräte gebrauchte...
17. Lokomotiv-Radsätze	Kl. I	Kl. C	Bestandteile von Eisenbahnfahrzeugen folgende: Bremsklötze, Drehschemel, Kuppelungs-, Stoß- und Zugvorrichtungen und deren Teile, Räder, Radsätze und Tragfedern. Eisenbahnfahrzeuge (zur Fortbewegung auf liegenden Schienen bestimmt).

Geräte (Fortsetzung).

Geräteeinteilung	Stückgut	Ladungen	Bezeichnung im Frachtbrief
18. Straßenfahrzeuge sämtlich neu			} Fahrzeuge, auch zerlegt, folgende...
Handkarren, eiserne	Kl. I	Kl. D	
Transportwagen, Lastwagen ohne Kraft- betrieb, Schlitten	Kl. I	Kl. D	} Frachtbriefinhaltsangabe wie in der Geräteeinteilung.
Straßenwalzen, Dampf- od. Motorstraßenwalzen	gebr. Kl. I	Kl. F	
Kraftwagen, Personenwa- gen und Motorräder, Last- kraftwagen, Fahrräder	Kl. I	Kl. A	
Straßenfahrzeuge sämtl. gebr. als Baugeräte	Kl. I	Kl. F	
19. Tiefbohrgeschirre s. Pos. 14 neu	Kl. I	Kl. D	} Frachtbriefinhaltsangabe wie in der Geräteeinteilung.
ausgenommen Maschinen diese	Kl. I	Kl. B	
diese gebraucht	Kl. I	Kl. F	Baugeräte gebrauchte...
20. Werkstättenausrüstung Metallbearbeitungsmasch. Holzbearbeitungsmasch. Werkstättenausrüstungen Sonstige Werkstätten- geräte, Wasserstoff- und Sauerstoffflaschen	} neu: Kl. I	Kl. B	} Frachtbriefinhaltsangabe wie in der Geräteeinteilung.
Werkstättenausrüstungen gebrauchte			
21. Wasserfahrzeuge neu: Dampfer } mit Kraft- Motorboote } betrieb	Kl. I	Kl. A	} Frachtbriefinhaltsangabe wie in der Geräteeinteilung.
Klapp- u. Elevierschuten Leichter, Boote, Kähne	Kl. I sperrig	Kl. D ohne Kraft- betr. Kl. D	
Prähme, Pontons	Kl. I	mit Kraft- betr. Kl. A	} Baugeräte gebrauchte...
Wasserfahrzeuge gebr-	Kl. I	Kl. F	

Mit dem Versandbüro wohl immer organisch verbunden ist das Versiche-
rungsgeschäft einer Baufirma, wenn auch nicht alle für den Baubetrieb in
Frage kommenden Versicherungszweige unmittelbar am Versand hängen.

Gegen folgende Risiken pflegt man sich im allgemeinen zu decken:

a) Verluste, die durch Schadensereignisse beim Transport, dem Aufbau und
Betrieb der Geräte eintreten können. Häufig werden diese Risiken in einer
kombinierten Transport-, Montage- und Maschinenbruchversicherung erfaßt,
wobei jeweils lediglich der Versicherung zu melden ist, was zum Versand kommt;

b) Verluste, die durch Feuer entstehen;

c) desgl. durch Einbruch. Beide Versicherungen werden meist pauschal ab-
geschlossen.

d) Schließlich pflegt man sich auch zu sichern gegen die Schadensfälle, die
beim Autobetrieb, sei es an Sachen, sei es an Personen, auftreten können.

Die allgemeine Haftpflichtversicherung, Krankenversicherung u. a. m. gehört nicht zum Geschäftsbereich der Geräteverwaltung. Um sich über das wirtschaftliche Ergebnis aller Versicherungen ein einwandfreies Bild zu machen, wird man dabei weitgehend statistisch die Schadensfälle erfassen, und die Regulierungen den gezahlten Prämien gegenüberstellen, wobei es aber grundsätzlich falsch wäre, aus der Tatsache, daß man etwa einmal mehr Prämie gezahlt hat, als Schäden reguliert wurden, schließen zu wollen, daß man sich besser nicht versichert hätte. Die Abwicklung eines Versicherungsvertrages ist kein Geschäft im eigentlichen Sinne, bei dem der Saldo maßgebend ist, sondern man will sich dagegen sichern, daß ungewöhnliche Schadensfälle den Bestand der Firma gefährden könnten. Die Prämienhöhen liegen dabei für einen ersten Überschlag angenähert etwa wie folgt:

a) 1. Maschinenbruch allein . . . 15‰ 2. Zuschlag für Kasko (fahrbare Geräte) 5‰—2‰ 3. Eisenbahn-Transporte in Deutschland ¼ ‰ Eisenbahn-Transporte in Europa 1 ½—4‰	4. Wasser- und Seetransporte in Europa und nach Übersee ⅓—1‰ b) Feuer (Geräte und Baustoffe) . 5—11‰ „ (Gebäude) 0,4‰ c) Einbruch 2—5‰ d) Auto-Kasko 3‰
---	---

c) Die Buchhaltung und Statistik, die Verrechnung der Geräte und Baustoffe sowie Werkstättenarbeiten.

Die letzte unter c) auf S. 239 genannte Aufgabengruppe des kaufmännischen Büros der Geräteverwaltung umfaßt all die mehr kontrollierenden und registrierenden Tätigkeiten, die man noch am häufigsten geneigt ist, der kaufmännischen Abteilung des Gesamtunternehmens zu überlassen. An der Spitze steht hier die buchmäßige Erfassung aller Geschäftsvorfälle der Geräteverwaltung, also:

- a) aller Geräte-, Baustoffe-, Lagerplatz- und Werkstatteinrichtungszu- und -abgänge,
- b) der entsprechenden Wertänderungen durch Abschreibung, Umbauten, Verbesserungen usw.
- c) des Erfolges des Baustoffeumschlages, etwaiger Geräteverkäufe, des Geräteinsatzes auf den Baustellen,
- d) der Arbeiten der Werkstätten, der Tätigkeit des Lagerplatzes, der Magazine und sonstiger Nebenbetriebe, wie Autopark, Sägewerke, Steinmetzwerkstätten, Ziegeleien usw.,
- e) der Unkosten der Geräteverwaltung.

Hierzu ist es unbedingtes Erfordernis, daß die Kontengliederung sich dem organischen Aufbau der Geräteverwaltung anpaßt; sie muß nach Calmes der Ausdruck der Betriebsorganisation sein. Denn der Leiter der Geräteverwaltung und damit die Geschäftsleitung des Unternehmens muß jederzeit in der Lage sein, sich etwa über die Bestände an Baustoffen oder Geräten, die Neuzugänge, die Unkosten der Geräteverwaltung oder der Werkstätten, der Lagerhaltung usw. zu unterrichten. Es muß auch möglich sein, Einzelfragen, wie die Kosten der Gerätereparatur, oder die Ausgaben für Einlagerung und Herrichtung etwa von den Baustellen zurückgelieferter Materialien und ähnliches einwandfrei zu beantworten, ebenso wie man wissen muß, was hat etwa eine einzelne Arbeit in der Werkstatt gekostet.

Das Schema für eine diesen Anforderungen entsprechende Gliederung der Konten dürfte etwa folgendes sein (nach Tab. 191, S. 270/71).

Es muß am Jahresschluß eine Erfolgsrechnung für die Wirtschaftsführung der Geräteverwaltung und monatlich in einer Zwischenbilanz den jeweiligen Status festzustellen gestatten. Diese Erfolgsrechnung kann sich dabei etwa mit den im Muster 192 genannten Posten begnügen, denn die Haupteinnahmequellen der Geräteverwaltung sind:

Tabelle 191. Kontenschema

Be-

Konten	I. Geräte (evtl. gegliedert nach der Geräteeinteilung)		II. Baustoffe (evtl. gegliedert nach Baustoffen, Betriebsstoffen, Werkzeugen)	
a und b	1. Bestand 2. Zugänge 3. Umbauten und Verbesserungen	4. Verkäufe (Buchwert) ¹ 5. Abschreibung ²	1. Bestand 2. Zugänge und Rücklieferungen 3. Aufarbeitung rückgelieferter Baustoffe	4. Abgaben an Baustellen (Buchwert) 5. Verkäufe an Fremde (Buchwert) 6. Abschreibung

Einnahme-

	I. Geräteverkäufe		II. Baustoffeumschlag	
c	1. Abgegebene Geräte (Buchwert) 2. Auf Baustellen in Verlust geratene Geräte (Buchwert)	3. Verkaufserlös 4. Mietwert	1. Baustoffeabgaben an Baustellen (Buchwert) 2. Baustoffeabgaben an Fremde (Buchwert)	3. Verrechnungspreise 4. Verkaufserlös

	I. Werkstätten und Nebenbetriebe (zweckmäßig unterteilt nach Betrieben)		II. Lagerplätze (zweckmäßig unterteilt nach Betrieben)	
d	1. Produktive Löhne 2. Materialien 3. Unkosten (evtl. unterteilt nach anteiligen Verwaltungskosten der Geräteabteilung, Abschreibung, Verzinsung u. Instandhaltung der Immobilien u. Mobilien, Gehälter und Löhne des Aufsichtspersonals, Betriebsstoffverbrauch, Heizung, Beleuchtung, Energie usw.)	4. Einnahmen aus Geräteinstandsetzungen 5. Baustoffinstandsetzung und Ersatzteile. 6. Neuanfertigungen 7. Arbeiten für Fremde 8. Gutschriften für sonstige Arbeiten im eigenen Betrieb	1. Produkt. Löhne 2. Materialien 3. Unkosten (evtl. unterteilt nach anteiligen Verwaltungskosten der Geräteabteilung, Abschreibung u. Verzinsung der Mobilien u. Immobilien, Gehälter u. Löhne des Aufsichtspersonals, Betriebsstoffverbrauch, Heizung, Beleuchtung, Energie usw., Stapeln und Verladen der Geräte, Frachten, Fuhrlohne)	4. Einnahmen aus weiterverrechenbaren Aufträgen und Arbeiten

Verlust-

	I. Verwaltungskosten		II. Geräteinstandsetzung	
e	1. Gehälter und Löhne 2. Unkosten (evtl. unterteilt nach anteiligen Gesamtgeschäftskosten, Bürobedarf, Porto, Teleg., Fernsprecher, Reisekosten und Fahrgelder, Heizung, Beleuchtung)	Anteilige Kosten für 3. Werkstätten (30%) 4. Magazine (30%)	Kosten der Geräteinstandsetzung 1. in eigener Werkstatt 2. bei Fremden	3. An Baustellen verrechenbare Instandsetzungen

¹ Die Konten sollen nach Möglichkeit als reine Konten geführt werden, um jederzeit den Bestand² Das Bild wird noch übersichtlicher, wenn die Abschreibungen auf einem besonderen Erneuerungs-

der Geräteverwaltung.

stände.

III. Lagerplätze, Werkstätten und Nebenbetriebe (Immobilien) (evtl. gegliedert nach Betrieben)		IV. Lagerplätze, Werkstätten und Nebenbetriebe (Mobilien)	
1. Bestand 2. Zugänge an Grundstücken und Gebäuden 3. Umbauten und Verbesserungen	4. Abgänge 5. Abschreibungen	1. Bestand 2. Zugänge	4. Abgänge 5. Abschreibungen

quellen.

III. Mietgeschäft	
1. Mieteinnahmen von Baustellen 2. Mieteinnahmen von Fremden	

III. Magazine (unterteilt evtl. wie bei Baustoffen)	
1. Produktive Löhne 2. Materialien 3. Unkosten (evtl. unterteilt nach anteiligen Verwaltungskosten der Geräteabteilung, Abschreibung u. Verzinsung der Mobilien und Immobilien, Gehälter und Löhne des Aufsichtspersonals, Betriebsstoffverbrauch, Heizung, Beleuchtung, Energie usw., Stapeln u. Verladen der Baustoffe, Verpacken der Baustoffe, Frachten, Fuhrlohne)	4. Einnahmen aus weiterverrechenbaren Aufträgen und Arbeiten

quellen.

III. Baustoffeinstandsetzung	
Kosten der Aufarbeitung zurückgelieferter Baustoffe 1. in eigener Werkstatt 2. bei Fremden	3. Verrechenbare Aufarbeitungen

feststellen zu können.
konto ausgewiesen werden.

a) in den Werkstätten (evtl. Nebenbetrieben): die Geräte- und Baustoffeinstandsetzungen sowie etwaige sonstige Lieferungen an die eigenen Betriebe, die Baustellen und Fremde.

b) in den Magazinen: die Lieferungen von Baustoffen innerhalb der Firma und an Fremde.

c) bei der Verwaltung der Geräte: die Gerätemieten und der Überschub beim Verkauf von Geräten.

Die wesentlichen Ausgaben entstehen:

a) in den Werkstätten: durch Löhne, Materialien und Unkosten;

b) in den Magazinen: durch den Einkauf und die Rücknahme der Baustoffe von den Baustellen sowie die Unkosten der Lagerhaltung und des Verkaufes einschließlich der Aufarbeitung, Verzinsung und Abschreibung;

c) bei der Verwaltung der Geräte: durch die Lagerplatzunkosten, die Verwaltungsausgaben, Abschreibung und Verzinsung der Geräte, anteilige Kosten der Geräteinstandsetzung.

Schließlich sollten zu statistischen Zwecken die Umsätze in den Werkstätten, Magazinen und bei der Geräteverwaltung angegeben werden, so daß das Schema einer derartigen Erfolgsrechnung etwa folgendermaßen aussehen würde:

Tabelle 192. Erfolgsrechnung der Geräteabteilung.

Ausgaben		Einnahmen	
Werkstätten (Nebenbetriebe)			
Löhne	d I 1	Geräteinstandsetzungen	d I 4
Materialien	d I 2	Baustoffeinstandsetzung	d I 5
Unkosten	d I 3	sonstige Lieferungen	d I 6, 7, 8
Gewinn			
Magazine			
Baustoffabgaben an Baustellen . . .	c II 1	Verrechnungspreise	c II 3
Baustoffabgaben an Fremde	c II 2	Verkaufserlös	c II 4
Aufarbeitung zurückgelieferter Baustoffe	Saldo e III		
Unkosten d. Magazinverwaltung	Saldo d III		
Abschreibung und Verzinsung der Baustoffe		Verlust	
Geräteverwaltung			
Lagerplatzunkosten	Saldo d II	Gerätemieten	Saldo c III
Verwaltungskosten	Saldo e I	Geräteverkäufe	Saldo c I
Abschreibung und Verzinsung der Geräte			
Anteilige Kosten der Haupt- reparaturen	Saldo e II		
Gewinn			
Umsätze			
in der Werkstatt			
in den Magazinen			
bei der Geräteverwaltung			

Einen Überschub soll diese Jahresbilanz der Geräteverwaltung nicht ergeben, d. h. die Einnahmen aus dem Geräteeinsatz, dem Materialengeschäft und Werkstättenbetrieb, mit anderen Worten die Mietsätze und Unkostenzuschläge, sollen so bemessen sein, daß sie eben gerade alle Unkosten einschließlich einer ordnungsgemäßen Abschreibung decken, denn nichts wäre verkehrter, als auf Kosten der Baustellen Gewinne im Stammhause bei der Geräteverwaltung entstehen zu lassen. Andererseits hat das Gegenteil zur Folge, daß man sich über das wirkliche Geschäftsergebnis der Baustellen im Unklaren befindet und unter Umständen zugunsten der Außenstellen von der Substanz lebt.

Wie soll nun die Verrechnung der Geräte an die Baustellen erfolgen, damit die Gerätelasten von diesen als gerecht empfunden und andererseits Verluste für das Stammhaus vermieden werden? Allgemein ist es heut wohl üblich, den Baustellen für die Vorhaltung des Gerätes Mieten in Rechnung zu stellen, die nach den Sätzen des Reichsverbandes industrieller Bauunternehmungen¹ sich etwa um 2% je Monat bewegen (ausgenommen hiervon sind wohl nur Sondergeräte, die später nicht oder nur sehr schwer wieder verwendbar sind und daher zu Lasten einer Baustelle abgeschrieben werden müssen). Zur Vereinfachung ist es dabei zweckmäßig, die Miete nicht auf Tage, sondern nur auf Monate zu berechnen, und sie gleichgültig, ob die Geräte neu oder alt sind, auf einen sogenannten Mietwert (s. auch S. 198), der etwa dem Neuwert entspricht, zu beziehen. Die Mietrechnungen können dann sehr einfach und ohne große Arbeit vierteljährlich ausgeschrieben und den Baustellen belastet werden. Die zweiprozentige Miete setzt dabei eine 40 bis 60% ige Beschäftigung des Geräteparkes voraus (s. S. 186), eine normal mit 10% im Durchschnitt zu veranschlagende Abschreibung (darüber hinausgehende, im Baubetrieb sehr notwendige höhere Abschreibungen sollten als stille Reserven nicht im Mietsatz den Baustellen unmittelbar belastet, sondern aus dem Geschäftsgewinn genommen werden), die übliche Verzinsung, die von der Geräteverwaltung etwa übernommenen anteiligen Kosten der Hauptreparaturen und die anteiligen Kosten der Einlagerung und Verwaltung. Zur Kartei- und Rechnungsführung für die Geräte sind bei einem Gerätepark von etwa 10 bis 20 Millionen Mk. Mietwert dabei nicht mehr als zwei, darunter ein und darüber drei Beamte notwendig. Die Wahl des einheitlichen Mietwertes hat den Vorteil, daß die Baustellen nicht etwa angeblich billigere Geräte aus Eigenbrödelei festhalten, weil sie für abgeschriebene und nicht abgeschriebene Geräte stets mit den gleichen Mieten belastet werden. Aus diesem Grunde ist auch die bei vielen Firmen aus kaufmännischen Gründen verständliche Praxis abzulehnen, neubeschafftes Gerät der ersten Baustelle mit einem bis zu 30% höheren Satz zu belasten. Einen gewissen Ausgleich zwischen neuen und alten Geräten kann die Geräteverwaltung evtl. dadurch herbeiführen, daß sie bei diesen sich etwas weitreichender an den Kosten der Schlußreparatur beteiligt.

Neben die Mieten treten nämlich an Gerätelasten für die Baustellen noch die Kosten der An- und Abbeförderung sowie der laufenden Unterhaltung und der Schlußreparatur, die aus psychologischen Gründen unter keinen Umständen vom Stammhaus übernommen werden sollten, wenn man nicht Gefahr laufen will, das Gerät, diesen wertvollsten Vermögensteil einer Baufirma, von den Außenstellen in unverantwortlicher Weise ausgenutzt und heruntergewirtschaftet zu sehen. Nur bei den Schlußinstandsetzungen, die etwa auf langjährigen natürlichen Verschleiß bei einer ganzen Reihe von Baustellen zurückgeführt werden können, wie etwa Feuerbuchwechsel und ähnliches, sollte die Geräteverwaltung sich an den Kosten beteiligen.

Die zweite Einnahmequelle der Geräteverwaltung, auf die noch später im einzelnen eingegangen werden wird, sind die Hauptwerkstätten, in denen die Schlußreparaturen, soweit sie nicht wirtschaftlicher auf den Baustellen oder in einer fremden Werkstatt ausgeführt werden können, die Anfertigung von Spezialgeräten (diese wird man gleichfalls häufig billiger von einer guten Baumaschinenfabrik beziehen), der Bau von Sondereinrichtungen für die Baustellen u. a. m. vorgenommen werden. Auch hier sollte der Grundsatz gelten, daß die Werkstätten sich selbst tragen; die Preise für Arbeiten, d. h. die Unkostenzuschläge auf die Löhne sollen also so bemessen sein, daß dadurch die Werk-

¹ Siehe Selbstkostenermittlung für Bauarbeiten, herausgegeben vom Reichsverb. ind. Bauunternehmungen E. V.

stättenunkosten einschließlich Abschreibung des Platzes, der Gebäude und Inventarien, der Betriebsstoffe und der anteiligen Unkosten der Geräteverwaltung sowie evtl. der Magazine gedeckt werden. Im allgemeinen genügt hierfür ein Zuschlag von etwa 80 bis 100 %, also etwas weniger als kleine Maschinenfabriken aufzuweisen pflegen, wobei allerdings zu beachten ist, daß wohl in allen Werkstätten des Baugewerbes die Löhne der Bauhandwerker gezahlt werden, die etwa 25 % höher als die der Maschinenindustrie sind (s. auch S. 6).

Um die Kosten des Werkstättenbetriebes richtig zu erfassen, muß jede Arbeit, wie in der Maschinenfabrik, auf eine besondere Auftragsnummer abgerechnet werden und alle Kosten für Materialien und Löhne, die hierfür aufgewendet werden, besonders auf den Auftrag auskontiert werden (s. Muster 193). Das erfordert nichts weiter als eine Aufteilung der Lohnstunden jedes Mannes durch den Meister auf die Auftragsnummern und die Bewertung der zugehörigen Materialausgabebescheine des Magazins zu Lasten der gleichen Auftragsnummer.

Alle Löhne und Materialien, die einzelnen Aufträgen nicht zugeteilt werden können, müssen den Unkostenkonten der Werkstätten, die, je nach den Wünschen des Leiters der Geräteverwaltung mehr oder weniger Einblick in die Unkostenquellen zu gewinnen, stärker oder weniger spezialisiert werden (s. S. 270), belastet werden. Die Rechnungsgutschriften auf der einen Seite und die Gesamtausgaben der Werkstätten auf der anderen Seite müssen sich am Jahresschluß ausgleichen, wenn der obenerwähnte Unkostenzuschlag richtig gewählt wurde.

Genau das gleiche gilt von der Rechnungsführung der übrigen Nebenbetriebe einer Bauunternehmung, die auf S. 195 erwähnt wurden. Auch hier sollen Gewinne im internen Verkehr grundsätzlich nicht erzielt werden. Etwas anderes ist es naturgemäß bei Lieferungen an Dritte, die ja hier leichter als bei den Werkstätten denkbar sind. Zu dem Unkostenzuschlag tritt dann bei der Vorkalkulation bereits ein angemessener, sich nach der Marktlage richtender Gewinn.

Während die beiden ebengenannten Einnahmequellen der Geräteverwaltung, Gerätemietung und Werkstättenarbeiten, bei den angegebenen Sätzen meist leicht einen Ausgleich zwischen Einnahmen und Ausgaben ergeben, stellt die Lagerhaltung der Baustoffe fast immer ein Verlustgeschäft der Geräteverwaltung dar. Selbst Zuschläge von 5 und 10 % auf die Einkaufspreise vermögen die Unkosten nicht zu decken, die durch die Magazinverwaltung (s. S. 271), durch die Kosten des Ein- und Auspackens des von den Baustellen zurückgelieferten Materials, ihrer Sortierung, Aufarbeitung usw. entstehen. Es ist nämlich eine bekannte Tatsache, daß diese Hauptmagazine nur deshalb bestehen müssen, weil einmal die Werkstätten Magazine benötigen und dann, weil die Baustellen meist eine aus der Angst und nicht aus planmäßiger Überlegung geborene Vorratswirtschaft betreiben, die bei Beendigung des Baues das Übrigbleiben von großen Beständen zur Folge hat, welche entweder mit Verlusten verschleudert oder vom Stammhause übernommen werden müssen. Diese Restbestände, die an und für sich schon nicht mehr die besten Materialien darstellen, werden bei der Verpackung und beim Transport dann meist noch in einer Weise behandelt, daß die Rücknahme in das Hauptmagazin sich häufig kaum noch verantworten läßt. Betragen doch die Aufarbeitungskosten im Durchschnitt bis zu 30 % des Neuwertes. Unter diesem Gesichtswinkel empfiehlt es sich jedenfalls, über die auf den S. 239 ÷ 255 angegebenen Grenzen der zentralen Baustoffbeschaffung möglichst wenig hinauszugehen. Für die Verrechnung aber sollte man sich mit Tagespreisen begnügen, wobei an Hand der Monats- und Jahresbilanzen stets noch zu prüfen ist, ob diese Preise genügen, Aufarbeitung, Abschreibung, Verzinsung, Magazin- und anteilige Verwaltungsunkosten der Geräteverwaltung zu decken. Es wäre ein grundsätzlicher Fehler, wenn man Überschüsse der anderen Einnahmequellen dazu benutzen wollte, um die hier etwa entstehenden Verluste auszugleichen. Man sollte dann lieber die Lager-

Muster 193 (Vorderseite)

Werkstatt-Auftrag											
Nr.				Gegenstand							
Löhne											
Datum	Meister, Platzmeister, Magazin- verwalter, Polier		Vorschlosser, Zimmerer, Vorarbeiter		Schlosser, Zimmerer, Schreiner		Helfer		Arbeiter		Bemer- kungen
	Std.	Überstd.	Std.	Überstd.	Std.	Überstd.	Std.	Überstd.	Std.	Überstd.	
Gesamt- Stunden											
Lohn- satz											Gesamt- löhne
Summe											

(Rückseite)

Werkstatt-Auftrag						
Nr.			Gegenstand			
Materialien						
Datum	Ausgabe- Rück- lieferungs- schein Nr.	Gegenstand	Menge	Einheits- preis	Gesamtpreis der	
					Lieferung	Rück- lieferung

(Format: Din A 4)

haltung energisch einschränken und gleichzeitig die Mietsätze oder die Unkostenzuschläge der Werkstätten herabsetzen.

Neben diese rein buchhalterische Tätigkeit des kaufmännischen Büros tritt noch in weitestem Umfange eine ständige Kontrolle aller der Stellen, wo Unstimmigkeiten weiterreichende wirtschaftliche Nachteile im Gefolge haben

Muster 194.

Auftrags-Mappe

Bestellung Nr.

Anforderung Nr.:

auf:

..... von: Dat.:

Angebote eingeholt bei: am:

.....

Bestellt am: bei:

.....

Liefertag: Versandadresse angemahnt am:

Versandtag vorgemerkt für:

Ausfuhrantrag gestellt am: genehmigt am:

Versand erfolgte am: mit Dampfer — Wagen Nr. — Fuhrwerk
an:

Bestellung erledigt:

Lieferung vom: bestätigt durch:

In die Gerätekartei aufgenommen:

.....

Zeichnungen erhalten:

Rechnungen:

Dat.: Mk.: geprüft: gezahlt:

.....

.....

.....

.....

(Format: Din A 4)

Muster 195.

Liefer-Mahnungskarte

....., den

Betr.: Bestellzettel Nr.

Am..... bestellten wir bei Ihnen:.....

.....

Wir bitten um sofortige Mitteilung, warum die am
fällige Lieferung bisher noch nicht erfolgt ist, und wann wir
bestimmt mit der Erledigung unseres Auftrages rechnen können.

(Format: Din A 6)

würden. Hier sei nur erinnert an die laufenden Stichproben der Magazinbestände, an die Bewachung der Lagerplätze, an die Terminkontrolle für alle Bestellungen der Geräteverwaltung (s. auch S. 259), an die pünktliche Abwicklung des Zahlungsverkehrs usw. Hierzu ist es erforderlich, daß alle Auftragschreiben oder Bestellzettel in Durchschrift an einer Stelle, ebenso wie die sich anschließende etwaige weitere, womöglich den Auftrag abändernde Korrespondenz, zusammenlaufen, eventuell in einer Sicht-

oder sonstigen Kartei für die Zahlungs- und Lieferrungskontrolle verarbeitet werden und der gesamte Schriftwechsel zu einem Auftrage bis zur Erledigung, unabhängig von sonstigen Registraturprinzipien, in einer Auftragsmappe zusammengehalten wird (Muster 194). Wird nicht vereinbarungsgemäß geliefert, so erfolgt zunächst automatisch auf vorgegedruckten Karten eine Mahnung (nach Muster 195), die nach einer weiteren Frist zu einem Brief des Bürochefs führt und, wenn auch das ohne Erfolg war, zur Vorlage des Vorganges an den Vorstand der Geräteabteilung selbsttätig zwingt.

Die kontrollierende und registrierende Tätigkeit des kaufmännischen Büros wird schließlich ergänzt durch eine umfangreiche statistische Arbeit, aus der etwa der Bestand des Geräteparkes und der Baustoffe, ihre Zugänge im laufenden Geschäftsjahr (vgl. Abb. 196), der Personalbestand in den Werkstätten, Lagerplätzen und Magazinen (vgl. Abb. 197), der Beschäftigungsstand des Geräteparkes und,

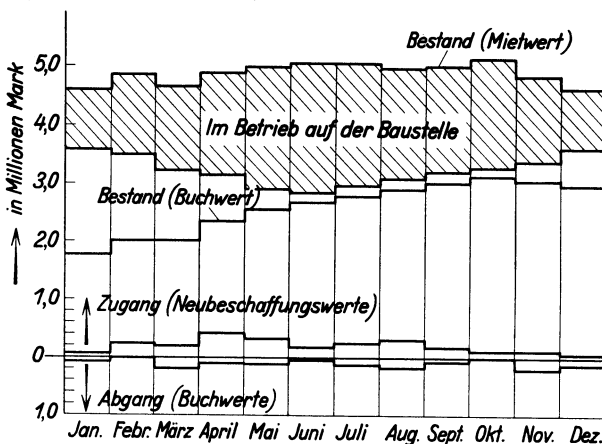


Abb. 196. Geräteparkbewegung.

ähnlich wie in den Veröffentlichungen der Deutschen Bank und Diskonto-Gesellschaft, das Preisniveau der Hauptbaustoffe u. a. m. entnommen werden können.

Gerade diese letzte Form der statistischen Tätigkeit soll der Kalkulationsabteilung wertvolle Dienste dadurch leisten, daß sie zur Projektbearbeitung die für die Preiskalkulation der Baustoffe erforderlichen Unterlagen besorgt. Durch Einrichtung einer Wirtschaftsberichtsstelle wird eine Übersicht über Einkaufsquellen und Preise für die gangbarsten Baustoffe innerhalb des Arbeitsbereiches der Bauunternehmung geschaffen. Diese muß ständig durch Angebots-einholung über die Hauptbaustoffe, wie Holz, Kies, Kohlen, Mauersteine, Öle in der Lage sein, der Kalkulationsabteilung und den Baustellen jederzeit über

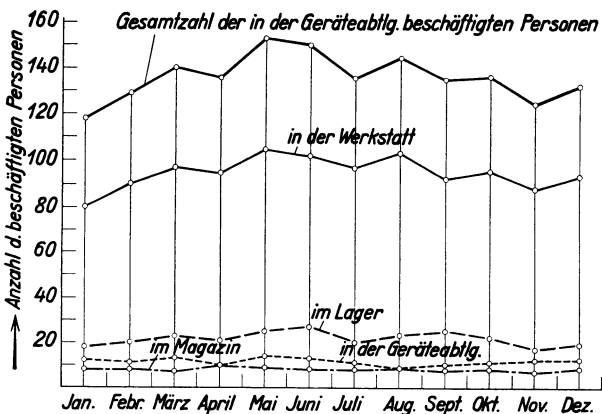


Abb. 197. Personalstands-bewegung in der Geräteabteilung.

die günstigsten Bezugsquellen und Preise Aufschluß zu geben. Dazu wird die richtige und geeignete Sammlung des Angebotsmaterials von großer Bedeutung sein. Zweckmäßig wird die Zusammenfassung der Angebote nach Gruppen und Bezirken geteilt in Karteiform erfolgen, und die Eintragung der Kohlenbergwerke, Kiesgruben oder Kiesvorkommen, Ziegeleien, schlagbarer Waldungen und bedeutender Sägewerke, ferner die Bahnverbindungen und Wasserwege auf einer Landkarte geschehen. Durch laufende graphische Aufzeichnung der Preise, verbunden mit kurzen Vermerken über die Ursachen größerer Preisschwankungen wird das kaufmännische Büro über die Preisentwicklung am Baustoffmarkt einen guten Überblick erhalten und oftmals in der Lage sein, daraus wertvolle Schlüsse für die Einkaufspolitik der Zukunft zu ziehen.

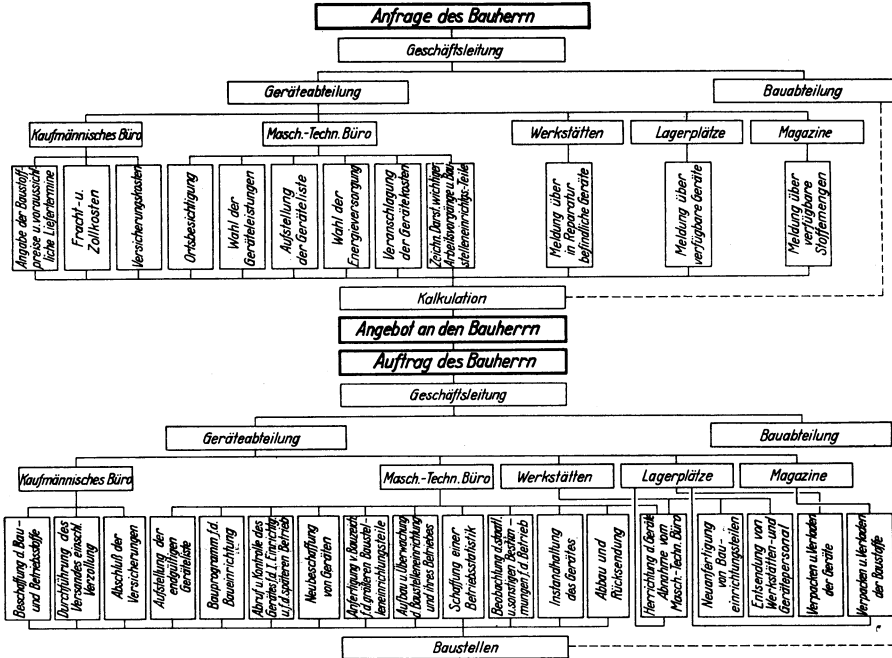


Abb. 198. Schema für die Gesamttätigkeit des maschinentechnischen und kaufmännischen Büros der Geräteverwaltung bei der Durchführung eines Bauauftrages.

Verfolgt man nach dem bisher Gesagten einmal die Gesamttätigkeit des maschinentechnischen und des kaufmännischen Büros der Geräteverwaltung bei der Durchführung eines Bauauftrages, so läßt sie sich schematisch etwa wie folgt darstellen (Abb. 198).

III. Die Lagerplätze, Werkstätten und Magazine.

Das dritte große Arbeitsgebiet der Geräteverwaltung ist der Betrieb der Lagerplätze, Werkstätten und Magazine, ein Betätigungsfeld, auf dem nach den Ausführungen auf S. 193 ÷ 195 wiederum die Zusammenarbeit von Techniker und Kaufmann zu einer organischen Zusammenfassung beider in der Geräteverwaltung logisch drängt.

a) Die laufenden Reparaturen und die Schlußinstandsetzung.

An der Spitze steht die Pflege des Geräteparkes, dieses wertvollsten Aktiums in der Bilanz jeder Bauunternehmung. Nicht genug Aufmerksamkeit kann gerade dieser pfleglichen Behandlung der Maschinen und Geräte zugewandt

werden, handelt es sich doch dabei um Beträge von 5 bis 15% und mehr vom Gesamtmietwert im Jahre, die bei Geräteparks von 20 und mehr Millionen Mark also bereits gleichfalls Millionen ausmachen.

An zwei Stellen entstehen diese Aufwendungen, einmal bei der laufenden Unterhaltung auf der Baustelle und dann durch die Schlußreparatur etwa in den Hauptwerkstätten. (Über die Kosten im einzelnen werden die nötigen Angaben bei den Geräten selbst gebracht werden.) Den verschiedenartigen Anforderungen bezüglich der Gründlichkeit dieser Ausbesserungen entsprechend sind die hierfür erforderlichen Werkstätten recht verschieden ausgestattet. Hinzu kommt, daß häufig die Ausrüstung der Werkstätten mit Werkzeugmaschinen sowohl wie die zugehörigen Gebäude aus allen möglichen Baustellenrestbeständen zusammengestellt, aus Lagern gebrauchter Maschinen ergänzt werden, so daß ein einheitlicher Aufbau derartiger Werkstätten kaum festgestellt werden kann. Und doch lassen sich für die Bauwerkstätten unschwer Normalien, für die Hauptwerkstätten aber gewisse einheitliche Grundsätze für deren Aufbau festlegen, die in das scheinbare Chaos etwas System bringen. Es kann dabei nicht Sache dieses Buches sein, die hier erwähnten Werkzeugmaschinen im einzelnen zu besprechen. Hierfür muß auf die einschlägige Spezialliteratur¹ verwiesen werden. Für den Handgebrauch soll aber, dem Grundsatz des ganzen Werkes entsprechend, dem Bauingenieur alle für den Gebrauch seines Geräteparkes notwendigen Zahlen zu geben, im Anschluß an die Werkstätten wenigstens kurz eine übersichtliche Gliederung aller für Bauzwecke gebräuchlichen Werkzeug- und Holzbearbeitungsmaschinen sowie Werkstatteinrichtungen mit den Hauptabmessungen gebracht werden.

b) Die Bauwerkstätten für kleinere, mittlere und Großbaustellen.

1. Metallbearbeitungswerkstätten.

Drei Gruppen von Bauwerkstätten für Metallbearbeitung lassen sich nach der Größe der Aufgabe, die diese zu erfüllen haben, im wesentlichen herauschälen, wenn man davon absieht, die Aufstellung eines Schmiedefeuers, einer



Abb. 199. Provisorische Werkstatt einer kleinen Hochbaustelle.

Handständerbohrmaschine, evtl. einer Handhebelblechschere und eines Schleifsteines, wie sie für die primitivsten Zwecke, also vor allem kleinere Hochbauten ausreichend sind, als Werkstatt zu bezeichnen (Abb. 199).

¹ Forstmann-Laudin: Mechanische Technologie. Preger: Werkzeuge und Werkzeugmaschinen. Wilda, Prof.: Die Werkzeugmaschinen für Metallbearbeitung (Sammlg. Göschen 1 bis 3). Lippmann, R.: Anlage, Einrichtung und Betrieb der Sägewerke. Hermann, Dr.: Holzbearbeitungswerkstätten. Großmann, Prof.: Die Werkzeuge und Maschinen der Holzbearbeitung.

Es folgt die Werkstatt aller maschinentechnisch, und lediglich darauf kommt es bei der Werkstatt an, in kleinerem Umfange organisierten Baustellen, wie etwa der größeren Hochbauten, Betonbauten nicht zu großen Umfanges, kleinerer Erdbewegungen, Gründungen, Stollenbauten usw.¹.

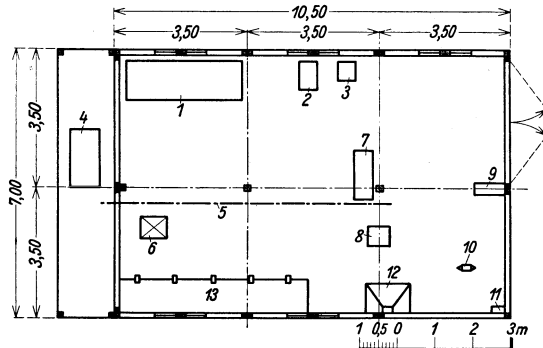
Eine Baracke von 9×12 m, besser $7 \times 10,5$ m, ist ausreichend, um die notwendigsten Werkzeugmaschinen unterzubringen, die die Baustelle in die Lage versetzen, die anfallenden Arbeiten und Reparaturen auszuführen (Abb. 200). Große Ansprüche können an eine solche Werkstatt nicht gestellt werden, und die Baustelle wird stets damit rechnen müssen, umfangreichere Arbeiten bzw. wichtigere Reparaturen anderweitig vergeben zu müssen.

Als Maschinenpark einer derartigen Kleinwerkstatt dürfte etwa zu nennen sein:

1. ein einfaches Schmiedefeuer mit Löschtrog und dem notwendigen Zubehör an Schmiedeausrüstung: Gebläse, Amboß, Richt- und Lochplatte,
2. eine mittlere Leitspindeldrehbank von 200 bis 250 mm Spitzenhöhe und 2500 mm Spitzenweite,
3. eine Säulenschnellbohrmaschine für Löcher bis 30 mm \varnothing ,
4. eine Doppel-Schmirgelschleifmaschine 300 mm \varnothing ,
5. ein Sandschleifstein von etwa 600 mm \varnothing ,
6. eine kleinere Handhebel-Blech- und -Rundeisen-Schere für Blechstärken bis 4 mm und Rundeisen bis 12 mm \varnothing ,
7. eine Tischkreissäge von ca. 600 mm \varnothing ,
8. eine Schlosserwerkbank mit etwa 3 bis 4 Schraubstöcken.

Abb. 200. Kleine Werkstatt $7 \times 10,5$ m.

Belegschaft: 5 Schlosser, 1 Dreher, 1 Schmied, 1 Zuschläger, 2 Helfer.



- | | | |
|--|--|------------------------------|
| 1 Drehbank, Spitzenweite 2500 mm, Spitzenhöhe 210 mm | 6 Motor | 10 Amboß |
| 2 Schleifstein, 800 mm \varnothing | 7 Bohrmaschine, bis 25 mm Lochdurchmesser | 11 Gebläse mit Motor |
| 3 Schmirgelscheibe, 350 mm \varnothing | 8 Lochplatte, 600 \times 600 mm | 12 1 einfaches Schmiedefeuer |
| 4 Kreissäge, Sägeblatt 600 mm \varnothing | 9 Handblechschere, fahrbar, Messerlänge 160 mm | 13 Werkbank |
| 5 Transmission | | |

1 Satz Werkzeuge für eine Drehbank.

- | | | | |
|--|-----------------------------|--------------------|------------------------|
| 6 Drehherzen für 20 bis 120 mm Material, | 1 Außentaster, | 2 Schraubenzieher, | 2 Linksschraubstähle, |
| 2 Hämmer, | 1 Stahlmaßstab, | 1 Flachzange, | 2 Rechtsschraubstähle, |
| 1 Holzhammer, | 1 Reißnadel, | 1 Rundzange, | 2 Gewindestähle, |
| 1 Zollstock, | 1 Tiefenmaß, | 1 Brennerzange, | 2 Abstechstähle, |
| 1 Mikrometer, | 1 Gewindestahllehre WW Gew. | 1 Ölkanne, | 4 Metallrehstähle, |
| 1 Schublehre, | 1 Gewindestahllehre Si Gew. | 14 Feilen, | 6 Spezialstähle, |
| 2 Winkel, | 1 Gewindeschablone WW Gew. | 1 Feilenbürste, | 1 Satz Strahler. |
| 1 Zirkel, | 1 Gewindeschablone Si Gew. | 3 Ölsteine, | |
| | 1 Satz Schraubenschlüssel, | 1 Handfeiger, | |

Als Antrieb dürfte Transmissionsantrieb von einem Elektro- oder Benzinmotor allein in Frage kommen, wobei allerdings das Schmiedegebläse zweckmäßigerweise als Elektroventilator gewählt wird. Vielleicht wäre noch für die

¹ Bei der Ausgestaltung der Normalwerkstätten verdanke ich eine Reihe von Anregungen meinem früheren Mitarbeiter in der Siemens-Bauunion, Herrn Baurat Dröseler.

Kreissäge elektrischer Einzelantrieb zu empfehlen, besonders, weil man vielfach die Kreissäge außerhalb des eigentlichen Werkstattgebäudes aufstellen wird, um erstens lange Hölzer bequemer schneiden zu können, ohne in der Werkstattwand eine Klappe vorzusehen, und zweitens nicht gern mit Holz und Holzspänen in Räumen mit offenem Feuer hantiert.

Als Werkzeugausrüstung dürften

1 Satz Schmiedewerkzeuge,

1 Satz Dreherwerkzeuge,

5 Sätze Schlosserwerkzeuge in der handelsüblichen Zusammenstellung (s. S. 246) genügen.

Die zweite Gruppe von Baustellen, zu der etwa alle größeren Ingenieurbauten, aber nur die mittleren Erdarbeiten rechnen, erfordert bereits ein etwas größeres Werkstättenformat, wobei nach Möglichkeit, um die Werkstätten in beliebigen Größen zusammensetzen und erweitern zu können, der gleiche Binder und die gleiche Binderteilung und damit die gleiche Feldausführung für die Verschalung gewählt werden sollte. Hier muß die Möglichkeit bestehen, auch einmal größere Arbeiten im Montageraum der Werkstatt ausführen zu können. Eine Putzgrube muß die Überholung von Lokomotiven ermöglichen, entsprechende Hebezeuge den raschen Ein- und Ausbau schwerer Teile gestatten (Abb. 201). Eine Grundfläche von 10×30 , besser 14×21 m hat sich allgemein als ausreichend erwiesen. Zu den Maschinen, die schon für die kleinere Werkstatt angegeben wurden und die im Interesse der Vereinheitlichung auch hier den Grundstock bilden sollten, treten

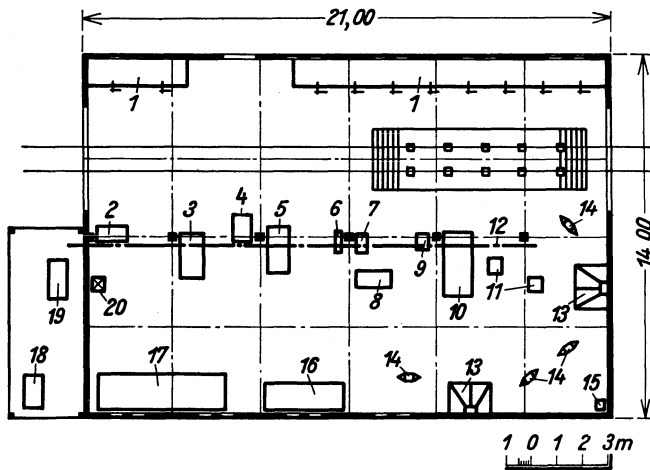
1. ein zweites Schmiedefeuer.
2. Sind schwerere Baugeräte auf der Baustelle, so dürfte die Aufstellung eines leichten Federhammers mit 100 kg Bär sich bezahlt machen.
3. eine zweite Drehbank, wobei man zwei Größen: eine für kleinere und eine für schwerere Werkstücke wählt, z. B. eine von 180×1500 und die bereits genannte von 210 bis 250×2500 mm Spitzenweite,
4. Eine zweite Schnellbohrmaschine, schwerere Type für Löcher bis 45 und 50 mm \varnothing ,
5. eine Schnellhobel- (Shaping-) Maschine mit 500 bis 600 mm Hub,
6. eine Bügelkaltsäge zum Schneiden von Eisen bis etwa 100 mm Stärke,
7. eine Doppel-Schmirkelschleifmaschine mit Vorrichtung an einer Seite zum Schleifen von Spiralbohrern, an Stelle der gewöhnlichen Schleifmaschine,
8. evtl., falls viele Gewindeschneidarbeiten zu erwarten sind, eine kleinere Gewindeschneidmaschine,
9. eine Bandsäge mit 700 mm Rollendurchmesser.
10. Die Zahl der Werkbänke sollte für 8 Schlosserschraubstöcke erhöht werden.

Die Zahl und Art der Werkzeugsätze erhöht sich entsprechend, wobei zusätzlich ein Satz Hoblerwerkzeuge und die allgemeine Ausrüstung des Werkstattmagazins tritt.

Die Bodenfläche einer solchen Werkstatt ermöglicht, wie erwähnt, die Anordnung einer wasserdichten und entwässerbaren Lokomotivputzgrube, jedoch muß darauf geachtet werden, daß der freie Verkehr und die Bedienung der einzelnen Werkzeugmaschinen in keiner Weise behindert werden. Besonders wichtig ist die allseitige Zugänglichkeit der Schmiedefeuer, an denen oft mit langem Stangenmaterial gearbeitet werden muß. Deshalb entfällt auf die Schmiede eine nicht unerhebliche Bodenfläche der Gesamtwerkstatt. Für gute Abführung der Verbrennungsgase des Schmiedeherde ist zu sorgen, da sie das Arbeiten stark behindern und blanke Maschinenteile (Werkzeugmaschinen) stark angreifen. Schon aus dem letzteren Grunde wird man die Werkzeugmaschinen etwas weiter von den Schmiedefeuern abrücken. Eine räumliche Trennung beispielsweise durch eine Trennwand empfiehlt sich wegen der starken Behinderung des Verkehrs nicht.

Abb. 201. Mittlere Werkstatt 14×21 m.

Belegschaft: 8 Schlosser, 2 Dreher, 2 Schmiede, 2 Zuschläger, 4 Helfer.



- | | |
|--|---|
| 1 Werkbank | 12 Transmission |
| 2 Bohrmaschine, bis 25 mm Lochdurchmesser | 13 2 einfache Schmiedefeuere |
| 3 Shapingmaschine, 500 mm Hub | 14 Amboß |
| 4 Bügelkaltsäge, Sägeblattlänge 325 mm | 15 Gebläse mit Motor |
| 5 Bohrmaschine, bis 50 mm Lochdurchmesser | 16 Drehbank, Spitzenweite 1500 mm, Spitzenhöhe 180 mm |
| 6 Handblechschere, fahrbar, Messerlänge 160 mm | 17 Drehbank, Spitzenweite 2500 mm, Spitzenhöhe 210 mm |
| 7 Schleifstein, 800 mm \varnothing | 18 Bandsäge, Rollendurchmesser 700 mm, Schnitthöhe 525 mm |
| 8 Gewindeschneidmaschine, $\frac{3}{8}$ bis 1" und $\frac{1}{8}$ bis 1" G.G. | 19 Kreissäge, Sägeblatt 600 mm \varnothing |
| 9 Schmirgelscheibe, 350 mm \varnothing | 20 Motor |
| 10 Federhammer, 100 kg Bärgewicht | |
| 11 Lochplatte, 600 × 600 mm | |

1 Satz Werkzeuge für eine Schnellhobelmaschine.

- | | | |
|---------------|----------------------------|------------------------|
| 2 Hämmer, | 1 Außentaster, | 1 Handfeiger, |
| 1 Holzhammer, | 1 Stahlmaßstab, | 2 Linksschraubstähle, |
| 1 Zollstock, | 1 Reißnadel, | 2 Rechtsschraubstähle, |
| 1 Schublehre, | 1 Tiefenmaß, | 6 Spezialstähle. |
| 2 Winkel, | 1 Satz Schraubenschlüssel, | |

Allgemeine Ausrüstung des Werkstattmagazins.

Hebezeuge

Flaschenzüge	500 kg	Tragkraft	Zahnstangenwinden	5 t	Tragkraft
"	1000 kg	"	"	10 t	"
"	3000 kg	"	Schraubenwinden	10 t	"
"	5000 kg	"	"	20 t	"
Zahnstangenwinden	2 t	"	Seilkloben.		

Allgemeine Werkzeuge.

1. Spiralbohrer, vollständige Sätze in Guß- und Schnelldrehstahl mit zylindrischem und konischem Schaft,
2. Gewindeschneidkluppen,
3. Gewindebohrer,
4. Reibahlen,
5. Schneidbacken,
6. Fräser,
7. Tuschieerplatten,
8. Schaber,
9. Reißnadeln,
10. Parallelreißer,
11. Wasserwaagen,
12. Schublehren,
13. Tiefenmesser,
14. Mikrometerschrauben,
15. Stahlbandmaße.
16. Maßstäbe,
17. Zirkel,
18. Taster,
19. Flachzangen,
20. Rohrzangen,
21. Beißzangen,
22. Hämmer,
23. Äxte und Beile,
24. Amboshörner,
25. Lochisen,
26. Dorne,

27. Meißel,
28. Hohlmeißel,
29. Schraubenzieher,
30. Feilen,
31. Feilenhefte,
32. Feilkloben,
33. Stahldrahtbürsten,
34. Steckschlüssel,
35. Schraubenschlüssel,
36. Engländer,
37. Drehstähle,
38. Schraubenzwingen,
39. Rohrwalzen,
40. Brustleiern,
41. Eisensägen,
42. Holzsägen,
43. Sägeblätter,
44. Abdrehvorrichtung für Schleifsteine,
45. Lötwerkzeuge,
46. Zieheisen,
47. Bleibacken,
48. Ölkannen,
49. Elektrische Handlampen,
50. Kabridlampen,
51. Nährosse und Riemenspanner,
52. Wellenrichtpresse,
53. Dezimalwaage,
54. Preßluftniethammer,
55. Preßluftwerkzeuge.

Materialien.

- Hanfseile,
- Drahtseile,
- Transportketten,
- Wasserdichte Pläne,
- Flacheisen,
- Rundeisen,
- Werkzeugstahl,
- Eisenblech,
- Zinkblech,
- Kupferblech,
- Rohre und Rohrverbindungen,
- Maschinenöl,
- Benzin,
- Talg,
- Stauferfett,
- Mennige,
- Kolophonium,
- Graphit,
- Packungen,
- Asbestpappe,
- Leim,
- Schmirgelleinen,
- Treibriemen,
- Riemenverbinder,
- Zinn,
- Weißmetall,
- Schweißdraht,
- Bindedraht,

Bei der Aufstellung der Kaltsäge muß ebenfalls die Möglichkeit des Verarbeitens langer Stangen beachtet werden.

Da in einer solchen mittleren Werkstatt schon Reparaturen schwererer Teile durchgeführt werden müssen, muß die Ausrüstung mit Hebezeugen besonders reichlich sein.

Nicht für alle bei der Abhängigkeit von den örtlichen Verhältnissen so sehr verschiedenen Baustellen wird die eine oder die andere der beiden obigen Lö-



Abb. 202a. Hauptwerkstätten am Shannon-River, Irland.

sungen genügen. Es kann sehr wohl möglich sein, daß irgendwelche Sonderanforderungen des Bauobjektes auch eine Anpassung der Werkstatt erfordern; es braucht ja hier nur daran erinnert zu werden, daß sehr umfangreiche Holzarbeiten oder Eisenkonstruktionen mit Naturnotwendigkeit das Hinzutreten einer größeren Holzbearbeitungswerkstatt, wie sie später noch erwähnt wird,



Abb. 202b. Unterwerkstätten am Shannon-River, Irland.

oder aber einer Eisenbauwerkstatt bedingen. Auch die räumlich starke Auseinanderziehung einer Baustelle kann gegenüber dem aus wirtschaftlichen Gründen sonst gerechtfertigten Gedanken einer Zentralisierung des Ausbesserungsbetriebes die Errichtung kleiner Unterwerkstätten an den Stellen gesteigerter Bedürfnisse rechtfertigen, wie das Beispiel von Irland (s. auch S. 135) zeigt¹ (Abb. 202a, b, c). Vor allem aber kann der Umfang der Arbeiten im ganzen oder

¹ Garbotz, Dr.: Förder- und Energiewirtschaftsprobleme bei den Bauarbeiten für die Ausnutzung der Shannon-Wasserkräfte in Irland. Bauwelt 1927, 459.

die Größe der Reparaturaufgaben im einzelnen schließlich bei Bauobjekten, wo der Gerätepark über etwa fünf Millionen hinausgeht, dazu zwingen, Werkstättenanlagen zu schaffen, wie sie sonst von ähnlichen Betrieben wohl nur die Braunkohlenindustrie aufzuweisen hat oder wie sie in der Bauwirtschaft wohl nur in den stationären Hauptwerkstätten vorkommen. Selbstverständlich sind dann auch die Belegschaften erheblich größer als bei den bisher erwähnten Ausführungsformen.

Will man sich unabhängig von den oben gegebenen Anhalten für die Wahl der Werkstättengröße an Hand der wirklichen Reparaturbedürfnisse ein Bild machen, so können die bei den einzelnen Gerätegruppen gegebenen Zahlen über die laufenden Reparaturen etwa dazu benutzt werden, um einmal auszurechnen, wie hoch denn die Gesamtkosten für die laufenden Reparaturen während der ganzen Bauzeit werden dürften. Dabei kann in erster Annäherung etwa für den Gesamtgerätepark mit 0,75 bis 1% je Monat im Durchschnitt gerechnet werden. Berücksichtigt man, daß auf der Baustelle der Unkostenzuschlag niedriger als für die Hauptwerkstätten, nämlich mit etwa 50 bis 60%, eingesetzt werden



Abb. 202 c. Unterwerkstätten am Shannon-River, Irland.

kann, und daß Material und Löhne sich erfahrungsgemäß bei den Instandsetzungen etwa wie 1 : 1 verhalten, so lassen sich die Gesamtlohnstunden der Werkstätten ermitteln. Bei entsprechender Kürzung der Bauzeit um die Zeiten des Anlaufens und Abnehmens des Baubetriebes am Anfang und Ende ergibt sich dann die Größe der Belegschaft und damit ein weiterer Anhalt, in welche Größengruppen etwa die Werkstatt fällt.

Beispiel. Laufende Instandsetzungskosten während einer 36 monatigen Bau- bzw. 30 monatigen Betriebszeit bei 0,75% pro Monat und 5 Millionen Mietwert = $30 \cdot 0,75 \cdot 5000000$ = 1125000 Mk.

Reine Löhne bei 50% Unkostenzuschlag zu den Löhnen und gleichen Anteilen von Lohn und Material $1125000 = X + X + 0,5 X = 2,5 X$ $X = 450000$ Mk.

Größe der Belegschaft bei 36 Monaten Reparaturzeit, 200 Arbeitsstunden je Monat und einem Stundenlohn von 1,3 Mk. $= \frac{450000}{36 \cdot 200 \cdot 1,3} = 48$ Mann.

Überlegungen besonderer Art sind für die bereits erwähnten Großbaustellen mit mehr als 5 Millionen Mk. Gerätewert anzustellen, besonders, wenn derartige Baustellen etwa weitab von allen größeren Maschinenbauwerkstätten liegen, die zur Hilfeleistung für den Reparaturbetrieb herangezogen werden könnten. Der Grundgedanke sollte jedenfalls für die Werkstättenanlagen die

Zusammenfassung der hierzu gehörigen Betriebe in einer gut eingerichteten Hauptwerkstatt, tunlichst an einer im Schwerpunkt des ganzen Baubetriebes gelegenen Stelle, sein. Jede Verzettelung des Reparaturbetriebes in eine Reihe von kleineren Werkstätten muß neben einer größeren Unwirtschaftlichkeit infolge des vervielfachten Personalbedarfes, der größeren Kosten für die baulichen Arbeiten zur Errichtung der Werkstätten, der Unübersichtlichkeit und schlechteren Überwachung eine ganze Reihe von technischen Mängeln mit sich bringen. Es ist ja beispielsweise daran zu denken, daß bei solchen umfangreichen Baubetrieben mit sehr großen Maschinen schon an und für sich über das im Baubetrieb normale Maß der Werkstätten insofern hinausgegangen werden muß, als die Werkzeugmaschinen mit ihren Abmessungen, die zugehörigen Krananlagen usw. sich den notwendigerweise zur Reparatur kommenden größeren, schwereren Einzelteilen der Baugeräte anpassen müssen. Es erscheint aber wohl ausgeschlossen, eine größere Anzahl von Einzelwerkstätten mit diesen immerhin nicht laufend gebrauchten größeren Maschinen und Hebezeugen ausstatten zu können. Auch die notwendige Zugänglichkeit solcher kleinerer Einzelwerkstätten vom normalspurigen Anschlußgleis aus ist bei einer Teilung des Werkstattbetriebes schwerer durchzuführen. Wenn dann noch hinzukommt, daß die Entfernung der Baustelle von größeren Industriepätzen, insbesondere aber die Transportwege von den die Baumaschinen und ihre Ersatzteile liefernden Fabriken recht beträchtliche sind, dann muß auch aus diesem Grunde über das Normalmaß des im Baubetrieb üblichen mit der Ausstattung der Werkstatt hinausgegangen werden. Diesen Gesichtspunkten kann jedoch nur dann entsprochen werden, wenn der Konzentrationsgedanke folgerichtig durchgeführt wird.

Die Anforderungen an eine zentrale Bauwerkstatt lassen sich demnach in folgenden 9 Punkten zusammenfassen:

1. Die Werkstatt soll möglichst im Schwerpunkt der ganzen Baueinrichtungen liegen.

2. Die Anordnung muß mit Rücksicht auf den leichten Antransport reparaturbedürftiger Teile, insbesondere der Rohmaterialien, so getroffen werden, daß die Werkstatt in die Hauptgleisentwicklung der Baustelle, und zwar sowohl die Normalspur wie die Schmalspur, ohne große Rampen eingeordnet werden kann, und daß durch den Anschluß an das Straßennetz auch Lastautos bequem herankommen.

3. Die Werkstatt muß die Möglichkeit vorsehen, sowohl neu ankommende Teile vom normalspurigen Gleis und evtl. Wasserwege als auch reparaturbedürftige Geräte leicht vom 900er Gleis in die Montagehalle überführen zu können.

4. In dieser Montagehalle müssen Reparaturstände vorgesehen sein, die es gestatten, bis zu 10% des Rollmaterials gleichzeitig überholen zu können, wobei noch genügend Platz vorhanden sein muß, um umfangreiche Instandsetzungen an den Löffel-, Eimerkettenbaggern, Großbrechern, Mischmaschinen, Kranen usw. vornehmen zu können.

5. Zum leichten Aufbau und Transport dieser schweren Teile müssen geeignete Krananlagen vorhanden sein.

6. Mit der Schmiede, die erfahrungsgemäß nicht groß genug gewählt werden kann und die für ankommende schwere Maschinenteile tunlichst leicht vom normalspurigen Gleis aus zugänglich sein soll, ist eine Gelb- und evtl. Graugießerei zu verbinden.

7. Auch die Dreherei muß die Baustelle in den Stand setzen, alle an den Geräten vorkommenden Metallarbeiten ohne Schwierigkeiten selbst auszuführen. Hierzu gehören auch die Arbeiten etwa an Preßluftwerkzeugen und bei umfangreichem Rollmaterial die recht zahlreichen Radsatzdreharbeiten.

8. Zu den wichtigsten Forderungen gehört die Möglichkeit, für etwa später neu hinzutretende Arbeiten jederzeit eine Erweiterung der drei Hauptteile der

Werkstatt, der Montagehalle, der mechanischen Werkstatt und der Schmiede mit Gießerei, durchführen zu können.

9. Auch die Hauptmagazine und Holzbearbeitungswerkstätten sollen zweckmäßig in unmittelbarer Nähe der Metallbearbeitungswerkstatt angeordnet werden,

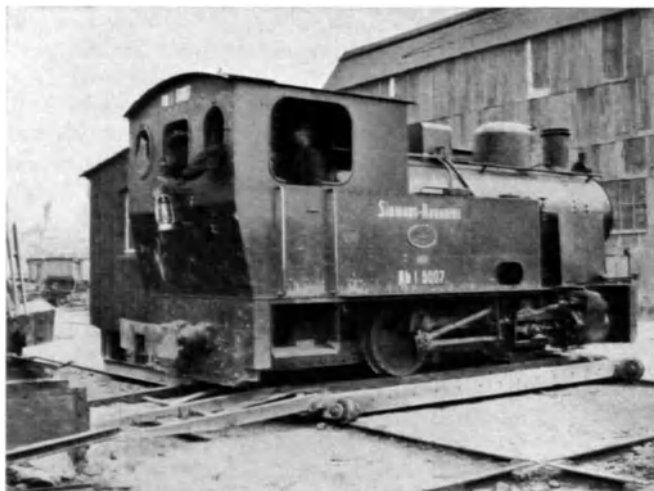


Abb. 203. Schiebebühne vor der Werkstatt.

so daß kurze Verbindungswege zwischen allen Dreien die notwendigen Transporte der Werkzeuge, Reparaturmaterialien und der instanzzusetzenden Geräte auf ein Minimum beschränken und die Schaffung eines großen Werkplatzes den



Abb. 204. Baukraftwerk und Montagehalle Irland.

Vorteil bietet, die Überwachung und die Übersichtlichkeit so günstig zu gestalten daß in den Werkstätten tatsächlich auch Höchstleistungen erzielt werden.

Die räumliche Anordnung zur Erreichung der obengenannten Ziele kann dabei in zweierlei Weise erfolgen; einmal kann man die Montagehalle mit ihren Reparaturständen so aufziehen, daß deren Achse senkrecht zur Hauptgleisentwicklung und die Reparaturstände parallel zu dieser liegen. Es ist dies die geeignete Anordnung für Werkstätten, die auf umfangreiche Rollmaterialrepa-

raturen eingestellt sein müssen. Dabei werden die Fahrzeuge durch eine Schiebebühne vom Transportgleis aufgenommen und an die freien Reparaturstände verfahren (Abb. 203), während gleichzeitig durch einen Laufkran in der Montagehalle, der über die Werkstattstirnwand herausfahren kann, schwere Stücke von beiden Spuren unmittelbar an die Arbeitsplätze geschafft werden können.

Ein Beispiel hierfür sind die Bauwerkstätten der Anlage Irland, bei der mit dieser Anordnung gleichzeitig der Vorteil verbunden war, daß der reparaturbedürftige Teil der Dieselmotoren im Baukraftwerk mit dem gleichen Kran unmittelbar in die Montagehalle befördert und daß die Binder des Baukraftwerkes und der Werkstatt einheitlich gestaltet werden konnten (Abb. 204).

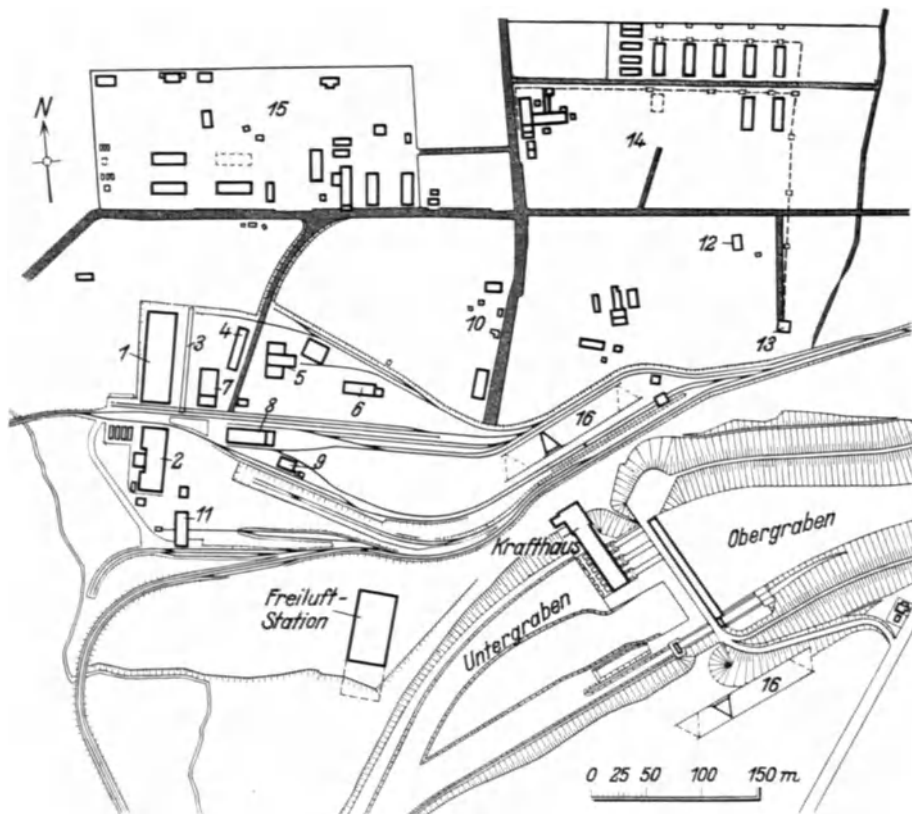


Abb. 205. Lageplan der Krafthausbaustelle Irland.

- | | | |
|------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 Hauptwerkstatt | 7 Ersatzteilmagazin | 12 Krankenbaracke |
| 2 Baukraftwerk | 8 Hauptmagazin | 13 Kläranlage |
| 3 Schiebebühne | 9 Zement- und Kohlenlager | 14 Irische Arbeiter-Wohnbaracken |
| 4 Autoschuppen | 10 Baubüro | 15 Deutsche Wohnbaracken |
| 5 Tischlerei | 11 Brea (Brech- und Waschanlage) | 16 Kabelkran |
| 6 Sägewerk | | |

Die Abb. 205 zeigt gleichzeitig, wie auch hier die Zusammenfassung von Magazin und Holzbearbeitungswerkstätten mit der Metallbearbeitung um einen großen Werkstättenhof durchgeführt wurde, um die Wege so klein wie möglich zu halten.

Im zweiten Falle, wo das Rollmaterial keine so ausschlaggebende Bedeutung wie bei Erdbewegungen hat, ordnet man die Montagehalle und deren Reparaturstände parallel zur Gleisentwicklung an und schließt die ersteren durch eine Weichenstraße an das Gleisnetz an. Geht man dabei etwa mit einem normalspurigen und zwei 900er Gleissträngen, wie es das Projekt der SBU für die Baustelleneinrichtung Dnjeproströj vorsah (Abb. 206a u. b), durch die Montagehalle hindurch und zieht die Kranlaufbahn nach beiden Stirnseiten heraus,

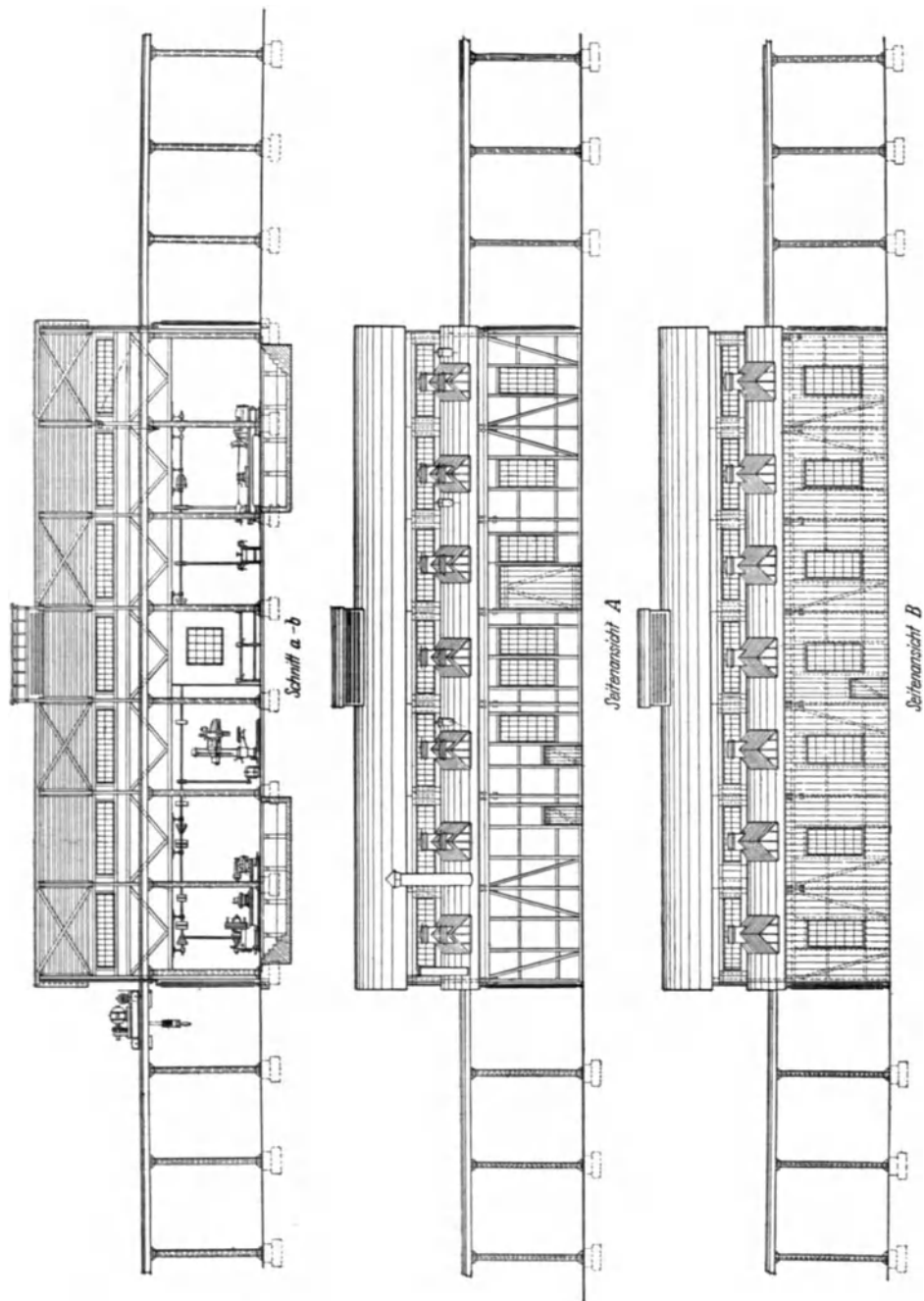
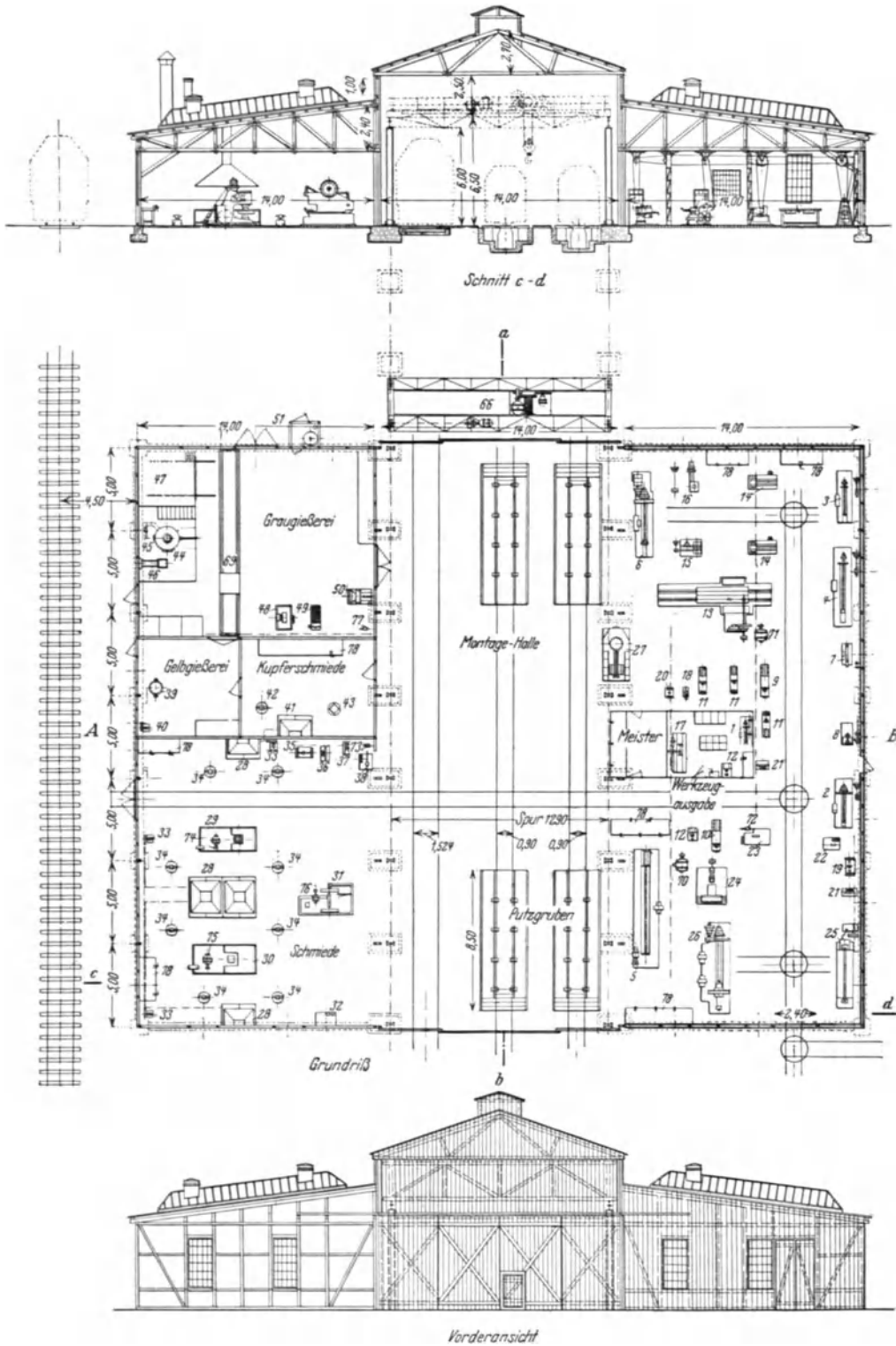


Abb. 206a. Werkstatt für eine



Großbaustelle (Dnjeprostroj).

Legende zu Abb. 206a.

- | | |
|---|---|
| 1 Drehbank 175 × 750 mm | 46 Beschickungsaufzug |
| 2 „ 160 × 1500 „ | 47 Trockenofen |
| 3 „ 250 × 1500 „ | 48 Kugelmühle |
| 4 „ 300 × 2500 „ | 49 Schüttelsieb 500 × 1000 mm |
| 5 „ 350 × 5000 „ | 50 Sandmischmaschine |
| 6 Plan- und Spitzendrehbank 800 × 1500 mm | 51 Stationäre Azetylenanlage |
| 7 Zentriermaschine 120 × 1000 mm | 66 3-Motoren-Laufkran 15 t Tragkraft, 12,9 m Spannweite |
| 8 Gewindeschneidemaschine bis 4 Zoll | 69 Gießereilaufkran 2 t Tragkraft, 10,6 m Spannweite |
| 9 Säulenschnellbohrmaschine bis 65 mm Loch- \varnothing | 70 Drehstrommotor für Transmissionsantrieb 46 PS |
| 10 „ „ 50 „ „ | 71 „ „ 46 PS |
| 11 „ „ 38 „ „ | 72 „ „ Kaltkreissäge 4 PS |
| 12 „ „ 16 „ „ | 73 „ „ Transmissionsantrieb 4 PS |
| 13 Ständerhobelmaschine 1000 × 1000 × 3000 | 74 „ „ 100 kg Lufthammer 12 PS |
| 14 Shapingmaschine 650 mm Hub | 75 „ „ 250 kg Lufthammer 25 PS |
| 15 „ 450 „ | 76 „ „ für Schere und Stanze 14 PS |
| 16 Keilnutenziehmaschine bis 50 mm Nut-Breite | 77 „ „ Transmissionsantrieb 4 PS |
| 17 Universal-Werkzeug- und Rundschleifmaschine 350 mm \varnothing u. 650 Schleiflänge | 78 Werkbänke mit Schraubstöcken |
| 18 Spiralbohrerschleifmaschine f. Bohrer bis 50 mm \varnothing | |
| 19 Trockenschleifmaschine 2 × 600 × 50 mm Scheibengröße | |
| 20 Trockenschleifm. 2 × 300 × 40 mm Scheibengröße | |
| 21 Sandschleifstein 800 mm \varnothing , | |
| 22 Bügelkaltsäge für Material bis 200 mm, Blattlänge 300 mm | |
| 23 Kaltkreissäge 550 mm Blattdurchmesser | |
| 24 Universal-Fräsmaschine, Tisch 270 × 1000 mm | |
| 25 Hydr. Radsatzpresse 150 t bis 1000 mm Raddurchmesser | |
| 26 Radsatzdrehbank 550 mm Spitzenhöhe | |
| 27 Radialbohrmaschine 900 mm Ausladung | |
| 28 Doppelschmiedeherd | |
| 29 Lufthammer 100 kg Bär | |
| 30 „ 250 kg „ | |
| 31 Kombinierte Schere und Stanze für 26 mm Blech und 35 mm Lochdurchmesser | |
| 32 Elektr. Stumpfschweißmaschine f. 3200 mm ² Querschnitt | |
| 33 Schmiedefeuergebläse für 5 bis 7 Feuer | |
| 34 Ambosse 200 kg | |
| 35 Trockenschleifmaschine 2 × 600 \varnothing × 50 mm | |
| 36 Sandschleifstein 800 mm \varnothing | |
| 37 Säulenbohrmaschine bis 16 mm Loch- \varnothing | |
| 38 Bügelkaltsäge für Material bis 200 mm | |
| 39 Kippbarer Tiegelofen 50 bis 75 kg Tiegelinhalt | |
| 40 Gebläse für Tiegelofen | |
| 41 1 Doppelschmiedeherd | |
| 42 Ambos 200 kg | |
| 43 Richtplatte | |
| 44 Kupolofen f. 1000 kg Stundenleistung | |
| 45 Kupolofengebläse | |

Geräte, welche in die Grundrißanordnung nicht eingezeichnet sind:

I. Mechanische Werkstatt.

- 52 Elektr. Handbohrmaschinen für 5 bis 32 mm Lochdurchmesser
 65 Laufkatze mit Hebezeug zur Radsatzdrehbank 1,5 t Tragkraft, 4 m Hubhöhe, Handbetrieb

II. Montagehalle.

- 53 Elektr. Handbohrmaschinen für 6 bis 32 mm Lochdurchmesser
 54 Elektr. Holzbohrmaschinen für 5 bis 30 mm Lochdurchmesser
 55 Elektr. Handschleifmaschienn
 56 Lokomotivhebebocke je 20 t Tragkraft
 57 Fahrbare Schweiß- und Schneideanlage 6 kg Füllung
 58 Tragbare Schweiß- und Schneideanlage 3 kg Füllung
 59 Lichtbogenschweißanlage
 60 Fahrbare Handblechscherer
 67 Handlaufkran 2 t Tragkraft, 6 m Hubhöhe, 12,9 m Spannweite

III. Schmiede.

- 61 Schweiß- und Stauchmaschine für Handbetrieb
 62 Biegemaschine für Handbetrieb
 63 Lochplatten verschiedene GröÙe
 64 Richtplatte
 68 Demag-Elektrozug 2 t Tragkraft für 7,5 m Hubhöhe

so kann man vor diesen ausreichende Werkplätze für Instandsetzungen im Freien und für den Umladeverkehr vom normalspurigen auf das Schmalspurgleis schaffen. Alle drei Stränge werden dann zweckmäßig in einiger Entfernung vor und hinter der Werkstatt an die vorgenannten Gleise durch Weichen angeschlossen.

In der Montagehalle sind, gleichgültig welche Anordnung gewählt wird, ausreichende Putzgruben für die Lokomotivreparatur so anzuordnen, daß man jederzeit ohne Störung des Reparaturbetriebes mit den Maschinen hinein- und herausfahren kann. Um neben dem elektrischen 15-t-Laufkran, unter den man für derartige Werkstätten nicht heruntergehen sollte, und der gleichzeitig auch für Verladezwecke dienen soll, ein weiteres, für leichtere Arbeiten

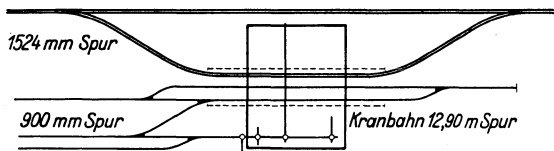


Abb. 206 b. Gleisanschluss der Hauptwerkstatt Dnjeprostroj.

verwendbares Hebezeug in der Montagehalle zu haben, wird zweckmäßig ein 2-t-Handlaufkran vorgesehen. Elektrolaufkatzen für wenigstens 2000 kg Tragkraft aus den etwa vorhandenen Seitenschiffen des Werkstattgebäudes bis zum Laufkran können die Transporte im Innern der Werkstatt erheblich verbilligen.

Neben die Montagehalle treten bei der einen sowohl wie bei der anderen Anordnung, den Erfordernissen des Reparaturbetriebes entsprechend, bei welchen

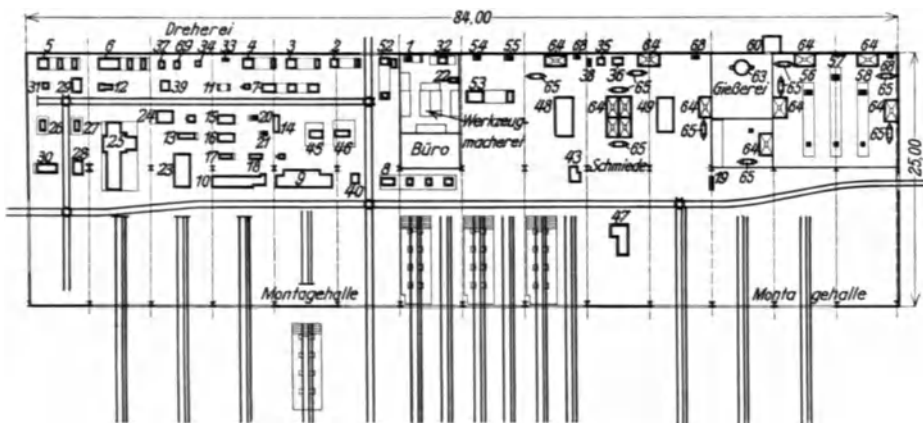


Abb. 207 a. Grundriß der Hauptwerkstätte Shannon, Irland.

- | | |
|---|--|
| 1 Präzisionsdrehbank, 175 × 750 mm | 34 Schleifmaschine, 2 × 300 mm \varnothing × 40 mm |
| 2 Leit- und Zugspindeldrehbank, 160 × 1500 mm | 35 Schleifmaschine, 2 × 300 mm \varnothing × 40 mm |
| 3 Leit- und Zugspindeldrehbank, 250 × 1500 mm | 36 Schleifmaschine, 2 × 600 mm \varnothing × 50 mm |
| 4 Leit- und Zugspindeldrehbank, 250 × 1500 mm | 37 Schleifstein, 800 mm \varnothing |
| 5 Leit- und Zugspindeldrehbank, 250 × 2000 mm | 38 Schleifstein, 800 mm \varnothing |
| 6 Leit- und Zugspindeldrehbank, 300 × 2500 mm | 39 Bügelsägen, bis 200 mm \varnothing |
| 7 Leit- und Zugspindeldrehbank, 300 × 3500 mm | 40 Bügelsägen, bis 200 mm \varnothing |
| 8 Leit- und Zugspindeldrehbank, 350 × 5000 mm | 41 Bügelsägen, bis 200 mm \varnothing |
| 9 Radsatzdrehbank, 550 × 2000 mm | 42 Bügelsägen, bis 200 mm \varnothing |
| 10 Plandrehbank, 800 × 2500 mm | 43 Kaltsäge, 560 mm Blattdurchmesser |
| 11 Zentriermaschine, bis 100 mm \varnothing | 44 |
| 12 Gewindeschneidmaschine, $\frac{3}{8}$ bis 4'' | 45 Fräsmaschine, 265 × 1000 mm |
| 13 Säulenbohrmaschine, bis 65 mm \varnothing | 46 Fräsmaschine mit Teilapparat |
| 14 Säulenbohrmaschine, bis 65 mm \varnothing | 47 Schere-Stanze, bis 26 mm |
| 15 Säulenbohrmaschine, bis 50 mm \varnothing | 48 Lufthammer, 250 kg |
| 16 Säulenbohrmaschine, bis 50 mm \varnothing | 49 Lufthammer, 100 kg |
| 17 Säulenbohrmaschine, bis 40 mm \varnothing | 52 Räderpresse mit Pumpe, 150 t |
| 18 Säulenbohrmaschine, bis 40 mm \varnothing | 53 Blechwalze, 2500 × 10 mm |
| 19 Säulenbohrmaschine, bis 40 mm \varnothing | 54 Stauchmaschine |
| 20 Säulenbohrmaschine, bis 16 mm \varnothing | 55 Biegemaschine, bis 150 × 30 mm |
| 21 Säulenbohrmaschine, bis 16 mm \varnothing | 56 Stauch- und Schärmaschine |
| 22 Säulenbohrmaschine, bis 16 mm \varnothing | 57 Stauch- und Schärmaschine |
| 23 Säulenbohrmaschine, bis 60 mm \varnothing | 58 Stauch- und Schärmaschine |
| 24 Säulenbohrmaschine, bis 50 mm \varnothing , 2 Spindeln | 59 Autogen-Schweißanlage, fahrbar |
| 25 Hobelmaschine, 4000 × 1250 × 1250 mm | 60 Autogen-Schweißanlage, stationär |
| 26 Shapingmaschine, 650 mm Hub | 61 Elektrische Stumpfschweißanlage |
| 27 Shapingmaschine, 650 mm Hub | 63 Tiegelofen |
| 28 Shapingmaschine, 450 mm Hub | 64 12 Doppelschmiedefeuer |
| 29 Shapingmaschine, 450 mm Hub | 65 11 Ambosse à 250 kg |
| 30 Stoßmaschine, 400 mm Hub | 66 10 Lochplatten |
| 31 Keilnutenziehmaschine, 25 bis 400 mm Hub | 67 2 Richtplatten |
| 32 Schleifmaschine, 235 × 650 mm | 68 3 Elmo-Gebläse |
| 33 Bohrerschleifmaschine | 69 Schleifmaschine |

oft die verschiedensten Arbeiten an dem gleichen Stück zu verrichten sind, Seitenschiffe, die bei der ersten Anordnung meist einseitig (s. auch Abb. 116), bei der zweiten beiderseitig (s. Abb. 206a) angeordnet werden können. Wie dabei die Verteilung von mechanischer Werkstatt, Schlosserei, Schmiede und Gießerei zweckmäßig erfolgt, geht aus den beiden Beispielen Irland (Abb. 207a u. b) und Dnjeprostroj (Abb. 206a u. b) hervor. Eine Gelbgießerei ist jedenfalls für so große Baustellen unter allen Umständen vorzusehen, während die Frage der

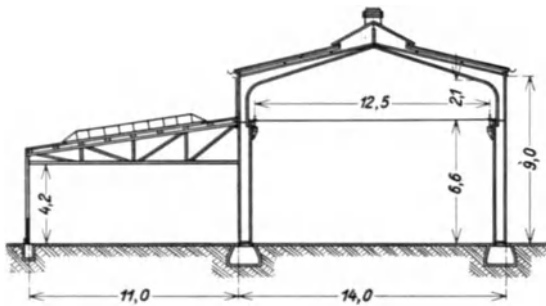


Abb. 207 b. Querschnitt der Hauptwerkstätte Shannon, Irland.

Graugießerei davon abhängt, wie weit leistungsfähige Gießereien von der Baustelle entfernt sind, auf die man für den laufenden Bedarf zurückgreifen kann. Jedenfalls sollen Montagehalle und Seitenschiff so angeordnet sein, daß die Erweiterungsmöglichkeit durch Verlängerung nach einer oder nach beiden Seiten jederzeit möglich ist, um etwa im Bedarfsfalle auch eine schon früher erwähnte Eisenbauwerkstatt noch leicht unterbringen zu können.

In dem Werkstattraum selbst ist für bequemen Transport in allen Richtungen durch Krananlagen, Gleise, Drehscheiben usw. Sorge zu tragen, wobei auf der Baustelle zweckmäßig 900 mm Spur, in den stationären Hauptwerkstätten dagegen 600 mm oder beide Spuren verwendet werden.

Die Ausrüstung der mechanischen Werkstatt mit Werkzeugmaschinen muß, wie die Beispiele zeigen, so getroffen werden, daß durch weit getriebenes Abstufen praktisch alle Teile, von den feinsten Präzisionsteilen bis zu den Großstücken, bearbeitet werden können. Durch die Anordnung einer Radsatzdrehbank und einer Räderpresse ist der Tatsache Rechnung getragen, daß das Laufzeug des Rollmaterials im Baubetrieb sehr oft nachgearbeitet werden muß, besonders bei den vorhandenen großen Rampen und Kurven, die leicht zum Scharf- und Plattfahren der Bandagen führen. Meisterbude und Werkzeugmacherei sollen möglichst zentral angeordnet werden, um einen geregelten Betrieb in der Werkstatt, der gut überwacht werden kann, zu gewährleisten. Eine Fräsmaschine mit Teilkopf darf nicht fehlen, um im Bedarfsfalle auch einmal kleinere Zahnräder selbst herstellen zu können und nicht an die Lieferfristen für Ersatzteile der Maschinenfabriken gebunden zu sein. Zweckmäßig wird bei den großen Beständen an Riemen auch eine besondere Sattlerwerkstatt mit vorgesehen.

Für den Antrieb der Maschinen ist teilweise Gruppen-, seltener Einzelantrieb das Richtige. Überall dort, wo einzelne Maschinen besonders schwerer Gattung mit häufigen Unterbrechungen arbeiten (Druckluftschlämmer, Scheren, Stanzen, Kaltsägen, Schmiedeventilator usw.), ist Einzelantrieb vorzuziehen, desgl. für die kleinen Schmiedegebläse, welche in der modernen Ausführung sich außerordentlich wirtschaftlich gezeigt haben. Allerdings darf dabei nicht vergessen werden, daß man sich damit auf bestimmte Stromarten und Spannungen für seine Betriebe festlegt. Wo es sich dagegen um viele Maschinen handelt, die neben- und voreinander arbeiten und von denen ein Teil stets im Betrieb ist, ist der Gruppenantrieb der richtigere, um die Anlage nicht unnötig zu verteuern. Die Gliederung der Transmissionsanlage wird dabei zweckmäßig so vorgenommen, daß man den Bedürfnissen entsprechend auch nur Teilstränge laufen lassen bzw. beim Ausfall eines Antriebsmotors die Stränge miteinander kuppeln kann.

Druckluft sollte nicht nur in der Gießerei für die Putzarbeiten, sondern auch sonst an verschiedenen Stellen der Montagehalle für Nietarbeiten und ähnliches vorhanden sein.

Bei der Schmiede, die hier zweckmäßig mit Rücksicht auf die Feuergefahr und auf die Rauchentwicklung in irgendeiner Weise massiv von den übrigen Teilen der Werkstatt abgetrennt wird, ist auf eine ausreichende Anzahl von Schmiedefeuern zu achten. Das trifft insbesondere dann zu, wenn man bei größeren Steinbruchbetrieben auch die Bohrerschmieden in der Werkstatt zentral zusammenfaßt. Durch zwei Druckluftschlämmer von 150 und 250 kg Bärgewicht wird die Schmiede in die Lage versetzt, auch schwere Stücke zu bearbeiten, wie es im Baubetrieb so häufig Erfordernis ist. Eine Anzahl Hilfsmaschinen, die man in der Schmiede frei aufstellen kann (elektrische Stumpfschweißmaschinen, Stauchmaschinen, Blech- und Profileisen-Biegemaschinen, Scheren, Stanzen usw.) gestatten es, die Schmiedearbeiten wesentlich zu verbilligen. Schleifmaschinen, Bohrmaschinen und Bügelkaltsägen ergänzen meist die Aus-

rüstung so, daß die Schmiede ihr Werkzeug selbst schleifen und die Werkstücke herrichten kann, um für diese Arbeiten den Weg nach der mechanischen Werkstatt zu sparen.

Falls eine Kupferschmiede sich als notwendig erweist, was in 90% aller Fälle bezweifelt werden muß, wird man mit Rücksicht auf das wertvollere

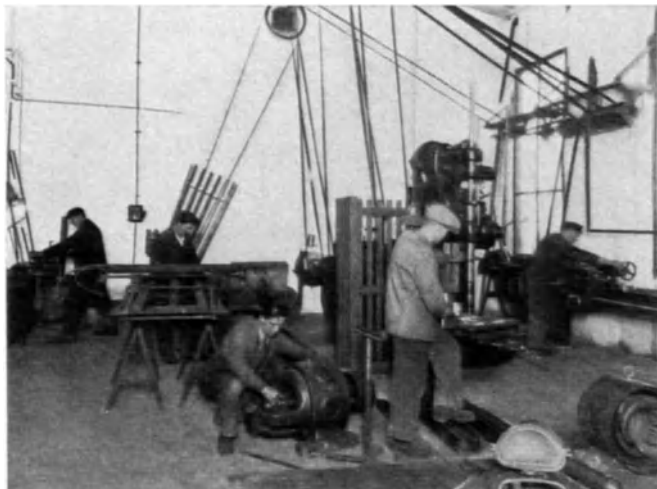


Abb. 208 a. Elektrowerkstatt Shannon, Irland.

Material und die chemische Zusammensetzung der Gase diese in einem besonderen, vollständig abgeschlagenen Raum vorsehen. Die Anordnung einer Gelbgießerei wird sich für Großbaustellen wohl immer empfehlen, damit man in die Lage versetzt wird, nötigenfalls innerhalb kürzester Zeit Bronzeleger selbst herzustellen und die häufigen Störungen durch fressende oder ausgelaufene Lager sehr schnell zu beseitigen, ohne gezwungen zu sein, außergewöhnlich große Ersatzteilbestände zu führen (s. S. 209). Die meist als Tiegelöfen ausgebildeten Öfen für Gelbguß ermöglichen es sogar, nötigenfalls schnell erforderliche kleinere Ersatzteile in Grauguß herzustellen, wobei die allerdings hohen Herstellungskosten in Kauf genommen werden müssen.

Die Anlage einer Graugießerei erfordert im allgemeinen einen reichlicheren Platz, besonders, wenn auch schwerere Stücke hergestellt werden sollen und ein Kupolofen unterzubringen ist. Da aber eine derartige Gießerei meist nur hin und wieder

in Betrieb genommen wird, ist der Raum normalerweise gleichzeitig für autogenes Schweißen und Schneiden verfügbar. Der lockere Boden der Gießerei gibt die Möglichkeit für das Tempern bzw. Abdecken geschweißter Stücke; der große Raum ermöglicht andererseits das Vorwärmen komplizierterer Stücke auf offenem

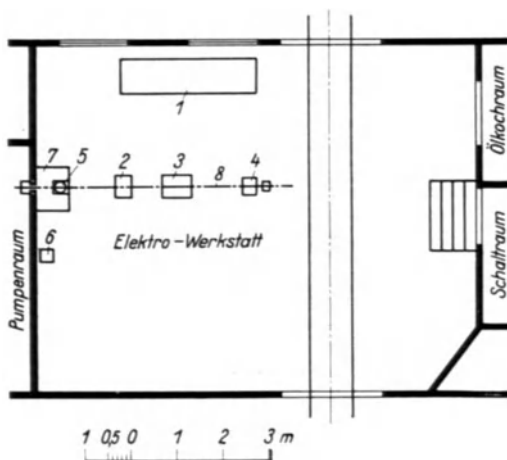


Abb. 208 b. Elektrowerkstatt Shannon, Irland.

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| 1 Drehbank, 180 × 2000 mm | 5 Tischbohrmaschine, bis |
| 2 Schleifstein, 600 mm \varnothing | 12 mm \varnothing |
| 3 Ständerbohrmaschine, bis | 6 Antriebsmotor, 5 kW |
| 32 mm Durchmesser | 7 Werkbank |
| 4 Schmirgelscheibe, | 8 Transmission |
| 250 mm \varnothing | |

Feuer. Evtl. sind die notwendigen Gießereimaschinen insbesondere für die Aufbereitung der Formerde und Kernmasse vorzusehen, um die Handarbeit nach Möglichkeit auszuschneiden (s. auch S. 386).

Die bei jeder größeren Baustelle notwendige elektrische Werkstatt wird fast immer aus der Hauptwerkstatt herausgenommen. Ist ein Baukraftwerk auf der Baustelle, so gehört sie organisch zu diesem, in welchem an sich schon das hierfür

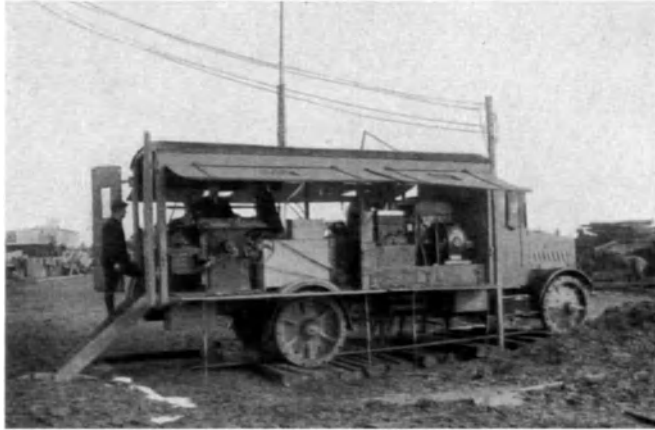


Abb. 209a. Werkstattwagen.

geeignete Personal vorhanden ist. Maßgebend ist außerdem, daß alle Elektroreparaturen große Sauberkeit erfordern und deshalb peinlich von den sonst im Baubetrieb sehr rauen Reparaturarbeiten abge sondert werden müssen. Diese Anordnung beim Baukraftwerk oder an dritter Stelle erfordert allerdings die Verlegung gewisser allgemeiner Maschinen, wie kleinerer Mechanikerdrehbänke und Bohrmaschinen noch eigens in die Elektrowerkstatt (Abb. 208a u. b). Dieser Mehrkosten-

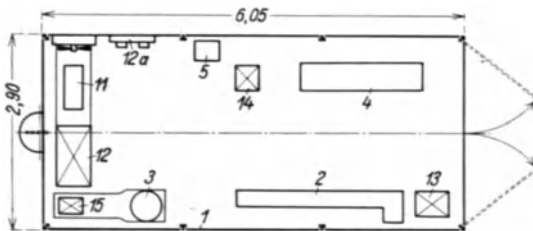


Abb. 209b. Werkstattwagen.

- | | |
|--|--|
| 1 Werkstattwagen | 8 Acetylenentwickler, 3 kg Füllung |
| 2 Leit- und Zugspindeldrehbank, 200 × 1500 mm | 9 Elektr. Handbohrmaschine, bis 10 mm \varnothing |
| 3 Säulenbohrmaschine, bis 40 mm \varnothing | 10 Elektr. Handbohrmaschine, bis 23 mm \varnothing |
| 4 Shapingmaschine, 400 mm Hub | 11} Benzin-Aggregat, ~ 10 kW |
| 5 Elmo-Schleifmaschine, 180 mm \varnothing | 12} Schalttafel |
| 6 Handhebelblechschere und -stanze, bis 8 mm Blech | 13 Motor |
| 7 Feldschmiede | 14 Motor |
| | 15 Motor |

Bem.: Pos. 6 bis 10 nicht eingezeichnet, da ortsveränderlich.

auch in dieser Hinsicht vollständig von Zeit und Ort unabhängig ist. Die Ausrüstung ist auf das notwendigste Mindestmaß beschränkt und besteht aus Drehbank, Hobelmaschine, Bohr- und Schleifmaschine mit der entsprechenden Beleuchtung. In einem gleichzeitig beigegebenen zweiten Anhänger sind eine Werkzeugausgabe, ein Raum mit zwei Werkbänken und ein Meisterraum untergebracht.

aufwand wird aber durch die genannten Vorzüge aufgewogen. Auch das elektrische Feinmeßgerät, eine Ölkochvorrichtung und hoch- sowie niedergespannter Prüfstrom soll hier vorhanden sein. — Neben den bisher erwähnten, feststehenden mechanischen Werkstätten hat sich im Baubetrieb eine aus der Kriegspraxis übernommene fahrbare Werkstatt, insbesondere während der Montagezeit, als überaus zweckmäßig erwiesen (Abb. 209a u. b). Sie ist aufgebaut auf einem Lastwagenanhänger und erhält ihren Antrieb über einen Benzingerator durch Elektromotoren, so daß die fliegende Werkstatt

2. Die Holzbearbeitungswerkstätten.

Völlig räumlich getrennt von allen mechanischen Werkstätten werden bei Großbaustellen die Holzbearbeitungsanlagen angeordnet. Auch für diese ist es aber zweckmäßig, im Interesse der Übersichtlichkeit und Wirtschaftlichkeit eine örtliche Zusammenfassung an einer Stelle, und zwar wiederum in unmittelbarer Nähe der Metallbearbeitungswerkstätten und Magazine vorzunehmen,

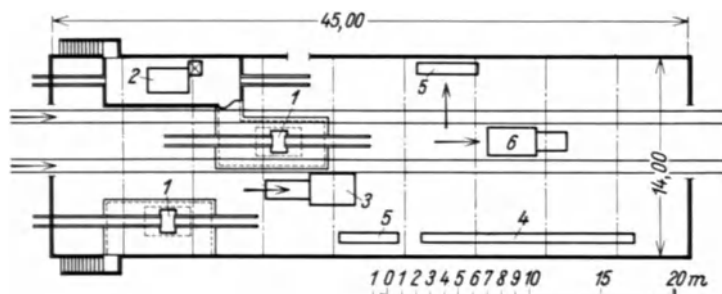


Abb. 210. Sägewerk.

- | | | |
|-----------------|----------------------------|-----------------|
| 1 Kleingatter | 3 Doppelsäumer | 5 Pendelsäge |
| 2 Großes Gatter | 4 Einfach-Besäum-Kreissäge | 6 Spundmaschine |

wobei gleichzeitig darauf Rücksicht zu nehmen ist, daß der Antransport und die Lagerung des Holzes ohne Schwierigkeiten möglich sind (s. S. 137).

Drei wesentliche Teile der Holzbearbeitungsanlagen sind zu unterscheiden. Das Sägewerk, die Zimmerei und die Tischlerei. Zwischen Sägewerk und die Bearbeitungsstellen wird zweckmäßig eine größere Fläche gelegt, um die Stapelung des zu verarbeitenden und des etwa fertiggeschnittenen, von auswärts

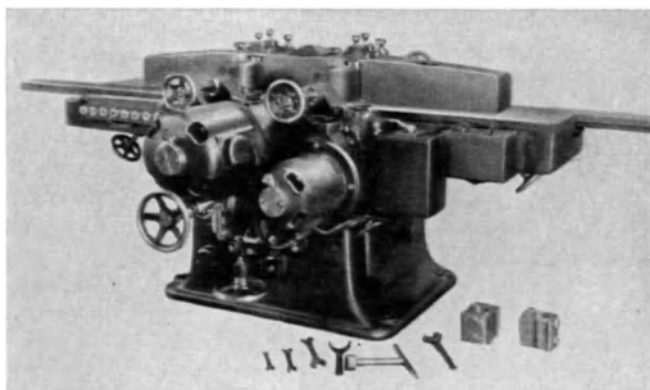


Abb. 211. Schwere Spundmaschine.

bezogenen Materials übersichtlich zu ermöglichen und es in gutem, lufttrockenem Zustande den Bauten zuzuführen; evtl. kommt sogar eine Überdachung der gegenüber der Witterung empfindlicheren Schnitthölzer in Frage. Bei der Zimmerei und Tischlerei ist ferner ein ausgedehnter Abbindeplatz anzulegen.

Für die Ausmaße des Sägewerkes ist der Holzbedarf maßgebend. Mit zwei Gattern von 700 bis 750 mm Durchgangswerte kann man unter der Voraussetzung eines Schnittes von mittelstarken Stämmen zu mittelstarken Bohlen bereits mit einer Leistungsfähigkeit von etwa 60 m³ in achtstündigem Betrieb rechnen (Abb. 210). Um diese Leistung zu erzielen, ist allerdings der Antransport auf zwei Gleisen notwendig; die Gatter sind zudem jeweils außerhalb und zwischen

den Gleisen aufzustellen. Durch die versetzte Lage der Gatter besteht die Möglichkeit, parallel besäumte Bohlen herzustellen, indem Stämme unmittelbar durch zwei Gatter hintereinander laufen. Sonst kommt meist ein Doppelsäumer für Parallelbesäumung und ein einfacher Säumer, der konisches Material liefert,

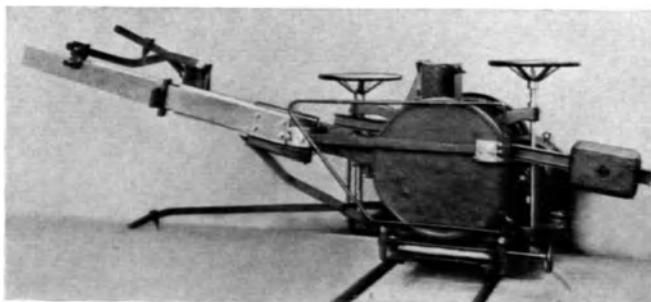


Abb. 212. Maschinell angetriebener Fuchsschwanz.

im Anschluß an ein oder mehrere Gatter zur Aufstellung. Falls in größerem Umfange Spundwände angefertigt werden sollen, tritt zu diesen Gattern eine schwere Spundmaschine, die unter Umständen unmittelbar nach dem Schnitt sowohl parallel als auch konisch gesäumt spunden kann (vgl. Abb. 211). Durch die Beifügung von Pendelsägen läßt sich schon im Sägewerk das zu verarbeitende

Material auf bestimmte Längen zuschneiden. Das Ablängen der Rundhölzer wird zweckmäßig schon auf dem Holzplatz vor dem Sägewerk vorgenommen unter Benutzung eines maschinell angetriebenen Fuchsschwanzes (Abb. 212).

Zimmerei und Tischlerei werden wohl immer als gänzlich gesonderte Betriebe aufgezogen. Dabei genügt für die Zimmerei eine oder zwei Kreissägen bzw. eine Bandsäge, eine Abrichte und eine Hobelmaschine. Bei beschränktem Raum erfolgt die Aufstellung der Maschinen zweckmäßig so, daß lange Stücke durch Klappen in der Wand nach außen durchgeführt werden können. Ein im Notfalle gedeckter Schnürboden, auf dem Konstruktionsteile montagefertig vorbereitet werden, ist zweckmäßig. Über die in der Tischlerei unterzubringenden Maschinen soll die Abb. 213 Aufschluß geben. Mit Hilfe der Tischfräse lassen sich unter Zuhilfenahme von Spezialmessern sowohl Füllungen, wie Kehlen, Zapfen usw.

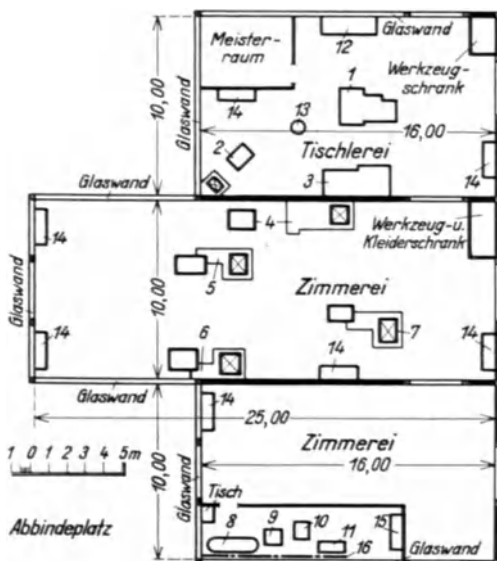


Abb. 213. Zimmerei und Tischlerei der Baustelle Shannon, Irland.

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 Bandsäge | 9 Sägeblätterschärfmaschine |
| 2 Fräsmaschine | 10 Schmirgelschleifscheibe |
| 3 Langlochbohrmaschine | 11 Drehbank |
| 4 Hobelmaschine | 12 Trockenofen |
| 5 Abrichtmaschine | 13 Leimkocher |
| 6 Kreissäge | 14 Hobelbank |
| 7 Kreissäge | 15 Werkbank |
| 8 Sägeblätterschärfmaschine | 16 Transmission |

schon in sehr großen Mengen herstellen. Auf der Abrichte können ebenfalls unter Verwendung von Fassonmessern Kehlen beliebiger Form erzeugt werden. Die kleinen Maschinen, wie Messer- und Sägeschärfmaschine, die Schleifmaschinen

und evtl. eine Drehbank werden zu einem Transmissionsgruppenantrieb zusammengefaßt, um den teuren Einzelantrieb in diesem Falle zu vermeiden. Außerdem soll durch die Zusammenfassung der ganzen Schleiferei das sachgemäße Herrichten der Werkzeuge durch einen besonders vertrauten Mann sichergestellt werden, was sowohl die Maschinen als auch die Sägen in weitgehendem Maße schont.

3. Die Prüf- und Meßeinrichtungen.

Jede Großbaustelle sollte bei den großen Mengen an Bau- und Betriebsstoffen, die hier verarbeitet werden, diese, soweit das nicht bereits bei der vorerwähnten Abnahme (S. 240) geschieht, einer besonderen Prüfung unterziehen, während die Untersuchung von Metallen und Betriebsstoffen sich im allgemeinen auf eine gelegentliche Kontrolle der vom Lieferwerk angegebenen Eigenschaften beschränkt. Für die Fälle, wo im Betrieb offensichtliche Mängel



Abb. 214. Zement- und Betonprüfgeräte.

auftreten können, wird der Zement sowie der daraus hergestellte Beton einer dauernden Untersuchung zu unterwerfen sein. Es ist bei der Wichtigkeit, die der Güte des Betons für die Sicherheit des ganzen Bauwerkes zukommt, dringend notwendig, eine sorgfältige Überwachung der Herstellung und eine dauernde Prüfung der Eigenschaften sowohl der Grundstoffe, des Zementes und der Zuschlagstoffe, als auch des fertigen Betons durchzuführen.

Auf kleinen Betonbaustellen genügt es, folgende Geräte zu verwenden (Abb. 214):

a) für die Prüfung der Zuschlagstoffe:

1 Grafscher Siebsatz, bestehend aus 7 Sieben: 0,24 mm Lochweite = 900 Maschen auf 1 cm², und je ein Sieb mit 1, 3, 7, 12, 25 und 40 mm Lochdurchmesser.

b) Prüfung des Betons:

1 Rütteltisch mit Trichter für die Setz- und Ausbreitprobe.

3—6 Würfelformen von 20 (oder 30) cm Kantenlänge.

1—2 Aufsatzrahmen.

1 Normalstamper von 12 × 12 cm Grundfläche und 12 kg Gewicht bzw. für Gußbeton die Arbeitsgeräte, wie sie auch zum Durcharbeiten des Betons am Bau gebraucht werden. An Handwerkzeug käme noch 1 Kelle und 1 Maßstab in Frage.

Die angefertigten Probewürfel sind dem Stammhaus oder einem Materialprüfungsamt rechtzeitig einzusenden, damit die Druckversuche zur Ermittlung der Würfefestigkeit vorgenommen werden können.

Die Prüfung des Zementes wird zweckmäßig ebenfalls von dem Laboratorium des Stammhauses, einem Materialprüfungsamt oder dem Laboratorium des Vereins Deutscher Portland-Zement-Fabrikanten Berlin-Karlshorst bzw. einer anderen geeigneten Stelle ausgeführt¹.

Während der vorbereitenden Arbeiten hat man sich bereits über die Beschaffung und Zusammensetzung des Anmachewassers, der Sande und Kiese usw. zu unterrichten evtl. unter Anwendung von chemischen Analysen.

Zur Durchführung der Betonkontrolle auf mittleren Baustellen sind die Geräte etwas reichhaltiger, aber noch nicht so, daß von der Baustelle selbst genaue Prüfungen vorgenommen werden können. Es kommen lediglich einfache und kurzfristige Verfahren zur Anwendung, die bei unbefriedigenden Ergebnissen den Bauleiter veranlassen sollen, genaue Untersuchungen in einem der oben genannten Institute vornehmen zu lassen. Die zusätzlichen Geräte, die etwa in Frage kommen, sind folgende:

- a) für die Abbindeprobe des Zementes:
 - 1 Hebelwaage,
 - 2 Emaillebecher,
 - 1 Spachtel,
 - 1 Glasplatte,
 Für eine genauere Prüfung sind erforderlich:
 - Normal-Vicat-Nadelapparat mit Zubehör,
 - 2 Emaillebecher,
 - 1 Meßzylinder 200 cm³ Inhalt,
 - 1 Hygrometer,
 - 2 Thermometer,
- b) für die Raumbeständigkeitsprüfung des Zementes:
 - 1 verzinkter Kasten mit Deckel und Rahmeneinsatz,
 - 6 Glasplatten,
 - 1 Kochgefäß,
- c) für die Prüfung der Zuschlagstoffe:
 - wie unter a.
- d) Prüfung des Betons:
 - wie b und außerdem
 - 6 Würfelformen,
 - 3—5 Balkenformen mit Eiseneinlagen,
 - 1 Prüfvorrichtung² für Balken.

Für Großbaustellen, insbesondere für solche im Auslande, ist es vorteilhaft, ein eigenes Laboratorium für die Baustelle einzurichten.

In einer Baracke von 9 × 23 m wird man hierzu zweckmäßig folgende Räume vorsehen (nach Abb. 215):

Ein Büro, einen Raum für Zement- und Mörtelprüfung, einen Raum für die Untersuchung des Zuschlagmaterials, einen Raum für Betonuntersuchungen und einen Prüfraum für Beton, Holz, Eisen und die Betriebsstoffe.

Die Zement- und Zementmörtelprüfung auf der Baustelle hat zu umfassen: Ermittlung der Abbindezeit, der Raumbeständigkeit, des Raumgewichtes, der Druck- und Zugfestigkeit der verschiedenen Zemente. Weiter sind Vergleichsprüfungen vorzunehmen zwischen Mörtel aus Normensand und Mörtel aus dem Baustellensand, wobei die zweckmäßigste Zusammensetzung des Mörtels hinsichtlich Festigkeit, Fließbarkeit, Wasserundurchlässigkeit und Frostbeständig-

¹ Vgl. auch die Baukontrollvorschriften des Deutschen Beton-Vereins Obercassel; Betonkalender; Zementkalender; Handbuch Dt. Beton-Vereins über Entwurf und Berechnung von Eisenbetonbauten I und Bauing. H. 33, S. 567. Die Überwachung des Betonbaus bei der Deutschen Reichsbahn v. Reichsbahnrat Vogeler, Berlin.

² Einfache Prüfvorrichtung liefert der Dt. Beton-Verein, Obercassel-Siegkreis.

keit erstrebt werden soll. Die für diese Untersuchungen in weitestem Umfange etwa in Frage kommenden Geräte sind folgende:

1. Zement- und Mörtelprüfung.

a) Geräte für Ermittlung der Abbindezeit:

- 1 Normal-Vicat-Nadelapparat mit Zubehör: 4 Nadeln, 2 Pistons, 6 Hartgummiringe, 50 Glasplatten,
- 2 Emaillebecher mit Rührmesser,
- 3 Meßzylinder 200 cm³ Inhalt,
- 2 Haarhygrometer,
- 2 Thermometer,
- 2 verzinkte Kästen mit Deckel und Rahmeneinsätzen,
- 1 Hebelwaage 200 g Tragkraft mit Gewichtssätzen,
- 2 Normenlöffel.

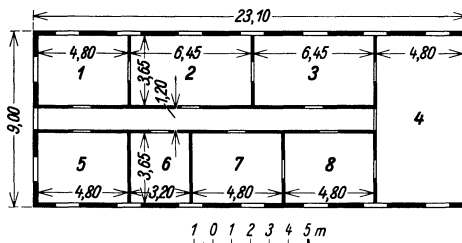


Abb. 215. Baustellenlaboratorium.

b) Geräte zur Bestimmung der Raumbeständigkeit:

- 1 Bauschinger Tasterapparat mit 200 Körnerplättchen,
- 2 Emaillebecher mit Rührmesser, 50 Glasplatten,
- 10 Le Chatelier-Nadelringe,
- 2 verzinkte Kästen mit Deckel und Rahmeneinsätzen,
- 2 verzinkte Kästen ohne Deckel und Rahmeneinsatz.

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| 1 Prüfmachinenraum | 6 Kleiderablage und Toilette |
| 2 Lagerraum (für Proben) | 7 Zement- und Mörtelprüfraum |
| 3 Arbeitsraum (Mischmaschine usw.) | 8 Prüfraum für Zuschlagstoffe |
| 4 Materiallager | |
| 5 Büro | |

c) Geräte zur Feststellung der Mahlfeinheit, des spezifischen Gewichtes und des Raumgewichtes:

- 1 Sieb in Holzrahmen 25 × 25 cm mit Normgewebe 900 Masch./cm²,
- 1 „ „ „ 25 × 25 „ „ „ 4900 „
- 1 „ „ „ 25 × 25 „ „ „ 10000 „
- 1 Siebbüchse aus Messingrohr 15 cm ∅ mit Deckel und Auffangschale mit je 1 Sieb 900, 4900 und 10000 Maschen/cm²,
- 2 Litermaße zum Einrütteln,
- 1 Trichtereinlaufapparat nach Gary,
- 1 Volumenmeter nach Schumann (oder nach Erdmenger-Mann),
- 2 kleine Schaufeln,
- 1 Mikroskop,
- 2 Lupen.

d) Geräte für Druck- und Zugfestigkeitsproben:

- Normensand,
- 1 Waage 10 kg Tragkraft mit Gewichtssätzen,
- 2 Schaufeln,
- 2 eiserne Schüsseln,
- 2 Normenlöffel,
- 2 Normenmesser,
- 1 Mörtelmischer Steinbrück-Schmelzer,
- 1 Schippe zum Entleeren,
- 1 Hammerapparat mit Hämmern oder Hammerapparat Bauart Böhme,
- 1 Universalramme nach Klebe mit 3 Fallbären für Druck 3 kg,
3 Fallbären für Zug 2 kg,
- 30 zweiteilige, gußeiserne Formen für Druckprobekörper 70,7 × 70,7 × 70,7,
- 15 Unterlagsplatten,
- 6 Aufsatzkästen,
- 6 Formkerne,
- 6 Holzklötze,
- 30 zweiteilige, gußeiserne Formen für Zugprobekörper,
- 15 Unterlagsplatten,
- 6 Aufsatzkästen,
- 6 Formkerne,
- 1 Satz Eindruckziffern 0 bis 9,
- 1 Satz Buchstaben A bis Z,
- 4 verzinkte Kästen mit Deckel und Rahmeneinsätzen,
- 4 verzinkte Kästen ohne Deckel,
- 1 Zerreißmaschine nach Frühling-Michaelis,
- 1 Schrotzulaufapparat,
- 5 kg Spezialschrot,

- 1 Präzisionsprüfungspressen, Bauart Martens, mit doppeltem Kolben und Ölspindel-pumpe für 12000 kg und 60000 kg Gesamtbelastung.
- e) Gerät zur Prüfung der Frostbeständigkeit:
1 Frostkasten nach Belebubsky.
- f) Gerät zur Prüfung der Wasserdurchlässigkeit:
1 Wasserdurchlässigkeitsapparat nach Burchartz für Probekörper 10/20/20 cm für Drücke bis 15 at mit Druckpumpe und Einrichtung zum Anschluß von 6 Probekörpern.
- g) Gerät zur Bestimmung des Abnutzungswiderstandes:
1 Schleifmaschine nach Böhme bzw. Sandstrahlgebläse.
- h) Chemikalien, um festzustellen:
1. das Verhalten des Betons gegen chemische Einflüsse,
2. die Verunreinigung der Sande, Kiese usw. und
3. chemische Analysen des Anmachewassers zu machen.

Auch das Zuschlagmaterial, das aus den Brechern und Walzenmühlen kommt, evtl. der natürliche Kies, ist auf seine Kornzusammensetzung hin dauernd zu untersuchen, damit Abweichungen von der erstrebten Zusammensetzung festgestellt werden können und der Betrieb der Steinzerkleinerung entsprechend geregelt werden kann. Die zur Siebanalyse zu verwendenden Siebe sollten etwa entsprechend dem Graftschen Siebsatz abgestuft werden (s. auch S. 139 u. 298).

Das ausgesiebte Material ist nach Korngrößen geordnet in Vorratsbehälter zu bringen.

Im Siebraum sind die Untersuchungen über das Raumgewicht des Zuschlagmaterials und über den Wassergehalt auszuführen. Für den letzteren Zweck ist das Material vor dem Sieben zu trocknen, wozu ein Trockenherd aufzustellen ist. In dem Raum für die Untersuchung des Zuschlagmaterials kann evtl. noch eine Steinsäge und eine Schleifmaschine aufgestellt werden, wenn aus dem Rohgestein Probewürfel zur Ermittlung der Eigenfestigkeit des Gesteins hergestellt werden sollen.

Als Ergänzung kämen demnach hinzu:

- 1 Trockenherd,
- 1 Tischwaage 10 kg Tragkraft,
- 2 Dezimalbrückenwaagen 100 kg Tragkraft,
- 2 Sätze Abmeßgefäße,
- 1 Steinsäge (Schmirgelkreissäge bzw. Diamantsäge bei sehr harten Gesteinsarten),
- 1 Sandstrahlgebläse

zur Untersuchung des Zuschlagmaterials.

Die Betonprüfung umfaßt die Herstellung von Probekörpern im Laboratorium selbst, welche die Grundlage für die geeignete Betonzusammensetzung auf der Baustelle zu liefern haben, die Herstellung von Probekörpern unmittelbar am Bauwerk und eine Prüfung dieser Probekörper hinsichtlich Festigkeit, Wasserdurchlässigkeit, Raumgewicht und Dichte. Um einen besseren Vergleich der Festigkeiten der verhältnismäßig kleinen Probewürfel von 20 bis 30 cm Kantenlänge mit der Festigkeit des Betons im Bauwerk selbst zu erhalten, kann man entweder Körper aus dem Bauwerk herausstemmen und nachträglich auf Würfelform bearbeiten (bzw. zylinderförmige Körper mittels Kernbohrung herausbohren) oder größere Körper von etwa 1 m³ an der Baustelle selbst herstellen und nachher aus diesen Körpern Würfel mit der Betonsäge heraussägen. Um eine dauernde Kontrolle über die Herstellung des Betons zu haben, dürfte es angebracht sein, wöchentlich ein bis zwei Reihen von Probewürfeln herzustellen, von denen möglichst je fünf mindestens aber je drei Stück im Alter von 7 und 28 Tagen zu prüfen sind. Die Probekörper sollen nach der Herstellung in einem besonderen Lagerraum, der für trockene und feuchte Lagerung eingerichtet ist, aufbewahrt werden, außer Körpern, die unter denselben Bedingungen wie das Bauwerk selbst im Freien lagern.

In dem Prüfungsraum für die Betonkörper soll eine Druckpresse für 300 t Druck aufgestellt werden, die es ermöglicht, Würfel von 20 (bzw. 30) cm Kantenlänge zu prüfen. Es erscheint zweckmäßig, für die Prüfung der Betonwürfel

eine besondere Presse vorzusehen, während für die übrigen Materialprüfungen, wie die Prüfung von Eisenbetonbalken, Holz und Eisen, andere Maschinen genommen werden. Die Prüfmaschine könnte auch so gewählt werden, daß sich auf derselben außer der Druckprüfung von Betonwürfeln auch die Prüfung von Balken aus Eisen, Beton und Holz durchführen läßt. Da aber hierfür in der Regel wesentlich kleinere Kräfte ausreichen, so wäre hier die Zwischenschaltung einer Meßdose von etwa 10 t Druck notwendig. Die für die Betonprüfung notwendigen Geräte sind in der folgenden Geräteliste zusammengestellt:

- 1 Betonmischmaschine, etwa 150 l, mit Materialaufzug,
- 1 Fließ- oder Rütteltisch mit Trichter,
- 30 eiserne Betonformen, 20 cm Kantenlänge,
- 30 " " " " 30 " "
- 1 Lineal zum Abstreichen,
- 1 Betonprüfpresse 300 t, für Würfelproben 20 (30) cm Kantenlänge, oder
- 1 Universal-50/300-t-Prüfmaschine für Druck-, Knick- und Biegefestigkeitsprüfung
 - für Würfel bis 30 cm Kantenlänge,
 - für Säulen bis 150 cm Höhe,
 - für Balken bis 200 cm Spannweite,
- 1 Meßdose für 10 t.

Die Untersuchung von Metallen und Betriebsstoffen beschränkt sich im Gegensatz zu der laufenden Prüfung des Betons und seiner Grundstoffe auf eine zeitweise Nachprüfung der von den Lieferanten angegebenen Gütezahlen (s. auch S. 240). Es kommt also auf der Baustelle fast ausschließlich die Bestimmung der Zugfestigkeit und Härte in Frage. Für die meisten Fälle genügt der sogenannte Schlaghärteprüfer, dessen Prüfvorgang darin besteht, daß der Eindruck einer mit einer bestimmten Kraft bewegten Kugel in dem Metall mikroskopisch gemessen und an Hand einer Kurventafel ausgewertet wird. Das Gerät, von dem ein Stück genügt, ist handlich und kann an jeden beliebigen Ort mitgenommen werden.

Für die notwendigen Zerreißproben der für Eisenbeton verwendeten Rundeisen und weiterhin für die Untersuchung normaler Probestäbe des in der Werkstatt zur Verarbeitung kommenden Materials dient evtl. eine Zerreißmaschine von 35 bis 50 t Zugkraft.

Die Prüfung der flüssigen Brennstoffe und der Schmieröle erstreckt sich sowohl auf die Bestimmung des spezifischen Gewichtes derselben wie des Flammpunktes und der Viskosität. Für die Feststellung des spezifischen Gewichtes genügt

- 1 Thermoareometer für Benzin 0,610—0,700 mit Thermometer — 10 bis + 30° C,
- 1 desgl. für Schmier- und Treiböl 0,820—0,910 mit Thermometer — 1 bis + 60° C,
- 1 " " " " " 0,800—0,990 " " — 1 bis + 60° C.

Die zu untersuchende Flüssigkeit wird in ein Meßgefäß gebracht und das spezifische Gewicht gleichzeitig mit der Temperatur an den entsprechenden Skalen abgelesen.

Für Schmieröle kommt außerdem die Untersuchung der Viskosität in Frage, die mittels Viskosimeter bestimmt wird, welches auch gestattet, Heißdampfzylinderöle zu prüfen.

Zur Feststellung des Flammpunktes dient ein Flammpunktprüfer nach Markus mit elektrischer Heizung. Nicht unbedingt erforderlich ist ein Kalorimeter zur Bestimmung des Heizwertes der Brennstoffe. Bei großen Brennstoffmengen dürfte seine Beschaffung aber durchaus empfehlenswert sein.

Während die vorerwähnten Maschinen und Apparate ausschließlich der Prüfung der Baustoffe dienen, bedarf der Baubetrieb noch einer großen Reihe von Instrumenten für die Überwachung der gesamten Baueinrichtungen und der Instrumente für die Vermessungsarbeiten. Zu der ersteren gehören sämtliche Meßinstrumente für elektrischen Strom, für Dampf,

Wasser, Preßluft und Gase, außerdem die Kontrollapparate zur Nachprüfung eingebauter Instrumente. Ferner rechnen dazu die Instrumente für Geschwindigkeitsmessungen an Maschinen, von Wasser- und Luftströmungen.

Wenn auch bei allen Einzelanlagen des gesamten Baubetriebes die normalen erforderlichen Meßinstrumente jeweils eingebaut sind, liegt es in der Natur der Sache, daß sie bei der starken Inanspruchnahme, der dauernd schwankenden Belastung des Baubetriebes und den vielen Erschütterungen, denen sie ausgesetzt sind, nicht absolut zuverlässig sind und einer Überprüfung an Hand von einwandfreien Kontrollinstrumenten von Zeit zu Zeit bedürfen. Hierzu sind für die Überwachung der elektrischen Energieversorgung tragbare Strommesser und Präzisionsspannungszeiger (s. auch Bd. 2) für die auf der Baustelle vorkommenden Meßbereiche mit den nötigen Spannungs- und Stromwandlern oder Vorschalt- und Nebenwiderständen notwendig, um sie nach Belieben an verschiedenen Stellen der Anlage einsetzen zu können. Die Überprüfung der Kraft- und Beleuchtungsnetze auf Isolationsgüte bzw. Erdschluß erfordert transportable Isolationsmesser. Für die Prüfung von Störungen an den Niederspannungsanlagen sowie für die Kontrolle an elektrischen Maschinen, die schadhaft oder repariert worden sind, sind Universalgalvanometer mit Kurbelinduktor und Meßbrücken, bei Steinbruchbetrieben mit elektrischer Zündung Minenprüfer, für die Telephonanlagen evtl. tragbare Prüfapparate zum Abhören der Leitungen zweckmäßig. Von großem Wert für die Bauleitung ist es, auch den tatsächlichen Energiebedarf der Einzelanlagen zu studieren, um sich ein Bild über die Wirtschaftlichkeit dieser oder einzelner Maschinen zu verschaffen. Hierzu haben sich tragbare, registrierende Wattmeter evtl. Zähler sehr bewährt, die periodenweise in die einzelnen Anlagen oder Maschinen eingebaut werden, um für längere oder kürzere Zeit schriftliche Aufzeichnungen über den Energiebedarf zu liefern. (Einzelangaben hierüber siehe im Band Energiewirtschaft oder bei den einzelnen Geräten.)

Inwieweit zur Messung des Wasserverbrauches Wassermesser, zur Kontrolle des Preßluftverbrauches registrierende Manometer und Preßluftmesser vorgesehen werden, hängt von dem Kontrollbedürfnis der Baustelle ab. Zur Nachprüfung der Kesselmanometer jedenfalls soll die Hauptwerkstatt unter allen Umständen ein Kontrollmanometer und für die Geschwindigkeitsmessungen an den Maschinen Tachometer und Tourenzähler sowie Stoppuhren, zur Feststellung von Wassergeschwindigkeiten einen hydraulischen Flügel besitzen.

Das Instrumentarium einer Großbaustelle kann also unter Umständen recht umfangreich werden und vielleicht folgende Positionen enthalten, wobei die technischen Einzelheiten, Preise, Bedienungsanweisungen usw. den einschlägigen Bänden entnommen werden können.

a) Meß- und Kontrollinstrumente für elektrischen Strom.

1. Kontrollinstrumente für Drehstrom.

- 1 registrierendes Wattmeter für 100 Volt und 5 Ampere für gleiche Belastung der Phasen mit Vorschub von etwa 60 bis 7200 mm/h,
- 1 Präzisionsstromwandler für 600 Volt und umschaltbare Übersetzungen 1000/600/400/300/200/150/100/50/25/15 : 5 Ampere,
- 1 Präzisionsstromwandler für 10000 Volt und umschaltbaren Meßbereich von etwa 100/50/25 : 5 Ampere,
- 1 Drehfeldrichtungsanzeiger bis 600 Volt,
- 1 Präzisionsspannungswandler für 500/250 : 100 Volt,
- 1 " " 3000 : 100 Volt,
- 1 " " 10000 : 100 Volt,
- 1 Meßkoffer enthaltend:
 - 1 Präzisionsamperemeter bis 5 Ampere,
 - 1 Präzisionsvoltmeter bis 130 Volt,
 - 1 Zeigerwattmeter bis 6 kW,
 - 1 Nullpunktwidestand zum Wattmeter 5 Ampere und 100 Volt,

- 1 $\cos \varphi$ -Zeiger für 5 Ampere und 100 Volt-Skala — 0,5, 1, + 0,5,
- 2 kleine Spannungswandler für das Zeigerwattmeter und den $\cos \varphi$ -Zeiger,
- 1 tragbarer Zähler für 100 Volt und 5 Ampere für gleiche Belastung der Phasen,
- 4 biegsame hochisolierte Kabel mit etwa 150 mm² Querschnitt von je etwa 3 m Länge (für hohe Stromstärken können je 2 parallel geschaltet werden),
- 1 biegsames Erdungskabel 16 m²,
- Etwa 20 Meßleitungen von 1,5 mm² und 1 × 2 m Länge.

2. Kontrollinstrumente für Gleichstrom.

- 1 registrierendes Wattmeter 100 Volt und 5 Ampere mit Vorschub von etwa 60 bis 7200 mm/h, dazu:
- 1 Satz Nebenwiderstände für 20, 50, 100, 150, 200, 300, 400, 600 Ampere,
- 1 Satz Vorwiderstände für 250, 500, 750, 1000, 1200 Volt.
- 1 Meßkoffer enthaltend:
 - 1 Präzisionsamperemeter, dazu
 - 1 Satz umschaltbarer Vorwiderstände für 250, 500, 750, 1000, 1200 Volt, evtl. einige transportable Zähler (wobei sich allerdings die Schwierigkeiten ergeben, daß die Strombereiche festliegend sind und nur begrenzte Möglichkeit für umschaltbaren Spannungsbereich besteht),
 - evtl. ein 10-Ohm-Präzisions-Strom- und Spannungsmesser mit etwa den gleichen Neben- und Vorwiderständen,
- 4 biegsame Kabel wie für Drehstrom, etwa 10 Meßleitungen von 1,5 mm² und 1 und 2 m Länge.

3. Sonstige Instrumente für elektrische Anlagen.

- 1 Universal-Galvanometer (Kurbelinduktor) mit Meßbrücke,
- 1 Isolationsmesser mit Kurbelinduktor für 110 bis 220 Volt,
- 1 Minenprüfapparat mit einem Meßbereich von 0 bis 100 Ohm,
- 1 Prüfapparat für Telephonleitungen.

b) Allgemeine Instrumente für Maschinenkontrolle.

- 1 Indikator für Dampfmaschinen, Verbrennungsmotoren, Kompressoren und Kolbenpumpen (mit entsprechendem Satz Federn),
- 1 Planimeter dazu,
- 1 Doppelkontrollmanometer bis etwa 30 atü,
- 1 Tourenzähler bis 10000 Touren,
- 1 Tachometer mit umschaltbarem Meßbereich für 100 bis 4000 Touren,
- 1 Stoppuhr $\frac{1}{5}$ sec oder $\frac{1}{100}$ min anzeigend.

c) Instrumente für Dampfmessungen.

- 1 Dampfmesser für etwa 18 atü Druck und etwa 2000 kg Dampfverbrauch pro Stunde,
- 1 registrierendes Manometer bis etwa 25 atü.

d) Instrumente für Preßluft.

- 1 Preßluftmesser für etwa 18 atü Druck und etwa 30 m³/min Luftverbrauch,
- 1 registrierendes Manometer bis etwa 10 atü,
- 1 Handmanometer.

e) Instrumente für Wassermessungen.

- 1 hydrometrischer Flügel.
- 1 Venturi Wassermesser für 100 und 200 m³/h.

f) Instrumente für Feuerungen.

- 1 Rauchgasanalyse-Apparat zur Bestimmung von CO₂ und CO.
- 1 Zugmesser bis 700 mm Wassersäule.
- 1 Pyrometer zur Bestimmung der Temperaturen.
- 1 Registrierinstrument für die drei obigen Apparate mit Fernübertragung.

c) Die Hauptwerkstätten.

Fast die gleichen Gedanken wie für die Werkstätten der Großbaustellen sind bei der Anlage der Hauptwerkstätten, die ja wohl immer mit umfangreichen Lagerplätzen und Magazinen in Verbindung stehen dürften, maßgebend. Allerdings wird auch hier vielfach die Örtlichkeit und die Notwendigkeit, vorhandene Bestände an Werkzeugmaschinen, Hebezeugen und Baracken verwenden zu müssen, den Idealaufbau stark beeinflussen.

1. Die Anordnung.

Hinzu kommt, daß von vornherein die Frage geklärt werden muß, Zentralisation, also ein Lagerplatz und damit eine Hauptwerkstatt, oder Verteilung der Instandsetzungsarbeiten und der Geräteunterbringung auf mehrere Lagerplätze und Werkstätten. Allgemeine Richtlinien hierfür dürften sich nur sehr schwer geben lassen. Die Wahl des einen und des anderen Systems hängt zu stark von der Größe des Geräteparkes, den Entfernungen der geschäftlichen Schwerpunkte des Unternehmens voneinander und dem organisatorischen Aufbau sowie dem Maße von Selbständigkeit bei den etwaigen Niederlassungen ab. Im allgemeinen kann man sagen, daß bei einem Gerätepark bis zu 10 Millionen ein unbedingtes Bedürfnis zu einer Dezentralisierung des Instandsetzungsbetriebes nicht vorliegt, mit einem Personal von etwa 75 bis 100 Mann kann der Werkstättenbetrieb durchgeführt werden. Wird der Gerätepark größer und damit auch Zahl und Lage der Baustellen weiterzweigter, so zwingen häufig schon die Transportkosten, dann aber auch der Wunsch, den Niederlassungen durch Werkstatt und vorhandenen Gerätepark eine größere Schlagkraft zu verleihen und schließlich die Unmöglichkeit, an einer Stelle allen Reparaturbedürfnissen rasch genügen zu können, zur Anlage mehrerer Werkstätten in Verbindung mit Lagerplätzen. So hat beispielsweise die Firma Holzmann nicht weniger als sieben größere und kleinere Werkstätten in Frankfurt a. M., Mannheim, München, Reißholz, Berlin, Rendsburg und Danzig, wobei noch abgesehen ist von der sogenannten Baufabrik in Frankfurt a. M., die für die Herstellung aller möglichen Teile des endgültigen Bauwerkes, vor allem auch Holzarbeiten für Hochbauten und ähnliches eingerichtet ist. Dyckerhof & Widmann hat sechs Werkstätten in Biebrich, Neuß, Nürnberg, Hamburg, Berlin und Dresden. Das gleiche gilt von Grün & Bilingier, Wayß & Freytag, Siemens-Bauunion u. a. m. Dabei sind diese Werkstätten häufig weitgehend den örtlichen Bedürfnissen, vor allem der Eigenart des Geräteparkes angepaßt, wenn etwa an einer Stelle beispielsweise das Hauptschwimmergerät konzentriert ist, so daß man Hellingen, Liegehäfen und ähnliches vorsieht.

Auch diese Hauptwerkstätten sollen das gleiche Gesicht zeigen, wie etwa die auf den S. 285 bis 296 behandelten Bauwerkstätten der Großbaustellen. Es wird also neben einer Montagehalle, der mechanischen Werkstatt mit Dreherei, Schlosserei und Schmiede evtl. noch eine Gelbgießerei vorhanden sein, obwohl hierfür, noch weniger aber für eine Graugießerei, ein dringendes Bedürfnis vorliegt, da die Hauptwerkstätten wohl im allgemeinen an Plätzen liegen, wo größere Gießereien leicht zur Verfügung stehen. Aus den gleichen Gründen dürfte meist ein Sägewerksbetrieb an dieser Stelle wenigstens (s. auch S. 243) unwirtschaftlich sein, da Schnittholz jederzeit zu bekommen ist, wie ja überhaupt die Bedeutung der Holzbearbeitungswerkstätten bei der Hauptwerkstatt stark zurücktritt gegenüber den Bauwerkstätten, es sei denn, daß man hierbei etwa für Hochbauten Fenster, Türen und ähnliches herzustellen beabsichtigt, aus den Reparaturwerkstätten also mehr oder minder eine Baufabrik macht. Schreinerei und Zimmererei können deshalb zusammengefaßt werden und brauchen nur so dimensioniert zu sein, daß man etwa die zerlegbaren Normalholzbaracken, die Kisten und Verschlüge für den Versand herstellen, und die Holzwagenreparatur und ähnliches durchführen kann. Noch schärfer aber als bei den Bauwerkstätten sollte jedenfalls in diesen stationären Betrieben auf die Schaffung eines übersichtlichen Werkstättenhofes Wert gelegt werden, wo alle Arbeiten unter den Augen der Meister und des Betriebsleiters sich abwickeln.

Eine besondere Elektrowerkstatt darf bei der großen Bedeutung, die heute dem elektrischen Betrieb auf der Baustelle zukommt, nicht fehlen; sie wird zweckmäßig gleich mit einem Prüffeld verbunden, wo die einzelnen Maschinen

und Apparate im Betrieb erprobt werden können. Auch die Möglichkeit, Pumpen-untersuchungen vorzunehmen, sollte vorhanden sein.

Man wird also in den einzelnen Betrieben einer solchen Hauptreparaturwerkstatt naturgemäß nach dem Umfang des Reparaturbetriebes mehr oder minder reichlich die nachfolgenden Maschinen und Einrichtungen antreffen (Abb. 216):

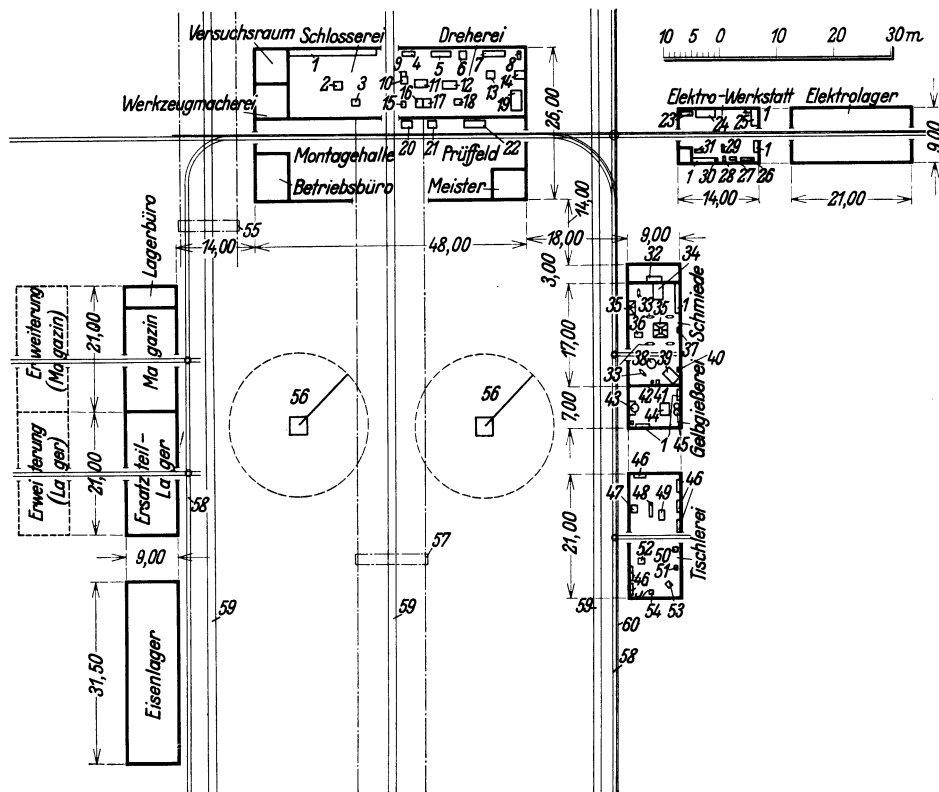


Abb. 216. Idealhauptwerkstatt.

In der Montagehalle mit Schlosserei, Dreherei und Werkzeugmacherei.

- | | | |
|--|---|---|
| 1 Werkbank | 9 Spiralbohrerschleifmaschine für 8 bis 50 mm Lochdurchmesser | 16 Säulenschnellbohrmaschine, bis 32 mm Lochdurchmesser |
| 2 Kombinierte Schere und Stanze, für 20 mm Blech und 30 mm Lochdurchmesser | 10 Sandschleifstein, 800 mm \varnothing | 17 Säulenschnellbohrmaschine, bis 50 mm Lochdurchmesser |
| 3 Bügelkaltsäge, 300 mm Blattlänge | 11 Universal-Fräsmaschine, 900 \times 250 mm | 18 Kreiskaltsäge, 500 mm \varnothing |
| 4 Drehbank, 200 \times 1500 mm | 12 Gewindeschneidemaschine, $\frac{3}{4}$ bis 2" | 19 Hobelmaschine, 1200 \times 1000 mm |
| 5 Drehbank, 200 \times 2500 mm | 13 Keilnutenziehmaschine, 38 mm Nutenbreite | 20 Radialbohrmaschine, bis 70 mm Lochdurchmesser |
| 6 Werkzeugschleifmaschine, 2 \times 400 mm \varnothing | 14 Stoßmaschine, 200 mm Hub | 21 Plandrehbank, 1000 mm Planschneidendurchmesser |
| 7 Drehbank, 300 \times 3000 mm | 15 Säulenschnellbohrmaschine, bis 15 mm Lochdurchmesser | 22 Radsatzdrehbank, 600 \times 2500 mm |
| 8 Shapingmaschine, 500 mm Hub | | |

In der Elektrowerkstatt.

- | | | |
|------------------------------------|---|---|
| 23 Umformer, Gleichstrom-Drehstrom | 27 Werkzeugschleifmaschine, 2 \times 300 mm \varnothing | 30 Tischbohrmaschine, bis 10 mm Lochdurchmesser |
| 24 Schaltanlage | 28 Sandschleifstein, 600 mm \varnothing | 31 Bohrmaschine, bis 15 mm Lochdurchmesser |
| 25 Ölkochanlage | 29 Hebelblechschere, für ca. 8 mm Blech | |
| 26 Drehbank, 200 \times 1500 mm | | |

In der Schmiede, Schweißerei und Gelbgießerei.

- | | | |
|---|--|--|
| 32 Radsatzpresse, 150 t | 37 Schmiedeschraubstock | 42 Werkzeugschleifmaschine, 500 \times 65 mm |
| 33 4 Ambosse, à 200 kg | 38 Rundfeuer | 43 Tiegelofen, ca. 35 kg Inhalt mit Gebläse |
| 34 Lufthammer, 200 kg | 39 Lufthammer, 100 kg | 44 Richtplatte |
| 35 Doppelfeuer | 40 Härtebad | 45 Azetylenentwickler. |
| 36 Lochplatte | 41 Bohrmaschine, bis 32 mm Lochdurchmesser | |
| | Holzbearbeitungswerkstatt. | |
| 46 Hobelbank | 49 Dickenhobelmaschine, 600 mm Hobelbreite | 52 Bandsäge, ca. 800 mm Rollendurchmesser |
| 47 Tischkreissäge, 600 mm \varnothing | 50 Sandschleifstein, 800 mm \varnothing | 53 Tischfräse, 800 \times 800 mm Tisch |
| 48 Abrichte- und Fügemaschine, 500 mm Hobelbreite | 51 Kreis- und Bandsägeschärfmaschine | 54 Langlochbohrmaschine, bis ca. 150 mm Tiefe |

1. Montagehalle mit Schlosserei, Dreherei und Werkzeugmacherei.

Enthaltend etwa:

- 3 Säulenschnellbohrmaschinen bis 15, 32 und 50 mm Lochdurchmesser,
- 1 Radialbohrmaschine bis 70 mm Lochdurchmesser,
- 3 Drehbänke 200 × 1500; 200 × 2500; 300 × 3000 mm,
- 1 Plandrehbank 1000 mm Planscheibendurchmesser,
- 1 Radsatzdrehbank 600 × 2500 mm,
- 1 Gewindeschneidmaschine $\frac{3}{8}$ bis 2'',
- 1 Shapingmaschine 500 mm Hub,
- 1 Hobelmaschine 1200 × 1000 mm,
- 1 Stoßmaschine 200 mm Hub,
- 1 Keilnutenziehmaschine 38 mm Nutbreite,
- 1 Universalfräsmaschine 900 × 250,
- 1 Werkzeugschleifmaschine 2 × 400 mm Durchmesser,
- 1 Spiralbohrerschleifmaschine für Bohrer 8 bis 50 mm Durchmesser,
- 1 Sandschleifstein 800 mm Durchmesser,
- 1 Bügelkaltsäge 300 mm Blattlänge,
- 1 Kreiskaltsäge 500 mm Durchmesser,
- 1 kombinierte Schere und Stanze bis etwa 20 mm Blech und 30 mm Lochdurchmesser.

Werkzeugmacherei:

- 1 kleine Drehbank 150 × 800,
 - 1 kleine Bohrmaschine bis 15 mm Lochdurchmesser,
 - 1 Universal-Werkzeugschleifmaschine 200 × 635 mm.
- Einige Werkbänke mit insgesamt etwa 15 Schlosser-Schraubstöcken.

2. Schmiede und Schweißerei (evtl. mit Gelbgießerei).

- 3 Doppelfeuer,
 - 1 Rundfeuer,
 - 4 Ambosse à 200 kg,
 - 1 bis 2 Lufthämmer 100 und 250 kg
 - 1 Richtplatte,
 - 1 Lochplatte,
 - 1 Bohrmaschine bis 32 mm Lochdurchmesser,
 - 1 Werkzeugschleifmaschine 500 × 65 mm,
- Werkbänke mit insgesamt 4 Schmiede-Schraubstöcken,
- 1 Radsatzpresse 150 t Druck,
 - 1 stat. Azetylen-Erzeugungsanlage mittl. Größe,
 - evtl. 1 Tiegelofen 35 kg Tiegelinhalt,
 - 1 Gebläse zum Tiegelofen,
 - 1 Schienenrichtmaschine am Schienenstapelplatz.

3. Elektrowerkstatt.

- 1 Bohrmaschine bis 15 mm Lochdurchmesser,
- 1 Drehbank 200 × 1500,
- 1 Sandschleifstein 600 mm Durchmesser,
- 1 Tischbohrmaschine bis 10 mm Lochdurchmesser,
- 1 Werkzeugschleifmaschine 2 × 300 mm Durchmesser,
- 1 kleine Hebelblechschere für Blech bis etwa 8 mm,
- 1 Werkbank mit etwa 4 Schraubstöcken,
- 1 Umformer Gleichstrom-Drehstrom,
- 1 Schaltanlage, evtl.
- 1 Ölkochanlage.

4. Holzbearbeitungswerkstatt.

- 1 Tischkreissäge ca. 750 mm Durchmesser,
- 1 Bandsäge ca. 800 mm Rollendurchmesser,
- 1 Abrichte- und Fügmaschine 500 mm Hobelbreite,
- 1 Dickenhobelmaschine 600 mm Hobelbreite,
- 1 Tischfräse 800 × 800 mm Tisch,
- 1 Langlochbohrmaschine für Löcher bis etwa 150 mm Tiefe,
- 1 Kreis- und Bandsägen-Schärfmaschine,
- 1 Sandschleifstein 800 mm Durchmesser.

Dazu treten die in der Nähe des Werkstättenhofes zu konzentrierenden Magazine für die Bau- und Betriebsstoffe, die Werkzeuge, das Eisenlager, Ersatzteillager usw.; sämtliche Gebäude sind so um einen Werkstättenhof gruppiert, daß der Betriebsleiter von seinem Büro aus alle wichtigeren Arbeitsstellen, vor

allem auch den größeren Teil des Verladegeschäftes, unter Aufsicht hat. Er ist auf diese Weise jederzeit in der Lage, einzugreifen, wenn er eine unzweckmäßige Ausführung seiner Anordnungen oder schleppende Erledigung der Arbeiten feststellen muß. Durch die Normalspurstränge ist man in der Lage, reparaturbedürftige Geräte unmittelbar nach der Werkstatt zu bringen, oder aber das ganze von einer Baustelle zurückflutende Gerät in dem sehr geräumigen Werkstättenhof so zusammen zu lagern, daß der Stand der zu Lasten eines Baukontos erfolgenden Abwicklung des Reparaturgeschäftes jederzeit übersehen werden kann. Überraschungen durch plötzlich auftretende Rechnungen nach Abschluß des betreffenden Baukontos werden so vermieden, der Überblick bleibt für jeden Interessenten gewahrt. Zwei transportable Montage-Derricks mit möglichst großer Ausladung, Laufkrane in den Werkstätten und über diese hinaus, ein fahrbarer Bockkran vor den Magazinen, evtl. Lokomotivdrehkrane, die auf den Gleisen jede Arbeitsstelle erreichen können, vereinfachen das Verlade- ebenso wie das Reparaturgeschäft.

Die Anordnung der einzelnen Werkstatteile ist in Abb. 216 so getroffen, daß einerseits zusammengehörige Betriebe, wie mechanische Werkstatt, Montagehalle und Schmiede oder Schmiede und Stellmacherei (für Rollmaterial), sämtliche Magazine untereinander, so nahe wie möglich zueinander liegen, um die Transportwege tunlichst abzukürzen. Andererseits sind die Entfernungen voneinander aber so gehalten, daß nach allen Richtungen hin die Ausdehnungsmöglichkeit um mehrere Binderfelder vorhanden ist. In der Haupthalle sind nahe dem Eingang die Prüfräume und Werkzeugmacherei untergebracht. Der vordere Trakt ist für Montagezwecke vorgesehen, während dahinter die Schlosserei und Dreherei liegen. Am anderen Ende befindet sich das Meister- bzw. Arbeitsbüro und das Prüffeld für Kraftmaschinen, Pumpen, Kompressoren usw.

In der Schmiede sind neben einem leichteren und einem schweren Hammer drei Doppel- und ein Rundfeuer vorgesehen, während die Räderpresse im Freien unter Dach, die Schweißerei und Gelbgießerei bzw. Kupferschmiede hiervon aber getrennt werden.

Ein besonderes Prüffeld mit mehreren Spannungs- und Stromarten ist für die Elektrowerkstatt, dazu die nötigen Werkzeugmaschinen für die feinmechanischen Bearbeitungen und evtl. eine Ölkocheinrichtung vorhanden.

Die Holzbearbeitung (Stellmacherei, Zimmerei und Schreinerei) liegt mit Rücksicht auf Ausdehnungsmöglichkeit, Abbindeplatz und größere Holzwagenreparaturen tunlichst frei. Es besteht so auch die Möglichkeit, über eine Aufschleppe im Bedarfsfalle ein Sägewerk und eine größere Baufabrik für die Holzarbeiten des Hochbaues anzuschließen.

Ordnet man bei Wasseranschluß den Werkstättenhof nicht zu weit vom Ufer entfernt an, so würde auch eine Helling für die Wasserfahrzeuginstandhaltung noch in den Bereich des Werkstättenbetriebes gebracht werden können. Der Personalbestand kann ohne den Magazin- und Lagerplatzbetrieb mit etwa 100 Mann angenommen werden, für die eine getrennte Wohlfahrtsbaracke mit Wasch-, Toiletten- und Aufenthaltsraum vorzusehen ist, wobei die Belegschaft die Möglichkeit haben muß, ihre mitgebrachten Speisen und Getränke anwärmen zu können. Inwieweit ein besonderer Kantinenbetrieb gerechtfertigt ist, hängt von den jeweiligen örtlichen Verhältnissen ab.

2. Beispiele ausgeführter Werkstätten.

Wie diese grundsätzlichen Gedankengänge in der Praxis unter dem Einfluß der oben angedeuteten äußerlichen Bedingungen verwirklicht worden sind, sollen die folgenden Beispiele der Bau- und Hauptwerkstätten einiger Großbaufirmen zeigen, während für die Anordnung der Werkstätten und ihre

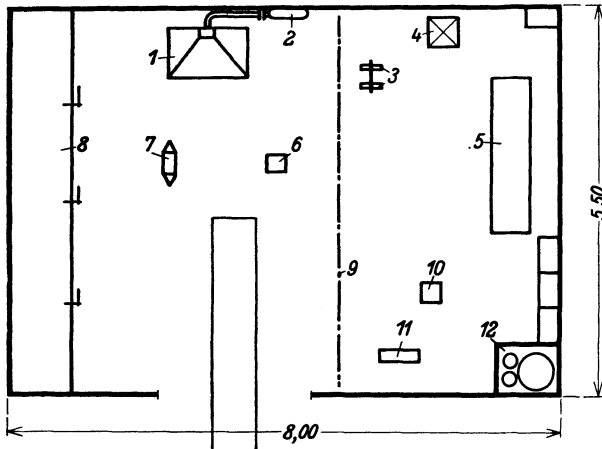


Abb. 217. Kleine Bauwerkstatt der Firma Heinrich Butzer & Co.

- | | |
|--|--|
| 1 Schmiedeherd | 7 Amboß, 250 kg |
| 2 Schmiede-Gebläse, 8 m ³ /min | 8 Feilbank |
| 3 Schleifmaschine, 2 × 450 mm ∅ × 40 mm | 9 Transmission, n = 250 |
| 4 Drehstrommotor, 4 kW, n = 730 | 10 Bohrmaschine, bis 30 mm Lochdurchmesser |
| 5 Drehbank, Spitzenhöhe 300 mm, Spitzenweite 2000 mm | 11 Schleifstein, 500 mm ∅ × 80 mm |
| 6 Lochplatte, 600 × 600 mm | 12 Azetylen-Entwickler, 2 × 3 kg |

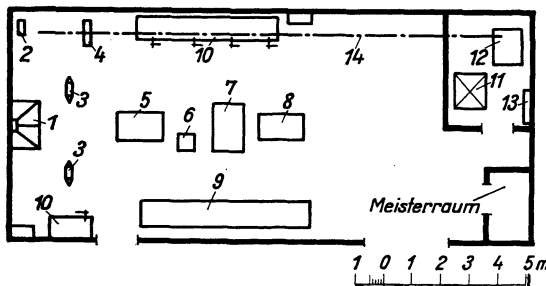


Abb. 218. Werkstatt der Grün & Bilfinger A.-G. (Baustelle Engers).

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| 1 Einfaches Schmiedefeuer | 8 Ständerbohrmaschine |
| 2 Schmiedegebläse | 9 Leitspindeldrehbank |
| 3 Amboß | 10 Werkbank |
| 4 Schleifstein | 11 Motor |
| 5 Lufthammer | 12 Lichtgenerator |
| 6 Schleifmaschine | 13 Schalttafel |
| 7 Shapingmaschine | 14 Haupttransmission |

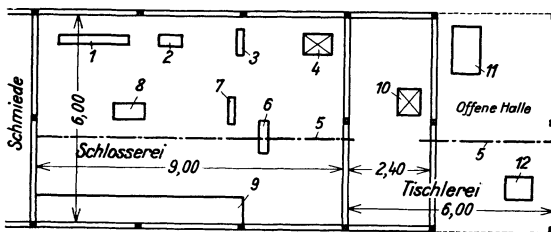


Abb. 219. Werkstatt der Dyckerhoff & Widmann A.-G. (Baustelle Schluchsee).

- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1 Drehbank, Spitzenhöhe 200 mm, Spitzenweite 1200 mm | 7 Sandschleifstein |
| 2 Schmirgelschleifstein | 8 Bohrmaschine für Löcher bis 35 mm ∅ |
| 3 Shapingmaschine, Hub 350 mm, Hobellänge 500 mm | 9 Werkbank |
| 4 Antriebsmotor, n = 960 | 10 Antriebsmotor, n = 1425 |
| 5 Transmission, n = 218 | 11 Kreissäge, n = 1375 |
| 6 Kaltsäge | 12 Bandsäge, n = 550 |

Verbindung mit den Magazinen und den Lagerplatzeinrichtungen in dem entsprechenden Abschnitt einige Muster gebracht werden (s. S. 394).

I. Bauwerkstätten.

a) Für kleinere Bauustellen. 1. Normalwerkstatt der Firma Heinrich Butzer & Co., Dortmund (Abb. 217). Die Werkstatt entspricht in der Grundfläche und der Maschinenausstattung nahezu den Angaben auf S. 279. Die Anordnung der Transmission in Richtung der Binder ergibt eine gute Raumnutzung, kann aber leicht die Dreherei von der Schmiede mehr als beabsichtigt abtrennen. Die Schmiede ist recht geräumig, für die Schweißerei in der Dreherei der Platz etwas beengt. Sie wird entweder auch wegen der Gasentwicklung besser herausgenommen oder aber in die Schmiede verlegt.

2. Werkstatt der Grün & Bilfinger A.-G. Baustelle Engers (Abb. 218). Es fällt die reichlichere Ausstattung der Schmiede auf, die wahrscheinlich der Eigenart des Baubetriebes (Bohrbetrieb beim Tunnelbau) angepaßt wurde, wenn auch der zur Verfügung stehende Raum hierfür nicht rechnutzbar gemacht erscheint. Man sollte auch die Schmiede wegen der Bearbeitung sperriger Stücke in die Nähe des Haupteinganges legen. Flächenmäßig stellt die Werkstatt einen Übergang zur größeren Type dar.

3. Werkstatt der Dyckerhoff & Widmann A.-G. Baustelle Schluchsee (Abb. 219). Die Ausstattung entspricht in der Dreherei und Schlosserei der kleinen Normalwerkstatt auf

S. 279 bis auf die Shapingmaschine, die offenbar von vielen Unternehmungen schon für die Erreichung des bei dieser Werkstatt angestrebten Zieles als erforderlich angesehen wird. Durch die Hinausverlegung der Schmiede wird die Werkstatt sehr geräumig. Sie findet eine wertvolle Ergänzung durch eine teilweise halb offene Schreinererei.

4. Werkstatt der Arbeitsgemeinschaft Heinrich Butzer-Sager und Woerner Baustelle Amfreville (Abbildung 220a u. b). Die Einrichtung der Werkstatt enthält etwa das, was auf S. 279 für die kleine Ausführung gefordert wurde, räumlich aber geht die Ausdehnung mit $8 \times 20,5$ m weit über das Maß $7 \times 10,5$ m hinaus. Es liegt das einesteils an der besonders umfangreich aufgezogenen Reparaturhalle für das Rollmaterial und dann an der Größe

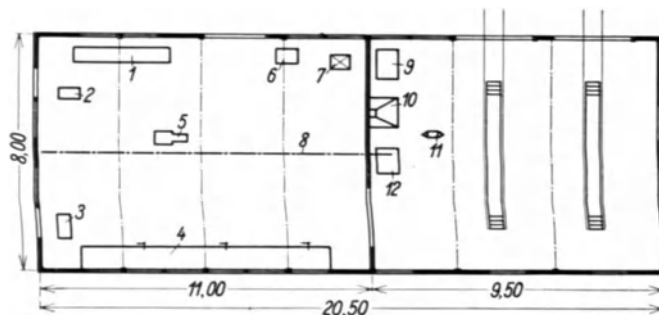


Abb. 220a. Werkstatt und Lokomotivschuppen der Arbeitsgemeinschaft Heinrich Butzer-Sager und Woerner (Baustelle Amfreville).

- | | | |
|--------------------------|----------------|------------------------------------|
| 1 Drehbank | 5 Bohrmaschine | 9 Lochplatte |
| 2 Gewindeschneidmaschine | 6 Schleifstein | 10 Schmiedefeuer |
| 3 Kaltsäge | 7 Motor | 11 Amboß |
| 4 Werkbank | 8 Transmission | 12 Richtplatte, darüber Ventilator |

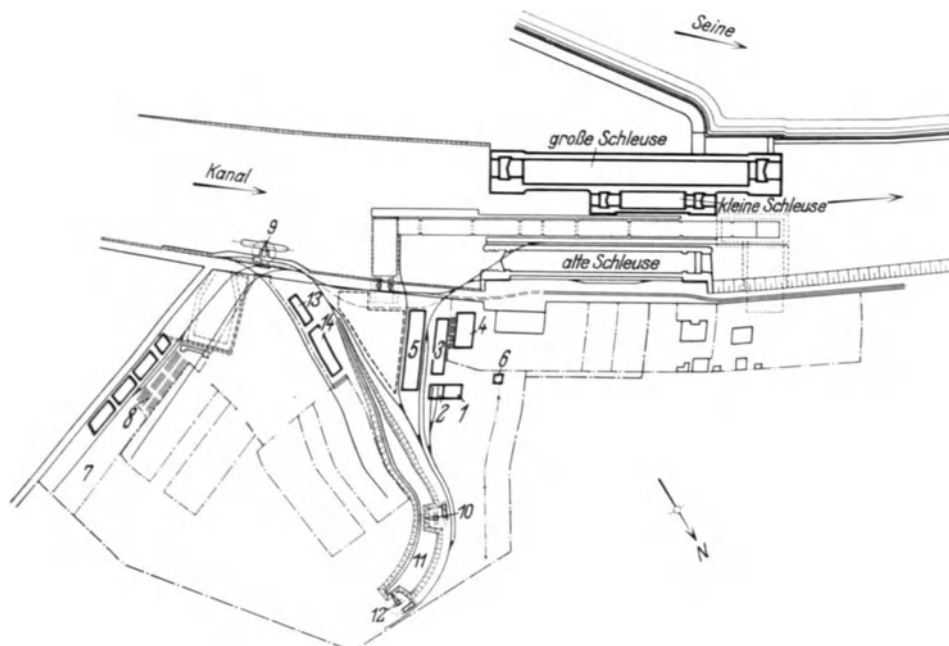


Abb. 220b. Lageplan der Baustelle Amfreville.

- | | | | |
|---------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------|
| 1 Werkstatt | 4 Kompressorenanlage | 7 Zimmerplatz | 10 Kran |
| 2 Lokomotivschuppen | 5 Zementschuppen | 8 Rundeisenlagerplatz | 11 Sandlagerplatz |
| 3 Magazin | 6 Transformatorenstation | 9 Kran | 12 Kran |

der mechanischen Werkstatt, bei der offenbar die Möglichkeit geschaffen werden sollte, sehr sperrige Stücke bearbeiten zu können. Der Lageplan der Baustelleneinrichtung zeigt gleichzeitig, daß die Werkstatt in der Nähe der Magazine, Kompressorenstation und Mischanlagen richtig in den Schwerpunkt der ganzen

Installation verlegt wurde, wenn auch auf einen ausgeprägten Werkstättenhof dabei verzichtet wurde.

b) Für mittlere Baustellen. 1. Werkstatt der Dyckerhoff & Widmann A.-G. Baustelle Vermunt (Abb. 221a, b). Einen Übergang zu der auf S. 281 geschilderten zweiten Gruppe von Bauwerkstätten bildet die Werkstatt Vermunt. Mit 8×23 m übertrifft sie in ihren Ausmaßen etwas die dort angegebenen Normalmaße. Die Schmiede ist räumlich völlig von der mechanischen Werkstatt

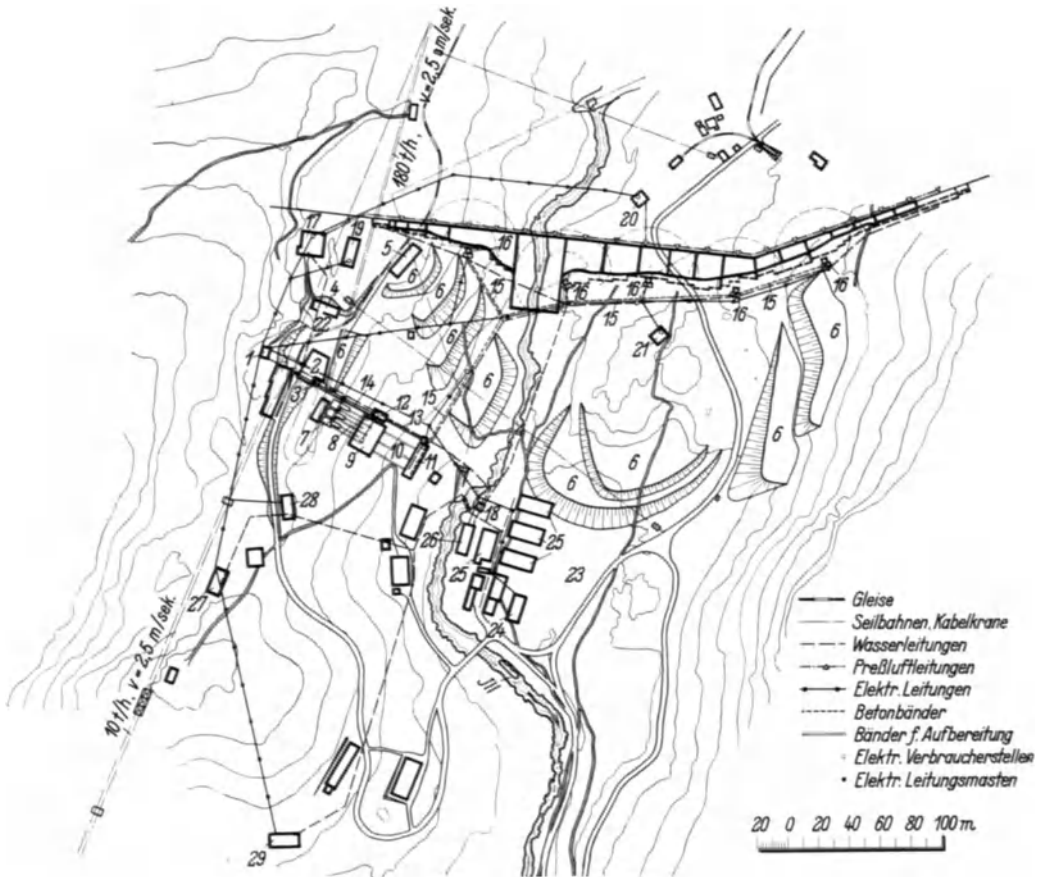


Abb. 221a. Baustelleneinrichtung der Dyckerhoff & Widmann A.-G. (Baustelle Vermuntsperr).

1 Transformatorstation	10 Zuschlagbänder	19 Werkstatt
2 Zementmagazin für Sacklagerung, 400 t	11 Mischanlage	20 Bohrschmiede
3 Kohlenbunker, 10 m ³ mit Kübelaufzug	12 Zementsilos, für 350 t	21 Wagenreparaturwerkstatt
4 Materiallager	13 Zementförderschnecken	22 Oberer Lagerplatz, 650 m ²
5 Materiallager	14 Bremsberg für Zementförderung	23 Lagerplatz Illbrücke, 1800 m ²
6 Schotterlager	15 Förderbänder für Betontransport, 100 m ² /h	24 Wohnbaracken
7 Sortier- und Brechanlage	16 Betoniertürme, 42 bis 72 m Höhe, 32 m Ausladung, Stundenleistung je 50 m ³	25 Arbeiterbaracken
8 Sand- und Kiesförderbänder, 80 m ³ /h	17 Kompressorenhaus, 37 m ³ /min	26 Krankenbaracke
9 Hauptsilos für Sand, Kies und Schotter	18 Pumpenhaus, 3 × 36 m ³ /h, H = 80 m	27 Ingenieurwohnung
		28 Büro
		29 Vorarbeiterwohnungen

getrennt, es fehlt aber in der Ausstattung das zweite Schmiedefeuer, so daß der Federhammer nicht recht ausgenutzt erscheint. Auch in der Dreherei ist eine Drehbank wohl etwas knapp. Die Rollmaterialreparatur ist völlig aus der Werkstatt herausgenommen und an anderer Stelle der Baustelle untergebracht; die auf den S. 285 ff. geforderte Zusammenfassung des Reparaturbetriebes ist also

nicht vorhanden, wie ja gerade im Baubetrieb die örtlichen Verhältnisse oder der Wunsch vorhandene Einrichtungen zu verwerten u. a. m. die erstrebenswerte Ideallösung oft unmöglich machen.

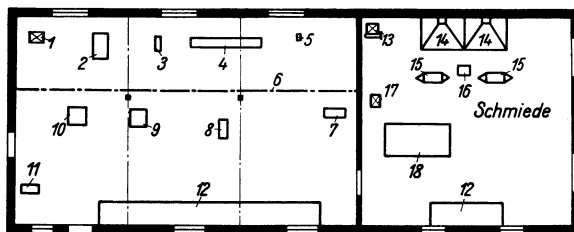


Abb. 221 b. Werkstatt der Dyckerhoff & Widmann A.-G. (Baustelle Vermunt-sperre).

- | | | |
|--|--|--|
| 1 Elektromotor, 15 PS, $n = 720$ | 7 Schnellbohrmaschine, größter Lochdurchmesser 35 mm, Hub 550 mm | 12 Werkbank |
| 2 Shapingmaschine, Hub 300 mm, Hobellänge 450 mm | 8 Kaltsäge | 13 Elektrogebläse |
| 3 Sandschleifstein | 9 Richtplatte | 14 Schmiedefeuer |
| 4 Drehbank, Spitzenhöhe 250 mm, Spitzenweite 2000 mm | 10 Schraubenschneidemaschine, für $\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ " Gewinde | 15 Amboß |
| 5 Doppelschmirgelschleifmaschine | 11 Säulenbohrmaschine, größter Lochdurchmesser 50 mm | 16 Gesenksplatte |
| 6 Transmission | | 17 Elektromotor, 6 PS, $n = 750$ |
| | | 18 Blattfederhammer, Bärgewicht 100 kg |

2. Werkstatt Dyckerhoff & Widmann-Siemens-Bauunion. Baustelle Kembs (Abb. 222). Eine sehr geräumige Werkstatt für eine große pneumatische Fundierung zeigt Abb. 222. Durch starke Vergrößerung der Breite ist einmal längs der mechanischen Werkstatt eine übersichtliche Montagehalle entstanden und dann in der Schmiede gleichzeitig der erforderliche Platz für das Bohrerschärfen gewonnen worden. Allerdings besteht zwischen der Größe der

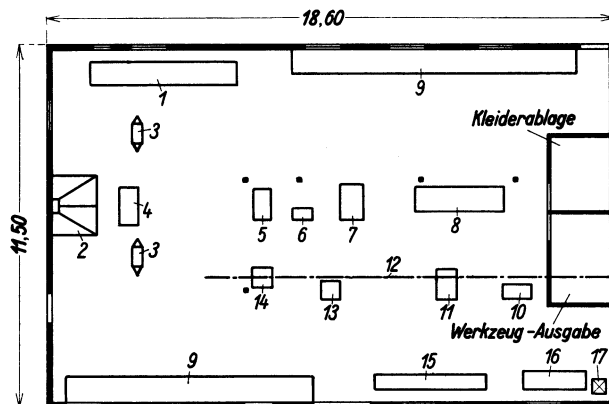


Abb. 222. Werkstatt Dyckerhoff & Widmann-Siemens-Bauunion (Baustelle Kembs), rechtes Ufer.

- | | | |
|-------------------------------------|----------------------------|--|
| 1 Bohrerschärf- und -stauchmaschine | 7 Shapingmaschine | 15 Leitspindeldrehbank, Spitzenhöhe 260 mm, Spitzenweite 2500 mm |
| 2 Doppelschmiedeherd | 8 Hydraulische Räderpresse | 16 Leitspindeldrehbank, Spitzenhöhe 235 mm, Spitzenweite 1000 mm |
| 3 Amboß | 9 Werkbank | 17 Elektromotor, 7,5 kW |
| 4 Härte-wasser-trog | 10 Bohrmaschine | |
| 5 Schleifstein | 11 Bügelkaltsäge | |
| 6 Schmirgelschleifmaschine | 12 Transmission | |
| | 13 Gewindeschneidemaschine | |
| | 14 Säulenbohrmaschine | |

Schmiede und ihrer Ausstattung mit Feuern und Schmiedehilfsmaschinen ein gewisser Widerspruch.

3. Werkstatt der Firma Polensky & Zöllner. Baustelle Dünkirchen (Abb. 223 a, b). Auch die Werkstatt Dünkirchen zeigt in den Ausmaßen eine sehr wesentliche Vergrößerung der auf S. 281 angegebenen Maße. Dagegen

stimmt die Innenausstattung ziemlich weitgehend mit den Vorschlägen für die mittlere Werkstatt überein. Beides zusammen ergibt einmal eine sehr geräumige

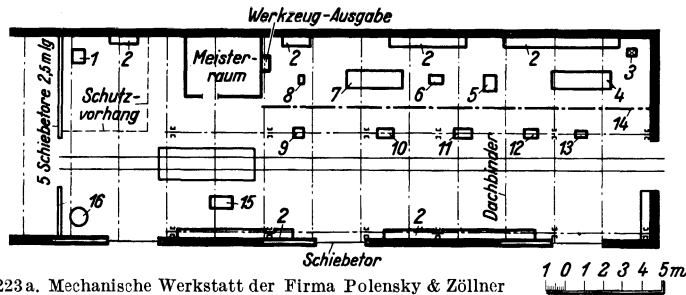


Abb. 223 a. Mechanische Werkstatt der Firma Polensky & Zöllner (Baustelle Dünkirchen).

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 Schweißtransformator | 6 Doppelschleifmaschine | 11 Bohrmaschine, bis 40 mm Loch- |
| 2 Werkbank | 7 Drehbank, Spitzenhöhe 200 mm, | durchmesser |
| 3 Elektromotor, 10 PS, $n = 960$ | Spitzenweite 1300 mm | 12 Handlochstanze |
| 4 Leitspindeldrehbank, Spitzen- | 8 Schleifstein | 13 Handprofileisenschere |
| höhe 355 mm, Spitzenweite | 9 Kaltkreissäge | 14 Transmission |
| 2300 mm | 10 Bohrmaschine, bis 32 mm Loch- | 15 Lufthammer |
| 5 Shapingmaschine | durchmesser | 16 Acetylgasentwickler |

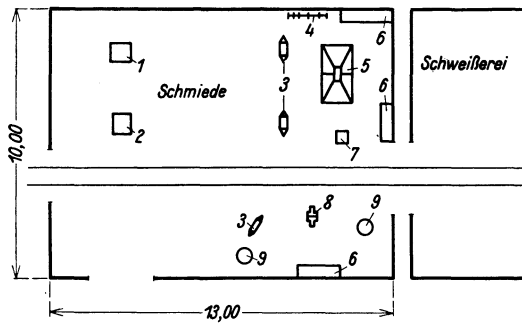


Abb. 223 b. Schmiede der Firma Polensky & Zöllner (Baustelle Dünkirchen).

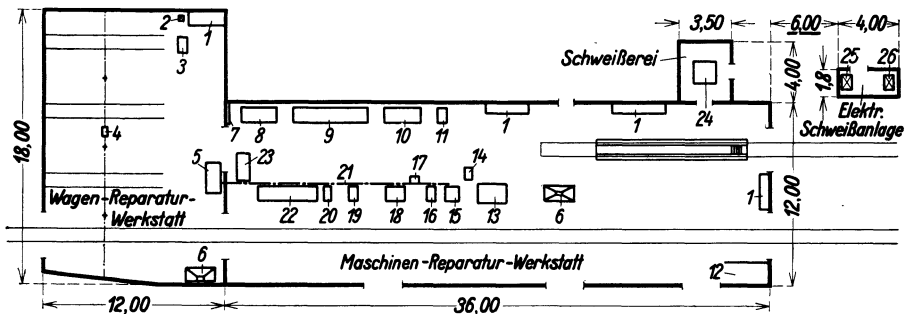


Abb. 224. Werkstatt der Arbeitsgemeinschaft Büscher-Bauwens (Baustelle Soesetalsperre).

- | | | |
|---------------------------------|--|--|
| 1 Werkbank | 9 Radsatzdrehbank, Spitzenhöhe | 18 Bohrmaschine, bis 60 mm \varnothing |
| 2 Motor, 3 PS | 1000 mm | 19 Bohrmaschine, bis 35 mm \varnothing |
| 3 Bandsäge | 10 Drehbank, Spitzenhöhe 200 mm, | 20 Schleifstein |
| 4 Elektroflaszenzug, 3 t | Spitzenweite 2200 mm | 21 Transmission |
| 5 Kreissäge | 11 Shapingmaschine, Hub 400 mm | 22 Räderpresse, für 300 at |
| 6 Schmiedefeuer | 12 Lager für Schmiedekohlen | 23 Tischhobelbank, Hub 1000 mm |
| 7 Schalttafel | 13 Federhammer | 24 Tisch für Schneiden und |
| 8 Drehbank, Spitzenhöhe 150 mm, | 14 Kaltsäge | Schweißen |
| Spitzenweite 1800 mm | 15 Elektromotor, 20 PS | 25) Schweißumformer |
| | 16 Bohrmaschine, bis 20 mm \varnothing | 26) Schweißumformer |
| | 17 Schmirgelschleifmaschine | |

Schmiede und Schweißerei sowie längs der Dreherei eine ausgedehnte Montagehalle, aber andererseits eine starke Auseinanderziehung zusammengehöriger Betriebseinrichtungen, so daß die Wege teilweise recht lang werden. In der

Schmiede wird man etwa die Schere und die Schmirgelschleifmaschine nur ungenügend vermissen.

4. Werkstatt der Arbeitsgemeinschaft Büscher-Bauwens. Baustelle Soesetalsperre (Abb. 224). 5. Werkstatt der Firma Polensky

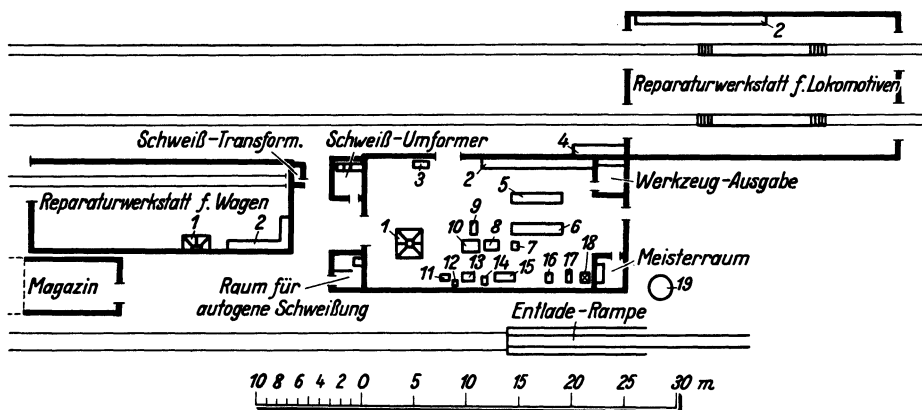


Abb. 225. Werkstatt der Firma Polensky & Zöllner (Baustelle Wolmirstedt).

- | | | |
|---|---------------------------------|----------------------------------|
| 1 Doppelschmiedefeuer | 7 Schleifmaschine | 13 Bohrmaschine, bis 26 mm Loch- |
| 2 Werkbank | 8 Bohrmaschine, bis 40 mm Loch- | durchmesser |
| 3 Kompressor, 2,5 m ³ /min, 7 at | 9 Kaltsägemaschine | 14 Hobelmaschine, 400 mm Hub |
| 4 Hydraulische Räderpresse, 200 t | 10 Lufthammer, 75 kg | 15 Drehbank, Spitzenhöhe 150 mm, |
| 5 Drehbank, Spitzenhöhe 425 mm, | 11 Siederohrreinigungsmaschine | Spitzenweite 900 mm |
| Spitzenweite 2500 mm | 12 Schleifmaschine | 16 Schleifmaschine |
| 6 Drehbank, Spitzenhöhe 350 mm, | | 17 Pumpe für Räderpresse |
| Spitzenweite 4250 mm | | 18 Motor, 20 PS |

& Zöllner. Baustelle Wolmirstedt (Abb. 225). 6. Werkstatt der Ph. Holzmann A.-G. Baustelle Mittlere Isar (Abb. 226a, b). 7. Werkstatt der Dyckerhoff & Widmann A.-G. Baustelle Lüttich (Abb. 227). Alle vier

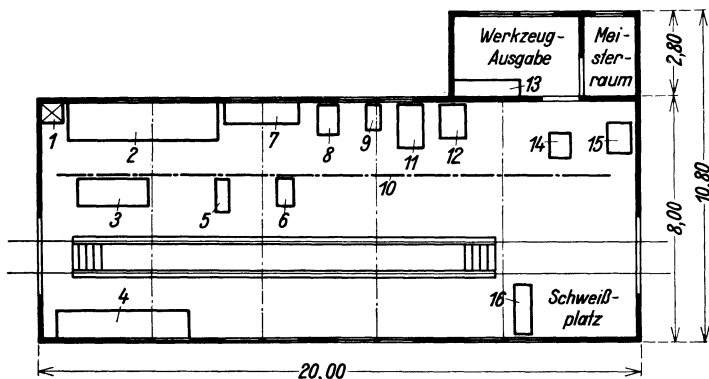


Abb. 226 a. Werkstatt der Ph. Holzmann A.-G. (Baustelle Mittlere Isar).

- | | | |
|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 1 Motor, 15 PS | 5 Schnellbohrmaschine, bis 25 mm | 10 Transmission |
| 2 Drehbank, Spitzenhöhe 300 mm, | Lochdurchmesser | 11 Shapingmaschine, 800 mm Hub |
| Spitzenweite 3000 mm | 6 Kaltsäge | 12 Shapingmaschine, 500 mm Hub |
| 3 Radialbohrmaschine, bis 50 mm | 7 Drehbank, Spitzenhöhe 200 mm, | 13 Werkbank |
| Lochdurchmesser, Ausladung | Spitzenweite 1500 mm | 14 Universalschleifmaschine |
| bis 1000 mm | 8 Gewindeschneidmaschine, bis 2" | 15 Schleifstein |
| 4 Drehbank, Spitzenhöhe 260 mm, | 9 Doppelschmirgelschleifmaschine | 16 Elektrische Schweißanlage |
| Spitzenweite 3000 mm | | |

Werkstätten zeigen in wachsendem Ausmaß den Einfluß des Rollmaterials auf den Reparaturbetrieb, ohne dabei bereits solche Ausmaße zu bekommen, daß sie als ausgesprochene Großbaustellen-Werkstätten nach den S. 285ff. angesprochen werden müssen. Immerhin finden wir mehr oder minder ausgeprägt hier einen Teil der dort dargestellten Gesichtspunkte verwirklicht. Fast alle Werkstätten

trennen Dreherei, Schmiede, (Holz-) Wagenwerkstatt und Lokomotivreparatur, wobei insbesondere die Abb. 225 bis 227 deutlich die Bildung eines zusammenhängenden Werkstättenhofes zeigen, der in Verbindung mit den Magazinen, dem

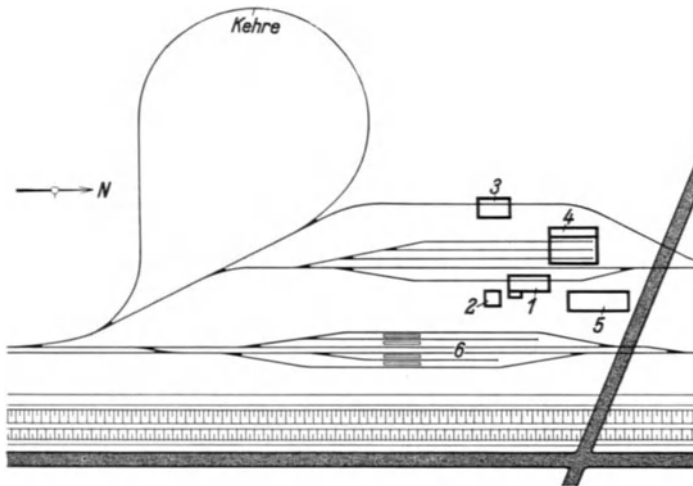


Abb. 226b. Werkplatz der Ph. Holzmann A.-G. (Baustelle Mittlere Isar).

- | | | |
|-------------|---------------------|-----------------------------|
| 1 Werkstatt | 3 Stellmacherei | 5 Magazin |
| 2 Schmiede | 4 Lokomotivschuppen | 6 Kohlen- und Wasserstation |

Lokomotivschuppen und den Abstellgleisen sehr deutlich (Abb. 226b) in Erscheinung tritt und auch bei Abb. 225 tatsächlich vorhanden war. Die Wagenwerkstatt ist entweder lediglich auf Holzbearbeitung eingestellt oder aber es wird noch ein Schmiedefeuher für die Instandsetzung der Beschläge vorgesehen.

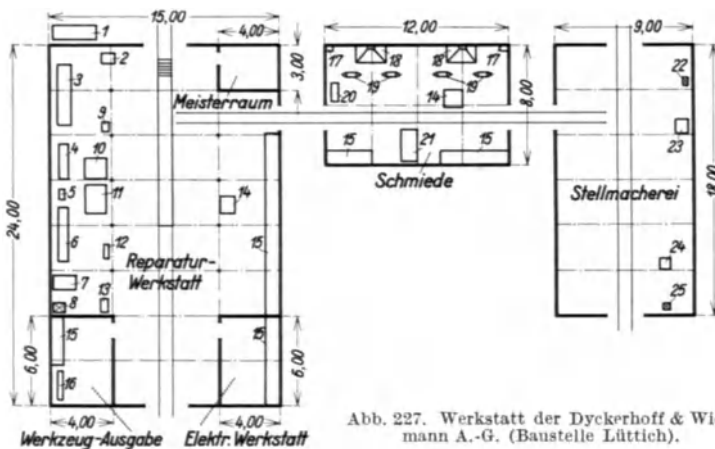


Abb. 227. Werkstatt der Dyckerhoff & Widmann A.-G. (Baustelle Lüttich).

- | | | |
|--|------------------------------|---|
| 1 Räderpresse, 100 t | 8 Motor | 16 Drehbank, Spitzenhöhe 200 mm, Spitzweite 1500 mm |
| 2 Kaltsäge | 9 Bohrmaschine, 50 mm Loch- | 17 Ventilator |
| 3 Drehbank, Spitzenhöhe 300 mm, Spitzweite 2700 mm | durchmesser | 18 Schmiedefeuher |
| 4 Drehbank, Spitzenhöhe 250 mm, Spitzweite 1600 mm | 10 Plandrehbank | 19 Amboß |
| 5 Sandstein | 11 Fräsmaschine | 20 Gesenkplatte |
| 6 Drehbank, Spitzenhöhe 180 mm, Spitzweite 2300 mm | 12 Schmirgelschleifmaschine | 21 Lufthammer, Bärgeewicht 50 kg |
| 7 Shapingmaschine, Hub 450 mm | 13 Bohrmaschine, 30 mm Loch- | 22 Motor |
| | durchmesser | 23 Kreissäge |
| | 14 Richtplatte | 24 Bandsäge |
| | 15 Werkbank | 25 Motor |

Während an der einen oder anderen Stelle die Schmiede als unzureichend angesprochen werden muß (doch s. Abb. 225 u. 227), zeigen vor allem Abb. 226 u. 227 eine besonders gute Ausstattung der Dreherei, die in der Fräs- und Universal-

schleifmaschine zum Ausdruck kommt. Auch der autogenen und elektrischen Schweißerei wird eine steigende Bedeutung beigemessen, wobei die Abtrennung von dem normalen Reparaturbetrieb aus den auf S. 293 genannten Gründen richtig durchgeführt wird. Die Unterbringung zweier Doppelfeuer Rücken an Rücken mitten im Raum hat mancherlei Vorteile für die Schmiede, wie Abb. 225 zeigt.

c) Für Großbaustellen. Hierzu sei auf die S. 285ff. verwiesen.

II. Hauptwerkstätten.

Nicht wesentlich verschieden von der der Bauwerkstätten ist die Ausstattung der Hauptwerkstätten bei den nachfolgenden Beispielen einiger von den Baufirmen mir zur Verfügung gestellter Ausführungen. Es muß allerdings festgestellt werden, daß räumlich dem Platzbedürfnis des Reparaturbetriebes hier meist noch etwas reichlicher als auf der Baustelle entsprochen wird.

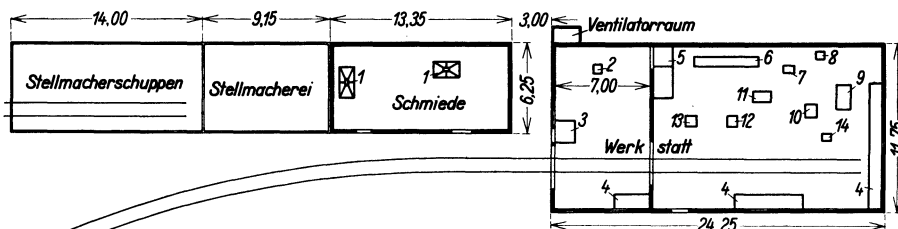


Abb. 228. Hauptwerkstatt der Ph. Holzmann A.-G. (Lagerplatz Friedrichsfeld).

- | | |
|---|---|
| 1 Doppelschmiedefeuer | 9 Hobelmaschine, Hobellänge 1150 mm, Hobelbreite 400 mm |
| 2 Brunnen für Wasserversorgung | 10 Säulenbohrmaschine, 50 mm Lochdurchmesser |
| 3 Bandsäge, Schnitthöhe 500 mm | 11 Drehbank, Spitzenhöhe 190 mm, Spitzenweite 800 mm |
| 4 Feilbank | 12 Schnellbohrmaschine, bis 8 mm Lochdurchmesser |
| 5 20,5 PS-Motor | 13 Säulenbohrmaschine, 50 mm Lochdurchmesser |
| 6 Drehbank, Spitzenhöhe 300 mm, Spitzenweite 3100 mm | 14 Blechschere, bis 9 mm Blechstärke |
| 7 Gewindeschneidmaschine für Gewinde bis $\frac{1}{4}$ " | |
| 8 Schmirgelschleifmaschine, 2×340 mm \varnothing | |

1. Werkstättenanlage der Philipp Holzmann A.-G. Lagerplatz Friedrichsfeld (Abb. 228). Es handelt sich um einen der Nebenlagerplätze der Ph. Holzmann A.-G. (die Zeichnung wurde mir von der Firma ausdrücklich nur aus historischen Gründen zur Verfügung gestellt). Die mechanische Werkstatt entspricht etwa in der Ausstattung der einer mittleren Bauwerkstatt. Wesentlich größer ist die Schmiede, zu der aus den auf S. 304 ausgeführten Gründen eine ausgedehnte Stellmacherei und offenbar in dem Anbau zur Dreherei eine Holzbearbeitungswerkstatt tritt.

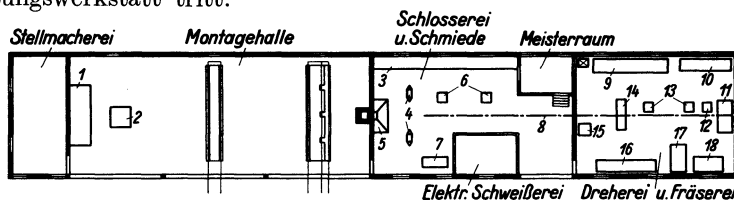


Abb. 229. Hauptwerkstatt der Ph. Holzmann A.-G. (Lagerplatz Gehespitz).

- | | |
|--|--|
| 1 Kreissäge, Blattdurchmesser 550 mm | 11 Fräsmaschine, Tischfläche 1000×285 mm |
| 2 Bandsäge, Rollendurchmesser 820 mm | 12 Keilnutenstoßmaschine, Nutenlänge 300 mm, Nutenbreite 60 mm |
| 3 Werkbank | 13 Schleifmaschine |
| 4 Amboß | 14 Kaltsäge, Blatlänge 300 mm |
| 5 Doppelschmiedefeuer | 15 Bohrmaschine, 75 mm Lochdurchmesser |
| 6 Bohrmaschine, 20 mm Lochdurchmesser | 16 Leitspindeldrehbank, Spitzenhöhe 300 mm, Spitzenweite 2000 mm |
| 7 Schleifstein | 17 Shapingmaschine, 400 mm Hub |
| 8 Transmission | 18 Shapingmaschine, 650 mm Hub |
| 9 Leitspindeldrehbank, Spitzenhöhe 285 mm, Spitzenweite 3000 mm | |
| 10 Leitspindeldrehbank, Spitzenhöhe 180 mm, Spitzenweite 1000 mm | |

2. Werkstatt der Ph. Holzmann A.-G. Lagerplatz Gehespitz (Abb. 229). Auch die Werkstatt des Lagerplatzes Gehespitz zeigt die Trennung

der noch etwas reichlicher ausgestatteten mechanischen Werkstatt von der Schmiede und einer besonderen Schreinerei und der Stellmacherei. Eine recht geräumige Montagehalle für das umfangreiche Rollmaterial, das gerade Holzmann besitzt, tritt hinzu.

3. Schlosserwerkstatt der Firma Polensky & Zöllner. Gerätehof Spandau (Abb. 230). Die in den Ausmaßen sehr reichliche Werkstatt mit einer

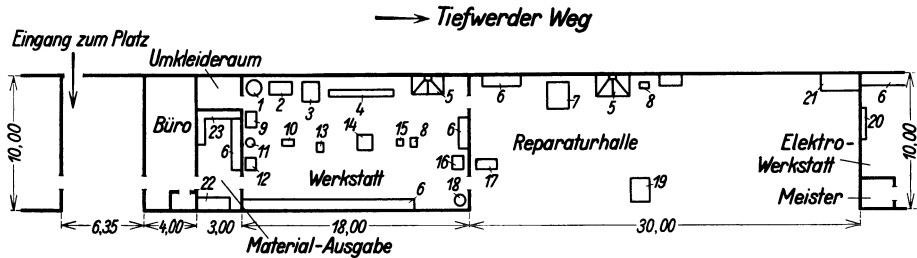


Abb. 230. Schlosserwerkstatt der Firma Polensky & Zöllner (Gerätehof Spandau).

- | | | |
|--|---|---|
| 1 Luftkessel | 8 Ventilator | 16 Motor |
| 2 Drehbank, Spitzenhöhe 210 mm, Spitzenweite 1500 mm | 9 Kompressor, 0,6 m ³ /min | 17 Säulenbohrmaschine, 40 mm \varnothing |
| 3 Shapingmaschine, Hub 250 mm | 10 Schmirgelschleifmaschine, 300 mm \varnothing | 18 Schweißmaschine |
| 4 Bohrerschärf- und Stauchmaschine | 11 Wasserkessel | 19 Profilschere und Stanze, bis 16 mm Blechstärke |
| 5 Doppelschmiedefeuer | 12 Motor, 5 PS | 20 Schalttafel |
| 6 Werkbank | 13 Schleifstein | 21 Bunker für Schmiedekohle |
| 7 Federhammer, 25 kg | 14 Bohrmaschine, 35 mm \varnothing | 22 Meistertisch |
| | 15 Motor zu Pos. 8 | 23 Regale |

geräumigen, halb offenen Montagehalle zeigt eine bewußte Betonung des Schmiedebetriebs, demgegenüber die mechanische Werkstatt beinahe auf die Ausstattung der kleinen Bauwerkstatt zurücktritt.

4. Reparaturwerkstätte der Dyckerhoff & Widmann A.-G. Lagerplatz Moorfleth. Ebenso zeigt Abb. 231 eine starke räumliche Ausdehnung

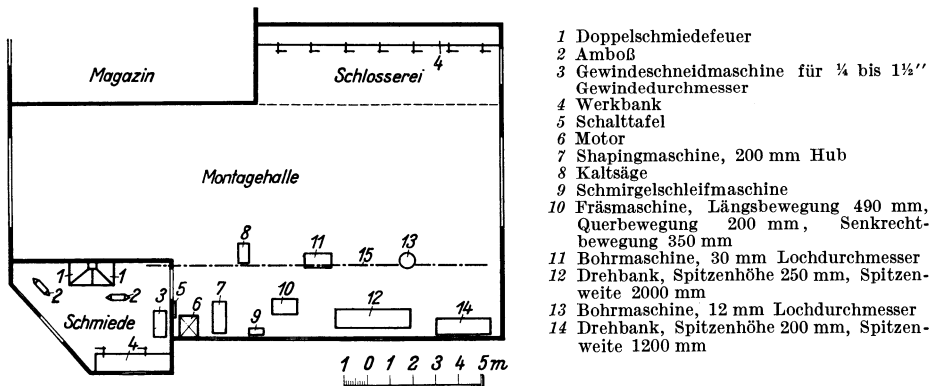


Abb. 231. Hauptwerkstatt der Dyckerhoff & Widmann A.-G. (Lagerplatz Moorfleth).

zugunsten einer recht geschickt in der Mitte zwischen zwei Seitenschiffen liegenden Montagehalle. Die Werkstattausstattung entspricht etwa der der mittleren Bauwerkstatt, zu der eine Fräsmaschine für hochwertigere Arbeiten getreten ist. Die Schmiede dagegen erscheint demgegenüber etwas stiefmütterlich behandelt zu sein.

5. Mechanische Werkstatt und Schlosserei der Baresel A.-G. Lagerplatz Vaihingen. Im Raumausmaß und der maschinellen Ausstattung eine starke Annäherung an die Forderungen für eine Großbauwerkstatt läßt sich feststellen bei Abb. 232. Nur die Raumaufteilung ähnelt noch der der mittleren Bauwerkstätten. Proberstand für Elektromotoren und Räderpresse deuten

auf starke Inanspruchnahme der Werkstatt durch elektrische und Rollmaterial-reparaturen hin. Auch die Neuanfertigung von Gerät läßt sich bei der reich-

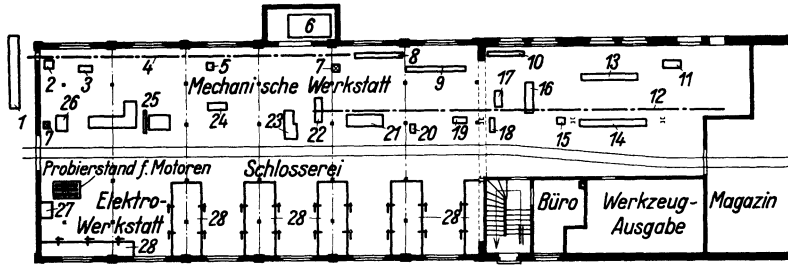


Abb. 232. Hauptwerkstatt und Schlosserei der Baresel A.-G. (Lagerplatz Vaihingen).

- | | |
|---|--|
| 1 Hydraulische Räderpresse | 14 Drehbank, Spitzenhöhe 310 mm, Spitzenweite 3000 mm |
| 2 Preßpumpe | 15 Schnellbohrmaschine, bis 10 mm Lochdurchmesser |
| 3 Schmirgelschleifmaschine | 16 Shapingmaschine, 550 mm Hub |
| 4 Transmission | 17 Shapingmaschine, 400 mm Hub |
| 5 Sägeblattschärfmaschine | 18 Kaltsäge |
| 6 Heizkessel | 19 Schnellbohrmaschine, bis 30 mm Lochdurchmesser |
| 7 Drehstrommotor, 5 kW | 20 Spiralbohrerschleifmaschine |
| 8 Drehbank, Spitzenhöhe 200 mm, Spitzenweite 2500 mm | 21 Radialbohrmaschine, Ausladung 850 mm, 35 mm Lochdurchmesser |
| 9 Drehbank, Spitzenhöhe 220 mm, Spitzenweite 1000 mm | 22 Schleifstein |
| 10 Drehbank, Spitzenhöhe 220 mm, Spitzenweite 2000 mm | 23 Kaltkreissäge |
| 11 Nutenziehmaschine | 24 Gewindeschneidmaschine, bis 1½" Gewindedurchmesser |
| 12 Transmission | 25 Plandrehbank, 1350 mm Planscheibendurchmesser |
| 13 Drehbank, Spitzenhöhe 290 mm, Spitzenweite 2000 mm | 26 Lochstanze, 34 mm Lochdurchmesser |
| | 27 Schalttafel |
| | 28 Werkbank |

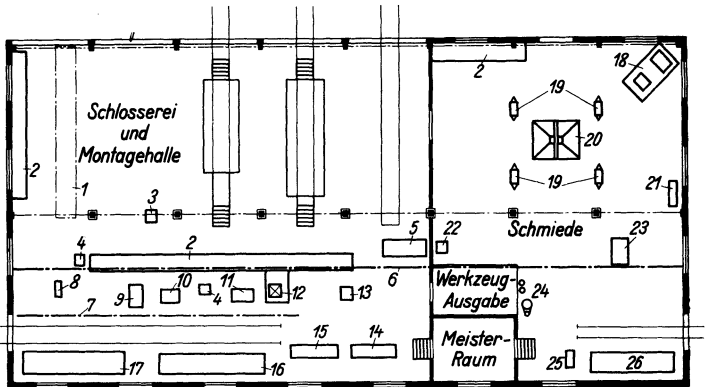


Abb. 233. Hauptwerkstatt der Ph. Holzmann A.-G. (Lagerplatz Niederneudorf).

- | | |
|--|---|
| 1 Werkstättenlaufkran | 18 Lufthammer, Bärgewicht 100 kg |
| 2 Werkbank | 19 Amboß |
| 3 Schnellbohrmaschine, 20 mm Lochdurchmesser | 20 Doppelschmiedefeuer |
| 4 Schmirgelschleifmaschine | 21 Ventilator |
| 5 Radialbohrmaschine, Ausladung 2000 mm, 50 mm Lochdurchmesser | 22 Härteofen |
| 6 Transmission | 23 Profilschere und Stanze für 13 mm Blechstärke, Winkelleisen 90 × 90 mm, Stanze bis 20 mm Lochdurchmesser |
| 7 Vorgelegewelle | 24 Azetylenentwickler, 4 kg Füllung |
| 8 Bügelkaltsäge | 25 Preßpumpe, 90 l/h |
| 9 Shapingmaschine, 500 mm Hub | 26 Hydraulische Räderpresse, Preßdruck 200 t |
| 10 Fräsmaschine, Tischfläche 800 × 270 mm | 27 Tiegelerschmelzofen |
| 11 Gewindeschneidmaschine, bis 1½" Gewindedurchmesser | 28 Koksfeuer |
| 12 Antriebsmotor | |
| 13 Bohrmaschine, 50 mm Lochdurchmesser | |
| 14 Drehbank, Spitzenhöhe 175 mm, Spitzenweite 1000 mm | |
| 15 Drehbank, Spitzenhöhe 250 mm, Spitzenweite 1000 mm | |
| 16 Leitspindeldrehbank, Spitzenhöhe 300 mm, Spitzenweite 3000 mm | |
| 17 Radsatzdrehbank, Spitzenhöhe 450 mm, Spitzenweite 2800 mm | |

lichen Werkzeugmaschinenausrüstung gut durchführen, wenn sich vielleicht auch das Fehlen einer unmittelbar angeschlossenen Montagehalle manchmal störend bemerkbar machen dürfte.

6. Hauptwerkstätten der Ph. Holzmann A.-G. Lagerplatz Niederneudorf und Reisholz (Abb. 233 u. 234). Zwei Anlagen, die eine einheitliche Grundauffassung über den Aufbau solcher Hauptwerkstätten erkennen lassen, sind die Werkstätten Niederneudorf und Reisholz der Ph. Holzmann A.-G. Beide enthalten über Abb. 232 hinausgehend, wie auf S. 287 bei den Großbauwerkstätten ausgeführt, eine Montagehalle mit quer zur Achse liegenden Reparaturständen und parallel dazu in einem größeren oder kleineren Seiten-

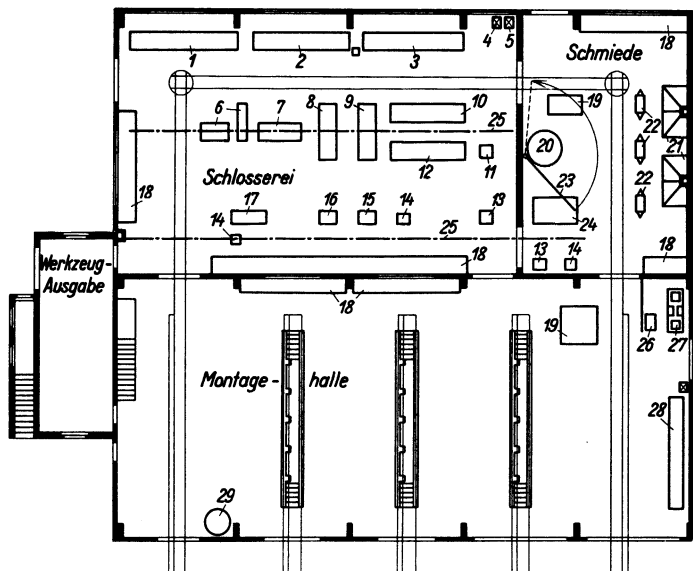


Abb. 234. Hauptwerkstatt der Ph. Holzmann A.-G. (Lagerplatz Reisholz).

- | | | |
|---|--|------------------------------------|
| 1 Leitspindeldrehbank, Spitzenhöhe 450 mm, Spitzenweite 3150 mm | 8 Hobelmaschine, Hobellänge 1050 mm, -breite 600 mm | 17 Sägeschärfmaschine |
| 2 Leitspindeldrehbank, Spitzenhöhe 225 mm, Spitzenweite 2500 mm | 9 Shapingmaschine, 650 mm Hub | 18 Werkbank |
| 3 Leitspindeldrehbank, Spitzenhöhe 275 mm, Spitzenweite 3000 mm | 10 Präzisionsdrehbank, Spitzenhöhe 275 mm, Spitzenweite 2000 mm | 19 Richtplatte |
| 4 Antriebsmotor | 11 Schnellbohrmaschine | 20 Rundfeuer |
| 5 Gleichstromgenerator | 12 Leitspindeldrehbank, Spitzenhöhe 300 mm, Spitzenweite 2000 mm | 21 Doppelschmiedeherd |
| 6 Kaltkreissäge | 13 Säulenbohrmaschine | 22 Amboß |
| 7 Horizontalfräsmaschine, Tischgröße 660 × 250 mm | 14 Schleifmaschine | 23 Schwenkkran |
| | 15 Bohrmaschine | 24 Lufthammer, 125 kg |
| | 16 Gewindefräsmaschine | 25 Transmission |
| | | 26 Autogen-Schweißapparat |
| | | 27 Elektrische Schweißaggregat |
| | | 28 Hydraulische Räderpresse, 125 t |
| | | 29 Quersiederessel |

schiff die mechanische Werkstatt und die Schmiede. Die maschinelle Ausstattung ist ebenso wie die räumliche, geschickt und reichlich. Die Schmiede wird wegen der Rauchentwicklung von der mechanischen Werkstatt getrennt, die Schweißerei entweder unmittelbar in ihr oder aber doch in nächster Nähe angeordnet. Eine Räderpresse deutet auf starke Rollmaterialinstandsetzungen hin. In der Niederneudorfer Schmiede gibt die Rücken-an-Rücken-Aufstellung der zwei Doppelfeuer eine bessere Ausnutzungsmöglichkeit als die recht gedrängte Anordnung nebeneinander in Reisholz.

7. Hauptwerkstätte der Siemens-Bauunion in Spandau (Abb. 235). Interessant ist es auch festzustellen, wieweit oft vorhandene Geräte und Einrichtungen mitbestimmend auf die Ausgestaltung der Haupt- und Bauwerkstätten wirken. Ein Beispiel hierfür sind die Werkstättenanlagen des neuen Lagerplatzes der Siemens-Bauunion in Spandau. Man sieht, daß die auf S. 291

erwähnte Irland-Werkstatt unter Verkleinerung auf 48 m Länge mit nur geringfügigen Änderungen verwendet wurde, ein Zeichen dafür, daß die maschinelle Ausstattung im wesentlichen den tatsächlichen Bedürfnissen entsprochen hat. Die reichlich gehaltene Schmiede wurde in einem vorhandenen Gebäude, die Holzbearbeitungswerkstatt ähnlich wie in dem folgenden Beispiel weit getrennt untergebracht, ein Umstand, der leider die Übersichtlichkeit etwas beeinträchtigt.

8. Hauptwerkstatt der Grün & Bilfinger A.-G. in Mannheim. Eine Werkstatt mit besonders reichlichen Ausmaßen, die auch mit ihrer Ausstattung noch über die Irland-Reparaturwerkstatt der S. 291ff. hinausgeht,

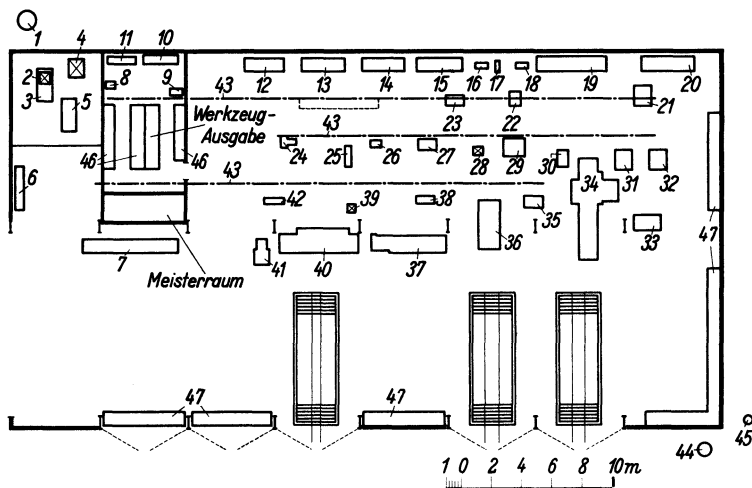


Abb. 235. Hauptwerkstatt auf dem Gerätehof der Siemens-Bauunion in Spandau.

- | | |
|---|--|
| 1 Luftbehälter, 6 m ³ Inhalt | 23 Zentriermaschine, Spitzenhöhe 120 mm, Spitzenweite 1020 mm |
| 2 Drehstrommotor, 33 kW | 24 Gewindegewindemaschine, Gasgewinde ½ bis 4", Withw. ½ bis 1½" |
| 3 Kreiselpumpe, 150 m ³ /h | 25 Säulenbohrmaschine, 65 mm Lochdurchmesser |
| 4 Drehstrommotor, 40 kW | 26 Säulenbohrmaschine, 16 mm Lochdurchmesser |
| 5 Kompressor, 5,4 m ³ /min | 27 Säulenbohrmaschine, 50 mm Lochdurchmesser |
| 6 Räderpresse | 28 Drehstrommotor, 34 kW |
| 7 Leit- u. Zugspindeldrehbank, Spitzenhöhe 300 mm, Spitzenweite 5000 mm | 29 Zweispindelbohrmaschine, 50/100 mm Lochdurchmesser |
| 8 Spiralbohrerschleifmaschine, 300 mm Scheibendurchmesser | 30 Fräsmaschine, 1000 × 265 mm |
| 9 Säulenbohrmaschine, 16 mm Lochdurchmesser | 31 Kalkkreissäge, Sägeblattdurchmesser 320 mm |
| 10 Präzisionsdrehbank, Spitzenhöhe 175 mm, Spitzenweite 1000 mm | 32 Kalkkreissäge, Sägeblattdurchmesser 320 mm |
| 11 Schmirgelschleifmaschine, 200 mm Scheibendurchmesser | 33 Stoßmaschine, 400 mm Hub |
| 12 Leit- und Zugspindeldrehbank, Spitzenhöhe 160 mm, Spitzenweite 1500 mm | 34 Schnellhobelmaschine, Stößelhub 1250/4050 mm, Hobellänge 4000 mm, Hobelbreite 1250 mm |
| 13 Leit- u. Zugspindeldrehbank, Spitzenhöhe 250 mm, Spitzenweite 1500 mm | 35 Fräsmaschine, 1450 × 350 mm |
| 14 Leit- u. Zugspindeldrehbank, Spitzenhöhe 250 mm, Spitzenweite 1500 mm | 36 Radialbohrmaschine, Ausladung 1720 mm |
| 15 Leit- u. Zugspindeldrehbank, Spitzenhöhe 250 mm, Spitzenweite 2000 mm | 37 Radsatzdrehbank, Spitzenhöhe 550 mm, Spitzenweite 2200/1100 mm |
| 16 Schmirgelschleifmaschine, 2 × 250 mm ∅ | 38 Säulenbohrmaschine, 40 mm Lochdurchmesser |
| 17 Schleifstein, 800 mm ∅ | 39 Drehstrommotor, 34 kW |
| 18 Naßschleifmaschine, 500 mm ∅ | 40 Planspitzendrehbank, Spitzenhöhe 800 mm, Spitzenweite 2500 mm |
| 19 Leit- u. Zugspindeldrehbank, Spitzenhöhe 300 mm, Spitzenweite 2500 mm | 41 Kaltsägemaschine, Sägeblattlänge 510 mm |
| 20 Leit- u. Zugspindeldrehbank, Spitzenhöhe 250 mm, Spitzenweite 2000 mm | 42 Säulenbohrmaschine, 40 mm Lochdurchmesser |
| 21 Shapingmaschine, 450 mm Hub | 43 Transmission |
| 22 Bügelkaltsäge, 300 mm Blattlänge | 44 Rohrbiegemaschine, ⅓ bis 2" |
| | 45 Kreiselpumpe, 6 m ³ /h |
| | 46 Werkzeugregal |
| | 47 Werkbank |

zeigt Abb. 236. Platzverhältnisse und Gleisanschluß, die stark denen der erwähnten Werkstatt ähneln, bestimmten den Aufbau und die Lage der einzelnen Werkstätten zueinander in Formen, wie sie häufig bei Eisenbahnreparaturwerkstätten zu finden sind. An die Stelle der Parallelanordnung von Montagehalle und Dreherei bzw. Schmiede ist der Hintereinander-Aufbau getreten. Die hierdurch bedingten langen Wege zwischen der letzteren und der ersteren

können in Kauf genommen werden, zumal eine Schiebebühne für Transportmöglichkeit schwerer Teile sorgt. Auch die zusätzliche Eisenbauwerkstatt kommt so in glückliche Verbindung zu den übrigen Einrichtungen, während die Holzbearbeitung wegverlegt wurde.

9. Hauptwerkstatt von P. Bauwens in Wesseling (Abb. 237). Aus dem Rahmen der bisher gezeigten Werkstätten völlig heraus fällt die Hauptwerkstatt von P. Bauwens in Wesseling. Platzverhältnisse und Gleisanschluß drängten hier zu einer Werkstättenanordnung, wie sie etwa auf den S. 287ff. vorgeschlagen ist. Die Montagehalle in der Mitte wird unmittelbar vom normalspurigen Gleise aus erschlossen, die Anbauten zu beiden Seiten enthalten Magazine und Elektroreparaturwerkstatt bzw. Schmiede und Dreherei. Während vor

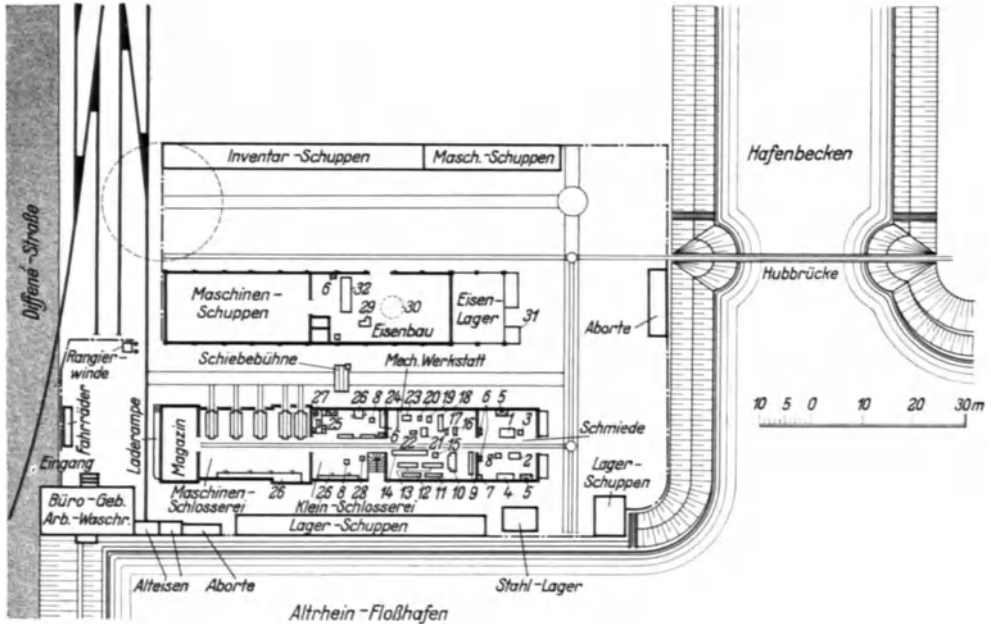


Abb. 236. Hauptwerkstatt der Grün & Bilfinger A.-G. in Mannheim

- | | | |
|---|---|---|
| 1 Lufthammer, 150 kg | 13 Präzisionsschneldrehbank, Spitzenhöhe 250 mm, Spitzenweite 2000 mm | 21 Zweispindel-Bohrmaschine, 2 × 60 mm Durchmesser |
| 2 Lufthammer, 125 kg | 14 Leitspindeldrehbank, Spitzenhöhe 310 mm, Spitzenweite 6000 mm | 22 Bohrmaschine, 50 mm Ø |
| 3 Schleifmaschine | 15 Schleifmaschine | 23 Fräsmaschine, 275 × 700 mm |
| 4 Schmiedeofen mit Ölfuerung | 16 Gewindefschneidmaschine, 3/8 bis 4" | 24 Härteofen mit Ölfuerung |
| 5 Doppelschmiedefeuer | 17 Gewindefschneidmaschine, 3/8 bis 1 1/2" | 25 Schleifmaschine |
| 6 Einfachschmiedefeuer | 18 Hobelmaschine, 800 × 2000 mm | 26 Werkbank |
| 7 Gebläse | 19 Shapingmaschine, 550 × 600 mm | 27 Luftkompressor, 2,2 m ³ /min, 6 at |
| 8 Richtplatte | 20 Shapingmaschine, 450 × 550 mm | 28 Bohrmaschine, 35 mm Ø |
| 9 Räderpresse | | 29 Universalschere |
| 10 Radsatzdrehbank | | 30 Radialbohrmaschine, 1200 mm Ausladung, 40 mm Lochdurchmesser |
| 11 Schneldrehbank, Spitzenhöhe 300 mm, Spitzenweite 1000 mm | | 31 Kaltsäge |
| 12 Schneldrehbank, Spitzenhöhe 185 mm, Spitzenweite 1500 mm | | 32 Siederohrreinigungsmaschine |

allem die letztere bis auf die fehlende Fräsmaschine sehr reichlich mit Werkzeugmaschinen ausgestattet ist, scheint in der Schmiede zwischen der Zahl der Hilfsmaschinen und den Feuern ein gewisses Mißverhältnis zu bestehen. Die Ausstattung mit Räderpresse, Siederohrbearbeitungsmaschinen und die auf S. 396 angegebene Platzaufteilung zeigt ebenso wie die große Stellmacherei die Einstellung auf umfangreichen Rollmaterialreparaturbetrieb. Tatsächlich beschäftigt sich die sehr übersichtlich ausgebaute, in Eisenbeton erstellte und mit vorzüglichen Kranen ausgestattete Werkstatt mit Fremdreparaturen aus den umliegenden Braunkohletagebauten.

10. Werkstatt und Lagerräume für ein größeres Braunkohlenwerk (zur Verfügung gestellt von „Eintracht“ Braunkohlen- u. Brikettfabriken in Welzow/Niederlausitz) (Abb. 237). Den Abschluß der Betrachtungen über die Hauptwerkstätten soll das Beispiel der Werkstatt eines großen Braunkohlentagebaues bilden. Auffällig sind die bedeutenden Ausmaße des Gebäudes, die mit 78×36 m wohl mehr als doppelt so groß wie die größte der bisher erwähnten Werkstätten sind. Der stationären Natur der ganzen Anlage entsprechend ist diese massiv in Eisenkonstruktion, teilweise unterkellert ausgeführt, wobei hier gleichzeitig die sozialen Einrichtungen und die Büros untergebracht wurden. In die Augen springt ferner, wie stark die Holzgegenüber der Eisenbearbeitung zurücktritt, ein Zeichen, daß sich der Braunkohlentagebau völlig auf eiserne Wagen umstellt. Anders als die Bauwerkstätten mit ihrer universellen Verwendungsmöglichkeit ist hier das Reparaturwesen auf die speziellen Anforderungen eines jahrelang in den gleichen Formen sich abwickelnden Betriebes eingestellt. Die Bedeutung einer großen Montagehalle scheint damit, ob mit Recht, mag angesichts der großen Bagger- und Absetz-

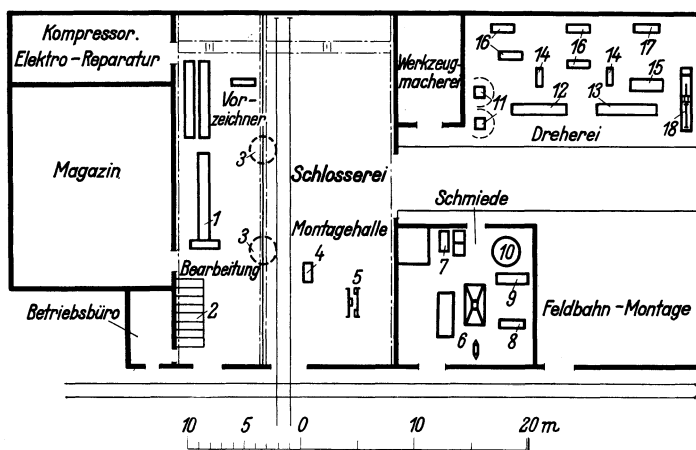


Abb. 237. Hauptwerkstatt von P. Bauwens in Wesseling.

- | | | |
|--|---------------------------------|-------------------------------|
| 1 Kombinierte Stanze und Schere | 6 Doppelschmiedefeuer | 13 Radsatzdrehbank |
| 2 Blechregal | 7 Siederohrbearbeitungsmaschine | 14 Stoßmaschine |
| 3 Säulenbohrmaschine, bis 50 mm
Lochdurchmesser | 8 Lufthammer, 30 kg Bärgewicht | 15 Revolverhalbautomat |
| 4 Kaltsäge | 9 Lufthammer, 45 kg Bärgewicht | 16 Drehbank |
| 5 Richtpresse, für Schienen bis
Form 6 | 10 Ölrundfeuer | 17 Hobelmaschine |
| | 11 Säulenbohrmaschine | 18 Hydraulische Radsatzpresse |
| | 12 Radsatzdrehbank | |

apparate dahingestellt sein, gegenüber den Bauverhältnissen zurückzutreten. Der Verzicht auf jede Gleisförderung und ihr Ersatz durch Elektrokarren und Krane, ergibt eine ganz andere Verteilung der Werkstätten in den drei Schiffen. Das größte Mittelschiff enthält die Dreherei, Schlosserei und die verhältnismäßig bescheidene Montagehalle, während das eine Seitenschiff das enthält, was wir bisher mit der Schmiede zusammenzufassen gewöhnt waren. Stark tritt dabei die Schweißerei in den Vordergrund. Die in dem zweiten Seitenschiff untergebrachte Lokomotiv- und Wagenhalle ergibt durch die hintereinander liegenden Reparaturstände eine gewisse Erschwerung beim Herausziehen des Rollmaterials. Die maschinelle Ausstattung ist überaus reichlich und dürfte die vieler kleiner Maschinenfabriken erheblich übertreffen.

3. Die Werkzeugmaschinen.

Den Bemerkungen auf S. 279 entsprechend sollen zum Abschluß der Ausführungen über die Werkstättenanlagen ganz kurz tabellarisch die wesentlichen, in den obigen Werkstätten vorkommenden Maschinen und Einrichtungen ge-

bracht werden, um dem Bauingenieur bei der Durcharbeitung von Baustellen das erforderliche Zahlenmaterial in die Hand zu geben. Dabei muß für ein eingehenderes Studium über den Aufbau dieser Maschinen auf das am Schluß des

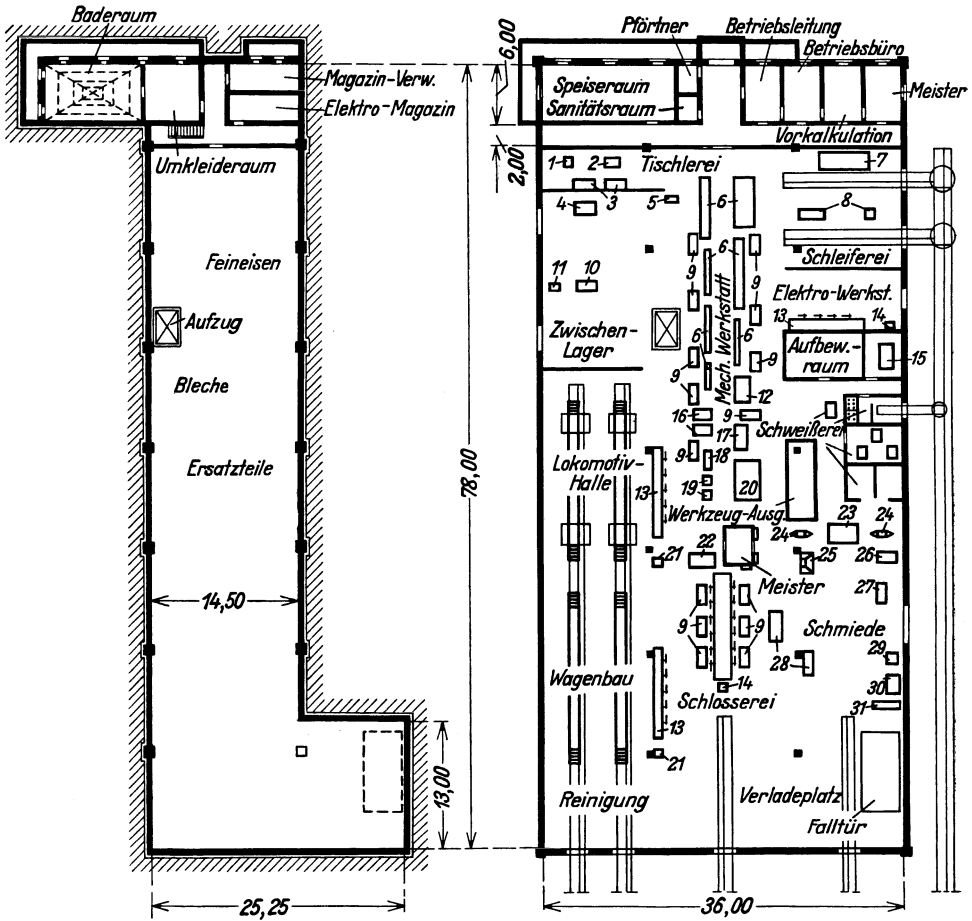


Abb. 238. Werkstatt und Lagerräume für ein größeres Braunkohlenwerk.

- | | | |
|--|--|--------------------------|
| 1 Bandsäge | 11 Bügelsäge, bis 150 mm \varnothing | 22 Anreißplatte |
| 2 Abrichte | 12 Universalfräsmaschine | 23 Schmeldeofen |
| 3 Hobelbank | 13 Feilbank | 24 Amboß |
| 4 Schere | 14 Schnellbohrmaschine | 25 Schmeldefeuer |
| 5 Zentriermaschine | 15 Kompressor | 26 Lufthammer |
| 6 Drehbank | 16 Schnellhobler | 27 Richtplatte |
| 7 Hydraulische Presse | 17 Horizontalbohrwerk | 28 Radialbohrmaschine |
| 8 Schleifmaschine | 18 Gewindeschneidmaschine | 29 Stumpfschweißmaschine |
| 9 Ablegetisch | 19 Schmirelschleifmaschine | 30 Spindelpresse |
| 10 Bügelsäge, bis 300 mm \varnothing | 20 Hobelmaschine | 31 Regal für Matrizen |
| | 21 Schnellbohrmaschine | |

Zusammenstellung der Maschinen und Geräte.

1. Mechanische Werkstatt.

Maschinelle Einrichtung.

1 Schnelldrehbank:	
Spitzenhöhe	350 mm
Spitzenweite	3100 "
Kraftbedarf	11 PS
1 Schnelldrehbank:	
Spitzenhöhe	300 mm
Spitzenweite	5000 "
Kraftbedarf	8 PS
3 Schnelldrehbänke:	
Spitzenhöhe	250 mm
Spitzenweite	3000 "
Kraftbedarf je	6 PS

1 Schnelldrehbank:	
Spitzenhöhe	200 mm
Spitzenweite	1500 "
Kraftbedarf	2 PS
1 Radsatzdrehbank:	
Spitzenhöhe	600 mm
Kraftbedarf	15 PS
1 Horizontal-Bohrwerk:	
Spitzenhöhe	300 mm
Kraftbedarf	10 PS
1 Universal-Fräsmaschine:	
Tischgröße	1250 x 1350 mm
Kraftbedarf	7 PS

1 Einpilaster-Hobelmaschine:	
Hobelhöhe	800 mm
Hobelbreite	1000 „
Hobellänge	2000 „
Kraftbedarf	13 PS
1 Kraftschnellhobler:	
Hub	650 mm
Kraftbedarf	6 PS
1 Kraftschnellhobler:	
Hub	500 mm
Kraftbedarf	5 PS
1 Hochleistungs-Gewindeschneidmaschine: (für Gewinde bis 2" Gas-)	
Kraftbedarf	3 PS
2 Schmirgelscheiben:	
Kraftbedarf je	5 PS

2. Schlosserei.

Maschinelle Einrichtung.	
1 Säulen-Radialbohrmaschine mit am 360° schwenkbarem Ausleger:	
Kraftbedarf	4 PS
Größe Ausladung	2 m
1 Schnellbohrmaschine:	
Kraftbedarf	1 PS

3. Schmiede.

Maschinelle Einrichtung.	
1 Säulen-Radialbohrmaschine mit um 360° schwenkbarem Ausleger:	
Größe Ausladung	1,5 m
Kraftbedarf	5 PS
1 Lufthammer:	
Bärgewicht	150 kg
Kraftbedarf	11 PS
1 Stumpfschweißmaschine:	
Schweißdauerleistung	105 kVA
Frequenz	50 Perioden
Volt leer	380
Ampere	274
1 Dreistelliger Nietwärmer: für Niete bis 32 mm ø	
Dauerleistung	33 kVA
1 Spindel- oder Exzenterpresse:	
Kraftbedarf	21 PS
1 Schmiedefeuer.	

4. Schweißerei.

Maschinelle Einrichtung.	
3 Schweißumformer:	
Antriebsleistung je	30 kW
Drehstrom	380 V, 55 A
Schweißleistung	0—4 kW bis 200 A
1 Schweißautomat für Radsätze:	
Spitzenhöhe	800 mm
Spitzenweite	1800 mm
1 autogene Schweiß- und Schneidanlage.	

5. Elektrische Werkstatt.

Maschinelle Einrichtung.	
1 Schnellbohrmaschine:	
Größter Bohrer ø	15 mm
Kraftbedarf	1 PS
1 Lade-Aggregat.	

6. Wagenbau.

Maschinelle Einrichtung.	
1 Schnellbohrmaschine:	
Größter Bohrer-ø	60 mm
Kraftbedarf	5 PS
1 Dreistelliger Nietwärmer: für Niete bis 32 mm ø.	
Dauerleistung	33 kVA

7. Lokomotivhalle.

Maschinelle Einrichtung.	
1 Schnellbohrmaschine:	
Größter Bohrer-ø	60 mm
Kraftbedarf	5 PS
1 Preßluft-Nietfeuer:	
Luftverbrauch	0,1 m ³ /min

8. Schleiferei.

Maschinelle Einrichtung.	
1 doppelseitige Schleifmaschine:	
Kraftbedarf	15 PS
1 Schleifmaschine:	
Kraftbedarf	2 PS

9. Pressenraum.

Maschinelle Einrichtung.	
1 hydraulische Presse:	
Kraftbedarf	1 PS

10. Werkzeugmacherei.

Maschinelle Einrichtung.	
1 Schnellbohrmaschine:	
Kraftbedarf	1 PS
Größter Bohrer-ø	15 mm
1 Elektro-Muffelofen:	
Stromverbrauch	40 kW/h
Muffelgröße	350 × 350 × 700 mm

11. Tischlerei.

Maschinelle Einrichtung.	
1 Bandsäge:	
Kraftbedarf	1½ PS
1 Abriechte:	
Kraftbedarf	5 PS

Sonstiges.

1 Kompressorenraum mit 1 Kompressor für 7 m ³ /min angesaugte Luft.
--

Kellergeschoß.

Maschinelle Einrichtung.	
1 Hochleistungs-Bügel sägemaschine für Durchmesser bis 150 mm.	
Kraftbedarf	½ PS
1 Hochleistungs-Bügel sägemaschine: für Durchmesser bis 300 mm.	
Kraftbedarf	3 PS
1 Schere mit Stanze für	
Bleche bis	24 mm
Vierkantisen bis	50 „
Winkelisen bis	100 „
Lochdurchmesser bis	30 „
Kraftbedarf	11 kW

Buches gebrachte Literaturverzeichnis verwiesen werden, ebenso wie die Hebezeuge, Fördergeräte und andere nicht zur engeren Werkstattausrüstung gehörenden maschinellen Hilfsmittel den einschlägigen Kapiteln der übrigen Bände entnommen werden müssen. Es konnten in den Tabellen, um den Umfang nicht gar zu sehr anschwellen zu lassen, auch nur einige wenige Firmen (soweit sie in der Lieferantenkartei des Lehrstuhles vorhanden waren) gebracht werden, womit keineswegs etwa eine Bewertung der Fabrikate zum Ausdruck gebracht werden soll. Eine Reihe weiterer Firmen soll nach Bedarf aufgeführt werden. Auf Vollzähligkeit kann diese Namensnennung keinen Anspruch erheben, da ja beispielsweise der Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken allein etwa 250 Firmen umfaßt. Es muß auch ausdrücklich betont werden, daß die Preise in den Tabellen lediglich Listen- oder Richtpreise darstellen, um für Kalkulationszwecke einen ersten Anhalt zu haben. Die Firmen, denen ich die Angaben verdanke, sind auf Anfrage jederzeit bereit, die der Marktlage entsprechenden wirklichen An-

gebotspreise bekanntzugeben. Jedenfalls kann das Zahlenmaterial nach dieser Richtung nicht etwa zu Preisvergleichen benutzt werden.

Wollte man die Werkzeugmaschinen auf Grund der für die Formgebung maßgebenden Begriffe der mechanischen Technologie gruppieren, so müßte man daran erinnern, daß diese Formgebung auf Grund der Bildsamkeit beim Schmieden, Walzen, Ziehen oder Pressen, auf Grund der Schmelzbarkeit beim Gießen und der Teilbarkeit beim Bohren, Drehen, Fräsen usw. kurz durch Spanablösung erfolgt. Alle drei Gruppen der Formgebung kommen in den Werkstätten des Baubetriebes vor. Man könnte auch die spanablösenden Maschinen im besonderen nach der Art der Arbeitsbewegung wieder einteilen in solche mit hin- und hergehender oder mit umlaufender Arbeitsbewegung, oder auch darnach eine Gruppierung vornehmen, ob das Werkstück oder das Werkzeug die Arbeitsbewegung vornimmt. Da es sich für den vorliegenden Zweck aber nicht um eine Herausarbeitung der konstruktiven Grundlagen der Werkzeugmaschinen handelt, wird es zweckmäßig sein, die auf S. 217 vorgeschlagene Gliederung auch hier anzuwenden. Darnach würden also die Werkstättenausrüstungen zerfallen in

- a) Metallbearbeitungsmaschinen,
- b) Holzbearbeitungsmaschinen,
- c) sonstige Werkstättengeräte.

a) Metallbearbeitungsmaschinen.

Bei den Metallbearbeitungsmaschinen unterscheiden wir

- I. Bohrmaschinen,
- II. Drehbänke und Gewindeschneidmaschinen,
- III. Hobel-, Shaping- und Stoßmaschinen,
- IV. Fräs- und Schleifmaschinen,
- V. Kaltsägemaschinen,
- VI. Scheren und Stanzen,
- VII. Pressen und Hämmer,
- VIII. Schleifsteine.

I. Die Bohrmaschinen gehören zu den Metallbearbeitungsmaschinen mit rotierender Haupt- oder Arbeitsbewegung. Als grundsätzliches Kennzeichen einer Bohrmaschine kann angesehen werden, daß das Werkzeug die rotierende Hauptbewegung ausführt und das Werkstück ruht, im Gegensatz zu den Drehbänken, bei denen das Werkstück als Hauptbewegung bei stillstehendem Werkzeug die Drehbewegung vollführt. Der Zweck der Maschine ist es, Löcher aus dem Vollen herzustellen oder vorhandene, etwa gegossene oder gestanzte Löcher zu erweitern oder zu bearbeiten, eine Arbeit, die man evtl. auch, um ein erneutes Aufspannen des Arbeitsstückes zu vermeiden, auf der Drehbank vornehmen kann.

Zwei Arten von Werkzeugen, die an der Bohrspindel durch einen Vierkant oder besser einen Morsekonus befestigt werden, kommen dabei im Baubetrieb vor: für primitivere Zwecke, vor allem Handbohrmaschinen, der flache Spitzbohrer mit einem Schneidkantenwinkel von 90 bis 120°, für bessere Arbeiten heut allgemein üblich der zylindrische Spiralbohrer, so genannt wegen der spiralförmigen Nuten, mit einem Spitzenwinkel von 116° (Abb. 239). Neben der das Werkzeug tragenden Bohrspindel unterscheiden wir noch den Aufspanntisch zum Festhalten des Werkstückes, den Antriebsmechanismus für die Dreh- und Vorschubbewegung des Bohrers und schließlich das die drei Teile verbindende Gestell der Maschine (s. auch Abb. 243 a).

Nach der Achsenrichtung der zu bohrenden Löcher gibt es Senkrecht- und Wagrechtbohrmaschinen, von denen nur die ersteren im Baubetrieb eine Rolle spielen, während die letzteren nur in dem mechanischen oder Hand-Zylinderbohrapparat einen Vertreter in den Bauwerkstätten haben, mit dessen Hilfe die

Zylinder von Dampfmaschinen ohne Demontage etwa an Lokomotiven, Baggern, Kranen usw., wenn sie Riefen bekommen haben oder unrund gelaufen sind, ausgebohrt werden können (s. Abb. 240).

Von den Senkrechtbohrmaschinen kommen in den Bauwerkstätten im wesentlichen vor:

1. Handständerbohrmaschinen für Lochdurchmesser bis etwa 30 mm und einfachere Zwecke vor allem in der Schmiede. Sie werden meist auf der Werkbank oder einem Holzbock montiert (Abb. 241a u. Tab. 241).

2. Schnellbohrmaschinen für Lochdurchmesser bis 50 mm mit Handvorschub durch Hebel evtl. Gewicht oder auch mit ein- und ausschaltbarem, mechanischem Vorschub. Es hat sich eine nahezu typische Bauart herausgebildet, die bei leichtem Gewicht große Stabilität besitzt und infolgedessen auch für höhere Leistungen unter Verwendung von Spiralbohrern aus Schnelldrehstahl geeignet ist. Die Schnellbohrmaschinen werden in zwei Ausführungsformen gebaut, und zwar als Tisch- und Säulenbohrmaschinen, erstere meist nur für ganz leichte Arbeiten (bis etwa 16 mm Lochdurchmesser) (vgl. Tab. 242 u. 243, S. 327 u. 328).



Abb. 239. Spiral- und Spitzbohrer.

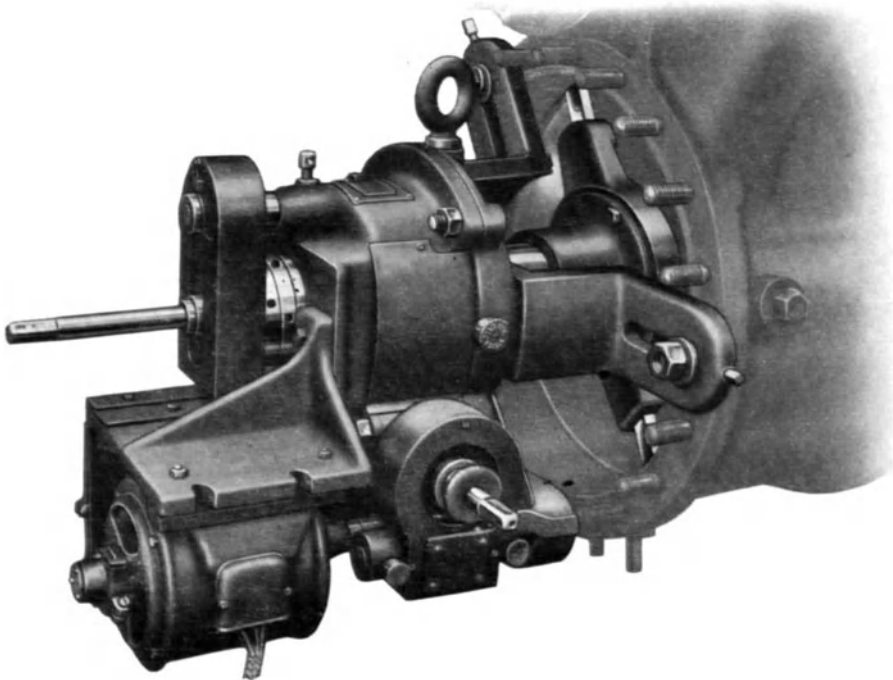


Abb. 240. Zylinderbohrmaschine.

3. Radialbohrmaschinen für Lochdurchmesser bis 100 mm, also vor allem für schwerere Arbeiten, insbesondere auch bei Werkstätten, die etwa für Wassergesetz in größerem Umfange Bleche zu verarbeiten haben. Das besondere Kennzeichen der Radialbohrmaschine ist die weitgehende Beweglichkeit des Werkzeuges (Bohrer bzw. Bohrspindel). Während dieses bei Säulenschnellbohrmaschinen nur höhenverstellbar ist, kann es bei den Radialbohrmaschinen in weiten

Tabelle 241. Ständerbohrmaschinen für Handantrieb.

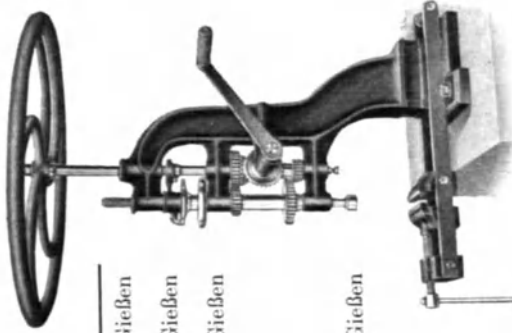
a) auf Tisch.

Type	Lochdurch-	Bohrtiefe bis	Ansladung	Größe Entfernung zwischen Bohrsp. und Schraubst.	Raumbedarf			Kubik- maß der seemäßig. Ver- packung	Gewicht	Preis	Fabrikat
	messer bis	mm	mm		Länge	Breite	Höhe				
6	18	110	225	155	870	620	900	0,16	55	65	Heyligenstaedt & Co. A. G. Gießen
2	18	130	210	210	785	540 ¹	910	0,25	62	70	Herkules-Werk Wetzlar
6A	23	110	225	155	870	620	900	0,18	60	75	Heyligenstaedt & Co. A. G. Gießen
4	25	110	200	185	810	782	1080	0,30	79	108	Herkules-Werk Wetzlar
20	25	115	225	175	900	620	1050	0,17	72	105	Heyligenstaedt & Co. A. G. Gießen
3	25	125	250	175	1250	650	1150	0,27	115	140	Desgl.
10	25	125	250	175	1250	650	1150	0,27	110	130	Desgl.
10	25	125	245	150	—	—	—	—	110	160	J. Hillel, Berlin
6	30	145	280	210	1050	940	1295	0,35	145	143	Herkules-Werk Wetzlar
4	30	145	270	200	1330	670	1280	0,36	145	160	Heyligenstaedt & Co. A. G. Gießen
11	30	145	270	200	1330	670	1280	0,36	140	145	Desgl.
11	30	145	280	185	—	—	—	—	155	188	J. Hillel, Berlin

b) auf Säule.

134	30	125	290	750	1190	830	1890	0,40	225	255	Herkules-Werk Wetzlar
41	30	125	280	690	1250	1250	1900	0,46	195	235	Heyligenstaedt & Co. A. G. Gießen
23	32	145	320	750	—	—	—	—	250	333	J. Hillel, Berlin

Abb. 241a.



¹ Mit seitl. Handrad.

Tabelle 242. Tisch-Schnellbohrmaschinen.

Type	Loch- durch- messer bis mm	Bohr- tiefe bis mm	Anslängung	Größte Ent- fernung zwischen Bohrspindel und Tisch	Raumbedarf			Kubikmaß der see- mäßigen Verpackung	Antriebscheibe am Vorgelege			Kartir- bedarf PS	Gew.	Preis	Fabrikat
					Länge mm	Breite mm	Höhe mm		Durch- messer mm	Breite mm	Dreh- zahl n/min				
WSb 8	8	55	125	205	260	165	600	0,1	100	30	400	0,30	28 ¹	88	Schuchardt & Schütte A.G. Berlin
T ₁	10	70	155	—	535	350	970	0,17	120	30	450	0,25	39	121	Gebr. Reinhold, Gera-Lusan
ET ₁	10	70	155	—	535	260	970	0,20	—	—	—	0,35	40	254 ² 268 ³	Desgl. Desgl.
K II	10	100	180	200	700	400	900	1,0	—	—	—	0,70	105	345	Hille-Werke A.G., Dresden
TS 12	12	110	210	210	850	450	900	0,5	175	50	550	0,70	130	—	Alfred H. Schütte, Köln-Deutz
TS 12 M	12	110	210	210	850	450	900	0,5	— ⁴	—	—	0,70	—	—	Desgl.
13 T	12	80	170	300	550	700	1000	0,21	130	35	450	0,25	45	120	Heyligenstaedt & Co. A.G., Gießen
12a	13	90	175	—	770	350	990	0,18	150	40	450	0,30	55	185	Gebr. Reinhold, Gera-Lusan
DE 1 T	13	70	175	—	400	300	810	—	— ⁵	—	—	0,35	62	240	Desgl.
T 3a	16	110	350	—	1060	400	1080	0,31	160	50	450	0,50	100	238	Gebr. Reinhold, Gera-Lusan
ET 3	16	110	350	—	830	405	1100	0,31	—	—	—	0,50	98	376 ² 399 ³	Desgl. Desgl.

¹ Gewicht ohne Säule.⁵ Mit riemenlosem Drehstrom-Motorantrieb.² Mit Drehstrom-Motor.³ Mit Gleichstrom-Motor.⁴ Mit angeb. Motor.

Tabelle 243. Säulen-Schnellbohrmaschinen.

Type	Lochdurchmesser		Bohrtiefe	Ausladung	Größte Entfernung zwischen Bohrspindel und Tisch	Raumbedarf			Kubikmaß der Verpackung	Antriebscheibe am Vorlege			Kraftbedarf	Gewicht	Preis	Fabrikat
	bis	mm				Länge	Breite	Höhe		Durchmesser	Breite	Drehzahl				
S 12	12	105	210	700	800	500	1700	—	175	50	550	0,7	290	—	} Alfred H. Schütte, Köln-Deutz	
S 12 M	12	105	210	700	800	500	1700	—	—	—	—	0,6	190	—		
S 2 a	13	90	175	730	770	500	1850	0,5	150	40	450	0,3	104	216	} Gebr. Reinhold, Gera-Lusan Heyligenstaedt & Co. A.G., Gießen	
13 S	13	80	170	650	550	700	1680	0,35	130	35	450	0,25	68	149		
WAD 15	15	140	205	280 bzw. 925	900	475	1800	0,8	150	50	550	0,8	200	400	Schuchardt-Schütte A.G., Berlin	
S 20	20	105	210	760	700	600	1850	—	200	50	600	1,5	220	—	} Alfred H. Schütte, Köln-Deutz	
S 20 M	20	110	210	650	700	600	1850	—	—	—	—	1,5	225	—		
S 3 a	20	110	350	690	1060	540	1865	0,6	160	50	450	0,5	140	266	} Gebr. Reinhold, Gera-Lusan Desgl.	
ES 3	20	110	350	655	830	540	1885	0,6	—	—	—	—	131	408 ² 432 ³		
WAD 20	20	150	260	600	1200	550	1820	1,1	220	55	350	0,8	225	550	Schuchardt-Schütte A.G., Berlin	
Hassia 23 a	20	160	230	625	1080	920	1900	0,37	205	50	450	0,75	178	326	Heyligenstaedt & Co. A.G., Gießen	
S 4 a	25	140	350	765	1230	600	1930	0,85	230	55	450	1,0	230	428	Gebr. Reinhold, Gera-Lusan	
WAD 25	25	175	265	590	1300	550	1880	1,2	220	60	275	1,0	285	600	Schuchardt-Schütte A.G., Berlin	

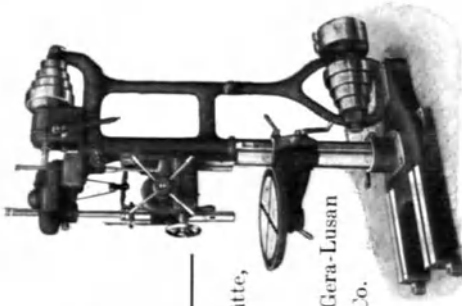


Abb. 243 a.

säulen-Schnellbohrmaschine.

Hassia 30a	25	160	275	650	1200	1100	1950	0,84	220	60	450	1,25	255	425	Heyligenstaedt & Co. A.G., Gießen
NI	32	175	275	650	1600	1300	2700	7,0	250	60	675	3,0	820	2200	Hille-Werke A.G., Dresden
S 5	32	180	260	675	1500	520	2050	0,87	250	65	450 ⁴	2,0	405	763	Gebr. Reinhold Gera-Lusan
S 5a	32	180	260	675	1500	520	2050	0,87	250	65	450 ⁵	2,0	480	1119	Desgl.
WAD 32	32	190	265	600	1100	475	1980	1,8	235	70	380	2,0	475	685	Schuchardt-Schütte A.G., Berlin
32 S	32	200	275	675	1400	1150	2100	1,48	250	65	450	3,0	440	935	Heyligenstaedt & Co. A.G., Gießen
ES 0	40	350	300	800	—	—	—	—	— ¹	—	—	4 ÷ 5	1150	—	Alfred H. Schütte, Köln-Deutz
NI	40	200	300	650	1600	1400	2700	7,8	300	70	675	4,0	980	2600	Hille-Werke A.G., Dresden
S 6a	40	220	300	635	1600	650	2290	2,15	280	75	450 ⁶	3,0	630	1247	Gebr. Reinhold, Gera-Lusan
40 SR	40	220	330	700	1575	1350	2300	2,00	280	75	450	3,0	600	1185	Heyligenstaedt & Co. A.G., Gießen
WAD 42	42	190	265	600	1300	550	1980	1,75	235	70	380	2,0	495	1020	Schuchardt-Schütte A.G., Berlin
ES 2	50	250	350	550	—	—	2455	—	— ¹	—	—	5,5;7,5	1500	—	Alfred H. Schütte, Köln-Deutz
N III	50	225	325	650	1700	1400	2900	9,3	300	70	675	5,5	1240	3050	Hille-Werke A.G., Dresden
S 7a	50	260	350	615	1850	700	2375	2,8	300	80	450 ⁶	4,0	860	1845	Gebr. Reinhold, Gera-Lusan
WAD 50	50	190	275	620	1320	550	2050	2,0	235	70	380	2,0	560	1100	Schuchardt-Schütte A.G., Berlin
50 SR	50	260	400	680	1860	1650	2500	2,67	300	90	450	4,0	880	1800	Heyligenstaedt & Co. A.G., Gießen

¹ Mit angebautem Motor.
⁵ 8 Drehzahlen und Selbstgang.

² Mit Drehstrommotor.

⁶ Mit Räderkasten und Selbstgang.

³ Mit Gleichstrommotor.

⁴ 4 Drehzahlen und Handvorschub.

Tabelle 244. Radialbohrmaschinen.

Type	Lochdurchmesser		Bohrtiefe	Verstellbarkeit des Ausleg.	Ausladung		Größte Entfernung zwischen Spindel und Grundplatte	Raumbedarf			Kubikmaß der seemäßigen Verpackung	Antriebscheibe am Vorgelege			Kraftbed.	Gew.	Preis	Fabrikat
	bis mm	mm			größte mm	kleinste mm		Länge mm	Breite mm	Höhe mm		Durchmesser mm	Breite mm	Drehzahl $\frac{1}{\text{min}}$				
	32	400	900	950	250	1500	2200	900	3000	5,0	—	—	—	4,5	4000	6000	*	
J	35	300	880	800	250	1200	1700	900	3050	7,0	—	—	—	3,0	2400	6400	**	
TRB 30	40	250	500	775	225	700	1800	750	2750	2,9	—	—	—	3,0	1750	4750	***	
SRB 30	40	250	925	900	350	1400	2200	1000	2950	4,0	—	—	—	3,0	3250	6050	***	
SRB 30	40	250	925	1200	350	1400	2500	1000	2950	4,7	—	—	—	3,0	3400	6550	***	
	40	450	1100	1150	275	1700	2500	1200	3300	8,0	—	—	—	5,5	5500	7500	*	
K	50	300	930	1200	260	1500	2130	950	3300	8,5	—	—	—	5,5	3600	8100	**	
R 1250	55	300	1025	1250	420	1525	3100	3700	2950	5,65	300	90	430	6,0	3050	5000	****	
	55	500	1300	1650	300	2000	3100	1400	3600	13,0	—	—	—	7,5	7000	10000	*	
SRB 45	60	300	1150	900	400	1700	2400	1100	3700	5,5	—	—	—	5,5	4500	8200	***	
SRB 45	60	300	1150	1200	400	1700	2700	1100	3700	5,9	—	—	—	5,5	4700	8450	***	
SRB 45	60	300	1150	1500	400	1700	3000	1100	3700	6,3	—	—	—	5,5	4900	8750	***	
L	70	375	1075	1500	310	1750	2600	1100	3600	9,0	—	—	—	7,5	6100	11500	**	
HR 1500	75	400	1150	1500	450	1750	3650	4600	3400	7,6	420	110	470	9,0	5200	7100	****	Abb. 244 a. Radialbohrmaschine.
Nr. 32	75	350	1050	1250	225	1500	—	1000	—	—	—	—	—	7,5 ÷ 10	5000	—	*****	
Nr. 33	75	350	1100	1550	225	1600	—	1100	—	—	—	—	—	7,5 ÷ 10	6000	—	*****	* Hettner Bohrmaschinenfabrik, Münsterfeld
Nr. 34	75	350	1100	1900	250	1700	—	1200	—	—	—	—	—	7,5 ÷ 10	6800	—	*****	** Raborna-Maschinenfabrik, Berlin-Borsigwalde
	75	550	1500	2050	350	2400	3800	1800	4000	20,0	—	—	—	10,0	10000	14000	*	*** Franz Braun A.G., Zerbst
SRB 60	80	400	1100	1500	500	1700	3250	1280	4000	10,9	—	—	—	10,0	8100	12950	***	**** Heyligenstaedt & Co. A.G., Gießen
SRB 60	80	400	1100	2000	500	1700	3750	1280	4000	11,8	—	—	—	10,0	8500	13400	***	***** Alfred H. Schütte, Köln-Deutz
Nr. 43	100	425	1150	1550	225	1600	—	1100	—	—	—	—	—	15 ÷ 20	7000	—	*****	
Nr. 44	100	425	1200	1850	250	1750	—	1200	—	—	—	—	—	15 ÷ 20	8200	—	*****	
Nr. 45	100	425	1250	2250	300	1900	—	1300	—	—	—	—	—	15 ÷ 20	10000	—	*****	

1. Direkter Antrieb.

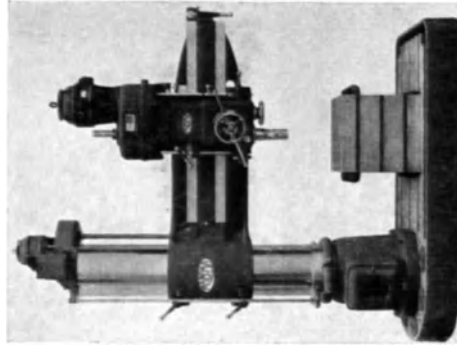


Abb. 244 a. Radialbohrmaschine.

* Hettner Bohrmaschinenfabrik, Münsterfeld
 ** Raborna-Maschinenfabrik, Berlin-Borsigwalde
 *** Franz Braun A.G., Zerbst
 **** Heyligenstaedt & Co. A.G., Gießen
 ***** Alfred H. Schütte, Köln-Deutz

Grenzen auch horizontal bewegt werden, und zwar einerseits durch radiales Schwenken des Auslegers, andererseits durch Verschieben der Bohrspindel längs des Auslegers. Diese Anordnung ermöglicht es, bei festliegendem Werkstück alle Löcher, die in einer Richtung liegen, zu bohren. Der Vorteil der Radialbohrmaschine tritt deshalb besonders bei schwer zu bewegendem Werkstücken in wesentlich höherer Leistung in Erscheinung (Abb. 244a u. Tab. 244, S. 330).

Mehrspindelige Bohrmaschinen, auch Langlochbohrmaschinen, bei denen zu dem Vertikalvorschub der Bohrspindel noch eine gleichzeitige Horizontalbewegung tritt, um etwa Nuten in Wellen zu bohren oder besser zu fräsen, kommen im Baubetrieb gar nicht oder nur ganz vereinzelt vor.

II. Drehbänke sind die Werkzeugmaschinen, die nach den Bohrmaschinen das nächst höhere Entwicklungsstadium der Werkstätten kennzeichnen. Sie dienen dazu, zylindrische Außen- und Innenflächen durch Lang- und Ausdrehen, ebene Flächen senkrecht zur Drehachse durch Plandrehen, Kegel- und Kugelflächen durch Konisch- und Kugeldrehen herzustellen und schließlich Gewinde zu schneiden. Sonderarbeiten wie Hinterdrehen von Fräsern, die Herstellung elliptischer Körper oder die Massenfabrikation mit modernen Automaten kommen in Bauwerkstätten nicht vor.

Jede Drehbank besteht aus folgenden wesentlichen Elementen (siehe Abb. 245).

a) dem Support, um den Stahl zu halten und für diesen Vorschub und Zustellung zu übernehmen,

b) dem Spindelstock, der den Antriebsmechanismus meist mit Stufenscheibe und die Plan- oder Mitnehmerscheibe, evtl. das Klemmfutter zur Aufnahme des Werkstückes enthält,

c) dem verschiebbaren Reitstock, der den durch ein Handrad verstellbaren Reitnagel und in diesem die Gegenkörnspitze zu der in der Planscheibe gelagerten konischen Spitze trägt, um zwischen beiden das zu bearbeitende Werkstück zu halten. Den größten Abstand dieser Spitzen voneinander und von der Unterlage bezeichnet man als Spitzenweite und -höhe.

d) Spindel- und Reitstock sind beide, der erstere fest, der andere verschiebbar auf dem Teil des Maschinengestelles gelagert, den man als Bett bezeichnet und der häufig vor dem Spindelstock eine Vertiefung, Kröpfung, besitzt, die auch in beschränktem Maße die Bearbeitung von Stücken größeren Halbmessers, als der Spitzenhöhe entspricht, gestattet. Man sollte zweckmäßig alle Baustellen-drehbänke mit Kröpfung beschaffen, um diese Möglichkeit nicht auszuschneiden.

Spindelstock und Support sind, um die Abhängigkeit zwischen der Geschwindigkeit des Werkstückes und dem Vorschub zu regeln, durch die Wechselräder und die Leitspindel miteinander verbunden. An die Stelle der einzelnen auswechselbaren Wechselräder treten bei modernen Bänken, im Baubetrieb allerdings noch sehr selten, gekapselte Wechselrädernetze, die ähnlich wie beim Automobil, die Umschaltung der verschiedenen Vorschubgeschwindigkeiten gestatten und dann meist zur Entlastung der Präzisionsleitspindel für grobe Arbeiten eine Zugspindel enthalten, so daß die erstere nur zum Gewindeschneiden benutzt wird. Reine Zugspindeldrehbänke, die keine Leitspindel besitzen und heute in vielen Fabriken zum Bearbeiten von Bolzen und Wellen anzutreffen sind, finden in Bauwerkstätten so gut wie keine Verwendung. Durch die Gang-

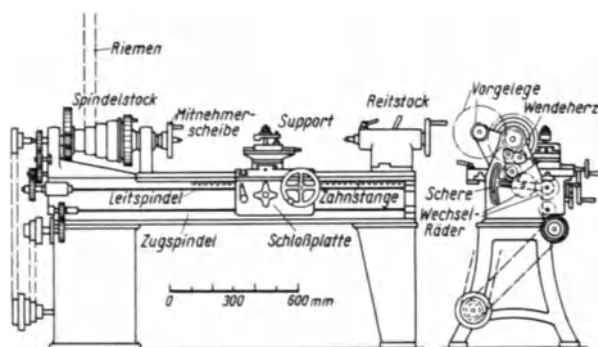


Abb. 245. Leit- und Zugspindeldrehbank.

höhe der Leitspindel, die heute noch beinahe durchweg nach dem englischen Zoll-Maßsystem geschnitten ist, und gewisse Abstufungen der Zähnezahls der Wechselräder ist die Möglichkeit gegeben, auf jeder Drehbank, die eine Leitspindel besitzt, jedes vorkommende Zollgewinde zu schneiden. Durch Beigabe eines zusätzlichen Wechselrades mit 127 Zähnen kann auf den gleichen Bänken mit genügender Genauigkeit auch metrisches Gewinde geschnitten werden.

Für Werkstücke, bei denen die Plandreharbeit überwiegt, werden mitunter sogenannte Plandrehbänke verwendet, während Horizontal- oder Karusselldrehbänke, bei denen die Drehachse im Gegensatz zu den Supportdrehbänken senkrecht ist, in Bauwerkstätten nicht vorkommen.

1. Die üblichen Support- oder Leitspindeldrehbänke (Abb. 246a) kommen etwa in folgenden Abmessungen vor (Tab. 246, S. 333).

2. Leit- und Zugspindeldrehbänke unterscheiden sich infolge der zusätzlichen Getriebeteile (Abb. 247a) von den normalen Leitspindeldrehbänken bei gleicher Spitzhöhe und -weite nur durch größeres Gewicht und entsprechend höheren Preis. Die nachstehende Tab. (247, S. 334) gibt hierüber Aufschluß.

3. Plandrehbänke (Abb. 248a) finden nur in sehr großen Werkstätten Verwendung. Sie besitzen nur in den allerseltensten Fällen zwangsläufig mit der Hauptspindel gekoppelte Supportbewegung. Meist erfolgt der Supportantrieb über Ketten und auf den Supportspindeln aufgesetzte Ratschen (vgl. auch Tab. 248, S. 335).

4. Dagegen spielen Radsatzdrehbänke (Abb. 249a) für die Betriebe, wo viel Rollmaterial vorhanden ist, eine recht bedeutende Rolle. Da beim Schadhafwerden auch nur eines Rades eines Radsatzes unbedingt beide Räder auf gleiches Maß gedreht werden müssen, besitzen die meisten Radsatzdrehbänke zwei unabhängig voneinander arbeitende Supporte (Hochleistungsbänke deren vier, von denen zwei auf der Rückseite des Bettes angeordnet sind), wodurch die Bearbeitungsdauer nahezu um die Hälfte abgekürzt wird (vgl. auch Tab. 249, S. 336).

Zu den Drehbänken für besondere Zwecke rechnen auch die Schraubenschneidmaschinen (Abb. 250a), die zwar nicht in allen Bauwerkstätten vorkommen dürften, für größere Betriebe aber eine erhebliche Entlastung der für andere Arbeiten meist hoch beanspruchten normalen Drehbänke darstellen.

Äußerlich erinnert die Schraubenschneidmaschine an eine gewöhnliche Drehbank, nur besitzt der Spindelkopf eine Hohlspindel und an Stelle der Planscheibe den sogenannten Schneidkopf, in dem die Schneideisen bzw. Gewindestähle untergebracht sind. Der zu schneidende Bolzen oder das Rundeisen wird mittels eines auf dem Support angeordneten zentrisch spannenden Schraubstockes gefaßt und gegen den Schneidkopf gedrückt.

Die Tab. 250, S. 337 gibt über die Hauptabmessungen der für Bauzwecke in Frage kommenden Größen Aufschluß.

III. Hobelmaschinen, sowie Shaping- und Vertikalstoßmaschinen. Beide Maschinengruppen dienen zur Herstellung ebener Flächen an größeren bzw. kleineren Werkstücken. Während aber bei den Hobelmaschinen das auf dem Tisch aufgespannte Werkstück die Hauptarbeitsbewegung ausführt, liegt bei den Shaping- oder Horizontal- und den Vertikalstoßmaschinen das Arbeitsstück fest, während das Werkzeug die hin- und hergehende Bewegung ausführt. Stets sitzt dabei das Werkzeug in einem Support, dessen Querbewegung bei der Hobelmaschine ebenso wie die Querbewegung des Werkstückes oder des Supportschlittens bei der Shapingmaschine, das Schalten, zweckmäßig selbsttätig erfolgt, während die entsprechende Vertikalbewegung, das Zustellen, meist von Hand ausgeführt wird. Der Leergang der Maschine erfolgt stets schneller als der Arbeitsgang. Hobelmaschinen werden häufig auf der Baustelle auch zur Herstellung von Weichenzungen verwendet.

Tabelle 246. Leitspindeldrehbänke.

Type	Spitzenhöhe		Spitzenweite		Größter Drehdurchmesser		Breite der Kröpfung vor Plan-scheibe		Raumbedarf			Antriebs-scheibe am Vorgelege			Kraftbedarf		Gewicht		Preis		Mehrgewicht für je 500 mm Spitzenweite		Fabrikat				
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		Mk.	Mk.	kg	kg
SO	150	800	200	430	145	2100	850	1300	1,4	170	3 × 110	250	0,75	520	1080	60	50	Bernhard Escher A. G., Chemnitz									
In	160	1000	230	520	200	2250	800	1300	1,08	180	3 × 95	170 u. 225	1,5	615	1280	40 ÷ 70	—	Heyligenstaedt & Co. A. G., Gießen									
BL	175	1000	240	550	110	2375	775	1300	1,5	200	3 × 140	180 u. 230	1,25	700	1310	50	90	Bernhard Gläß, Chemnitz									
E ₂	180	750	220	610	180	2650	1000	1300	3,2	400	70	480	3 ÷ 5	1550	4580	100	150	Gebr. Boehringer, Göppingen									
CL	200	2000	275	650	170	3575	825	1350	2,2	240	3 × 150	160 u. 205	1,5	1050	1960	75	135	Bernhard Gläß, Chemnitz									
III n	200	2000	300	680	250	3550	1000	1400	1,65	250	3 × 130	150 u. 210	2,5	1160	1950	60 ÷ 100	—	Heyligenstaedt & Co. A. G., Gießen									
SC	200	2000	245	620	215	3900	1000	1500	3,3	240	3 × 160	200	2,5	1500	2115	90	90	Bernhard Escher A. G., Chemnitz.									
E ₃	200	1500	250	655	200	3500	1200	1320	5,4	440	80	480	4,5 ÷ 6	1960	5340	100	170	Gebr. Boehringer, Göppingen									
E ₄	225	2000	285	690	225	4200	1250	1350	7,5	455	90	480	6 ÷ 8	2550	6105	130	210	Desgl.									
DL	250	3000	350	780	235	4825	1000	1425	3,7	300	3 × 170	150 u. 190	2,25	1700	3060	100	170	Bernhard Gläß, Chemnitz									
V n	250	3000	380	850	300	4900	1100	1500	3,05	300	3 × 150	140 u. 200	3,5	2180	3030	90 ÷ 200	—	Heyligenstaedt & Co. A. G., Gießen									
SE	250	3000	300	730	250	5300	1150	1500	4,7	300	3 × 200	175	3,5	2400	3050	125	120	Bernhard Escher A. G., Chemnitz									
E ₅	260	3000	360	800	260	5400	1400	1400	8,23	485	100	480	8 ÷ 10	3420	7360	160	240	Gebr. Boehringer, Göppingen									



Abb. 246 a. Leitspindeldrehbank.



Tabelle 247. Leit- und Zugspindelrehbänke.

Type	Spitzenhöhe		Größter Drehdurchm. über dem Support mm	Breite der Krönung vor der Planscheibe		Raumbedarf			Antriebsscheibe am Vorgelege			Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Preis Mk.	Mehrgewicht für je 500 mm Spitzenweite kg	Mehrpreis für je 500 mm Spitzenweite Mk.	Fabrikat
	mm	mm		Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Kubikmaß der Verpackung m ³	Durchmesser mm	Breite mm	Drehzahl %/min	PS						
O	165	500	190	—	—	—	—	—	250 ¹	75	400	2,5	800	—	85	—	Alfred H. Schütte, Köln-Deutz
LD 4	175	780	210	150	1850	850	1200	2,0	200 ²	3 × 100	252	0,75	625	2305	175	350	Carl Auerbach & Sohn, Dresden
BN	175	1000	240	550	2375	775	1300	1,5	200 ²	3 × 140	180 u. 230	1,25	750	1615	50	100	Bernhard Gläß, Chemnitz
SAA	180	800	220	490	2300	850	1400	1,7	170 ²	3 × 110	250	1,0	620	1445	75	50	Bernhard Escher, Chemnitz
LD 5	200	1500	260	160	2670	850	1210	2,5	225 ²	3 × 110	215	0,75	700	2595	175	350	Carl Auerbach & Sohn, Dresden
SLD on	200	2000	230	560	3720	850	1400	5,7	400 ¹	80	310	3,0	1650	—	100	—	J. E. Reinecker A. G., Chemnitz 14
CN	200	1500	275	650	3075	825	1350	2,0	240 ²	3 × 150	160 u. 205	1,5	1075	2105	75	165	Bernhard Gläß, Chemnitz
SCA	200	1500	245	620	3400	1000	1500	2,9	240 ²	3 × 160	200	2,5	1325	2325	90	90	Bernhard Escher, Chemnitz
210 S	210	1500	300	670	3140	1020	1400	2,6	280 ²	3 × 150	220 u. 265	3,0	1700	3445	100 ÷ 200	—	Heyligenstaedt & Co. A. G., Gießen
II A	220	1000	275	625	—	—	—	—	300 ¹	105	390	4,5	1550	—	160	—	Alfred H. Schütte, Köln-Deutz
240 S	240	2000	350	750	3760	1120	1450	3,6	280 ²	3 × 150	220 u. 265	4,0	2250	4195	100 ÷ 240	—	Heyligenstaedt & Co. A. G., Gießen
SLD I n	250	3000	290	670	4900	950	1500	9,5	400 ¹	100	350	4,0	2450	—	175	—	J. E. Reinecker A. G., Chemnitz 14
DN	250	2000	350	780	3825	1000	1425	3,0	300 ²	3 × 170	150 u. 190	2,25	1600	3085	100	185	Bernhard Gläß, Chemnitz
SEA	250	2000	300	730	4300	1150	1500	4,4	300 ²	3 × 200	175	3,5	2200	3250	125	120	Bernhard Escher, Chemnitz
III A	270	1000	345	780	—	—	—	—	350 ¹	135	380	8,0	2450	—	180	—	Alfred H. Schütte, Köln-Deutz
280 S	280	3000	410	850	5100	1300	1500	4,8	400 ²	3 × 210	210 u. 270	5,5	3710	5225	140 ÷ 250	—	Heyligenstaedt & Co. A. G., Gießen
EFN	300	3000	430	950	5000	1200	1500	5,4	350 ²	3 × 190	140 u. 180	3,0	3080	5530	175	260	Bernhard Gläß, Chemnitz
SCA	310	3000	380	890	5600	1300	1600	6,4	370 ²	3 × 200	150	4,5	3625	4930	175	200	Bernhard Escher, Chemnitz
IV A	325	1000	485	950	—	—	—	—	400 ¹	155	380	10,0	3300	—	310	—	Alfred H. Schütte, Köln-Deutz
325 S	325	4000	490	1020	6360	1430	1640	6,4	400 ²	3 × 210	200 u. 270	7,5	5350	6910	170 ÷ 300	—	Heyligenstaedt & Co. A. G., Gießen

1 Einscheibenantrieb.

2 Mit Stufenscheibe.

Tabelle 248. Plandrenbänke.

Type	Spitzen- höhe über Fußboden mm	Durch- messer der Plan- scheibe mm	Größter abzude- render Durch- messer mm	Raumbedarf			Kubikmaß der se- nfliegen Verpackung m ³	Antriebsscheibe am Vorgelege			Kraft- bedarf PS	Gewicht kg	Preis Mk.	Fabrikat
				Länge mm	Breite mm	Höhe mm		Durch- messer mm	Breite mm	Dreh- zahl n/min				
PA	990	1250	1750	3400	2800	2000	6,0	400	120	180	4,0	3080	4430	*
PDJ ₁	1000	1000	1600	2800	2300	1800	4,7	450	110	150	4,0	2600	4400	**
PDJ ₂	1000	1250	1850	2800	2300	1950	5,0	450	110	150	4,0	2900	5000	**
PDK ₁	1000	1250	1850	3300	2500	1950	5,3	500	120	120	5,0	3750	5850	**
PDK ₂	1000	1500	2100	3300	2650	2050	5,8	500	120	120	5,0	4050	6450	**
PDL ₁	1000	1500	2100	3650	2800	2050	8,0	550	140	100	6,0	5000	7300	**
PDL ₂	1000	1750	2350	3650	2950	2200	9,0	550	140	100	6,0	5450	8200	**
PB	1000	1500	2000	3400	2800	2100	7,5	500	120	170	4,5	4300	5965	*
DPP 150	1000	1500	2500	5500	5000	2250	13,0	— ¹	—	—	15,0	11650	22300	***
PC	1010	2000	2500	4000	3000	2400	9,5	550	130	150	5,0	6200	8280	*
PDM ₁	1050	2000	3000	4200	3600	2550	16,0	700	160	110	8,0	9600	12600	**
PDM ₂	1050	2500	3500	4200	3850	2800	17,0	700	160	110	8,0	10500	14200	**
3 n	1050	1000	1200	2600	2200	1650	4,0	440	220	130 u. 170	4,5	2500	2900	****
DPP 250	1100	2500	4000	9200	6000	3100	41,4	— ¹	—	—	25,0	29200	54000	***
DPP 400	1100	4000	6000	8500	9400	4100	62,0	— ²	—	—	40,0	68800	120000	***
6 n	1100	2000	3000	3800	3700	2600	11,8	600	280	120 u. 150	7,0	8200	8325	***
6 R	1100	2000	3500	4100	3700	2600	10,4	600 ³	150	250	15,0	8400	10625	****
4 n	1140	1250	2000	2900	2550	2140	5,7	500	220	120 u. 150	5,0	3690	4050	****
5 n	1140	1500	2500	3500	3350	2400	8,4	540	240	120 u. 150	6,0	6000	6640	****
5 R	1140	1500	3000	3800	3350	2400	8,0	500 ³	120	300	12,0	6200	8940	****
PD	1150	2250	3000	4400	3600	2800	12,0	600	140	100	6,0	8300	10715	*



Abb. 248 a. Plandrehbank.

* Bernhard Escher A.G., Chemnitz
 ** Bernhard Gläß, Chemnitz
 *** Wagner u. Co., Dortmund
 **** Heiligenstaedt & Co., A.G., Gießen

³ Einscheibenantrieb.

² Antrieb durch Gleichstrommotor.

¹ Antrieb durch Drehstrommotor.

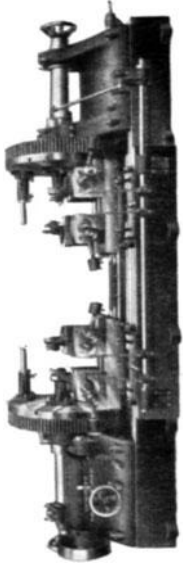
Abb. 249 a. Radsatzdrehbank.
Fabrikat

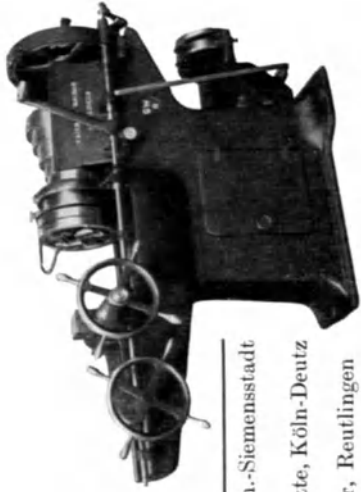
Tabelle 249. Radsatzdrehbänke.

Type	Spitzen- höhe über Bett mm	Größte Spitzen- weite mm	Größter abzu- drehender Durch- messer mm	Raumbedarf			Kubikmaß der seemäßigen Verpackung m³	Antriebscheibe am Vorgelege			Kraft- bed. PS	Preis Mk.	Gewicht kg	Fabrikat
				Länge mm	Breite mm	Höhe mm		Durch- messer mm	Breite mm	Dreh- zahl %/min				
RA	560	2400	1100	5800	2100	1600	17,0	500	150	300	12,0	10000	15480 ¹	Bernhard Gläß, Chemnitz
1 n	570	2200	1100	6000	2100	1600	10,8	600	170	200	10,0	8900 ² 9800 ³	12290 ² 16995 ³	Heyligenstaedt & Co. A.G., Gießen
1 R	570	2200	1100	6000	2100	1600	10,8	500 ⁴	140	300	16,0	10250 ² 11150	14795 ² 19505	Desgl.
RUD 600	600	2500	1150	4800	960	—	—	—	—	—	15,0	14200	17000	Wilh. Hegenscheidt A.G., Ratibor O.S.
DR 600	600	2590	1150	5300	1025	—	—	—	—	—	35,0	24000	26000	Desgl.
DRA 600	600	2650	1150	5600	1025	—	—	—	—	—	40,0	30000	31000	Desgl.
PMUR 600	600	2600	1120	5600	1025	—	—	—	—	—	40,0	30000	31000	Desgl.
2 n	660	2800	1300	6800	2400	1900	14,2	750 u. 600	185	80 u. 200	12,0	12200 ² 12700 ³	15675 ² 20380 ³	Heyligenstaedt & Co. A.G., Gießen
2 R	660	2800	1300	6800	2400	1900	14,2	600 ⁴	160	300	20,0	16000 ² 16500 ³	18500 ² 23200 ³	Desgl.
RB	660	2500	1300	6400	2400	1800	20,0	550	170	250	14,0	14200	19640 ¹	Bernhard Gläß, Chemnitz
DRA 700	700	2600	1120	5600	1025	—	—	—	—	—	50,0	40000	43000	Wilh. Hegenscheidt A.G., Ratibor O.S.
RUD 750	750	2500	1450	4800	960	—	—	—	—	—	15,0	16000	20000	Desgl.
RC	820	2800	1600	7500	2800	2200	27,0	650	190	200	16,0	23000	30400 ¹	Bernhard Gläß, Chemnitz
3 n	850	2800	1600	7200	2600	2200	20,0	750 u. 600	200	80 u. 250	14,0	16700 ² 17000 ³	20070 ² 24770 ³	Heyligenstaedt & Co. A.G., Gießen
3 R	850	2800	1600	7200	2600	2200	20,0	600 ⁴	170	300	24,0	19600 ² 20300 ³	25600 ² 30295 ³	Desgl.
DR 860	860	3000	1680	7150	1180	—	—	—	—	—	40,0	43100	39400	Wilh. Hegenscheidt A.G., Ratibor O.S.
DR 920	920	3000	1800	7150	1290	—	—	—	—	—	40,0	45000	40200	Desgl.
DR 1050	1050	3000	2050	7660	1400	—	—	—	—	—	40,0	52000	44500	Desgl.
DR 1200	1200	3000	2350	8300	1570	—	—	—	—	—	40,0	57100	45500	Desgl.

Tabelle 250. Gewindeschneidmaschinen.

Type	Für Bolzen-gewinde Zoll	Für Rohr-gewinde Zoll	Raumbedarf		Kubikmaß d. seemb. Ver-packung m ³	Antriebsscheibe am Vorgelege			Kraft-bed. PS	Gew. kg	Preis Mk.	Fabrikat
			Länge mm	Breite mm		Höhe mm	Durch-messer mm	Breite mm				
II	1/4—3/4	1/4—3/4	790	700	280	250	60	160	0,5	110	410	Fleck & Co., Bln.-Siemensstadt
SH	1/4—3/4	1/4—3/4	1200	500	—	280	75	275	0,75	285	—	Alfred H. Schütte, Köln-Deutz
WA	1/4—3/4	1/4—3/4	950	450	1100	250	70	165	0,75	225	1185	Gustav Wagner, Reutlingen
WB	1/4—1	1/4—1	1500	650	1100	300 250 ¹	75 65	440	1,0	430	1555 1645 ¹	Desgl.
III	1/4—1 1/4	1/4—3/4	790	700	280	250	60	160	0,75	110	460	Fleck & Co., Bln.-Siemensstadt
WC	1/4—1 1/2	1/4—2	1700	750	1150	300 250 ¹	75 65	340	1,5	660	1865 1980 ¹	Gustav Wagner, Reutlingen
WD	1/4—2	1/4—2	1850	850	1200	300 280 ¹	100 85	300	2,0	760	2300 2400 ¹	Desgl.
FS	1/4—1 1/2	1/4—3	950	750	1250	300	75	280	1,5	420	1385	Desgl.
GS	1/4—1 1/2	1/4—4	950	850	1300	300	75	280	1,5	470	1435	Desgl.
HS	1/4—1 1/2	1—6	950	950	1400	300	75	230	1,5	615	1655	Desgl.
SB1	1/4—1 1/2	1/4—1 1/4	1650	700	1250	350	80	200	0,75	640	1450	Mammutwerke Nürnberg
SB2	1/4—2	1/4—2	2150	850	1300	400	105	180	1,25	1100	2130	Desgl.

Abb. 250a. Gewindeschneidmaschine.



¹ Mit angebautelem Vorgelege.

Die Vertikalstoßmaschinen dienen zum Nutenstoßen in den Naben von Riemenscheiben und Zahnrädern, Ausstoßen von Lokomotivpleuelstangenköpfen u. dgl.

1. Hobelmaschinen (Abb. 251a). Die Hobelmaschinen erscheinen wohl nur in den Werkstätten der Großbaustellen und Lagerplätze, wobei man sich mit Rücksicht auf den Platzbedarf bei der Tischgröße gewisse Beschränkungen auferlegt. Die Ausrüstung mit einem Support aber ohne selbsttätige Zustellbewegung und gewöhnlichem Riemenantrieb ist die übliche (vgl. auch Tab. 251, S. 339).

2. Shapingmaschinen (Abb. 252a). Shapingmaschinen findet man wohl schon in jeder mittleren Werkstatt; viele Firmen halten sie sogar für die kleinsten Betriebe für notwendig. Riemenantrieb ist das normale. Die Stößelbewegung wird sowohl mit Zahnstange wie mit Kurbelschleife ausgeführt (s. auch Tab. 252, S. 340).

3. Vertikalstoßmaschinen (Abb. 253a). Vertikalstoßmaschinen kommen nur in sehr großen Werkstätten vor; ihre Bedeutung für den Baubetrieb ist eine verhältnismäßig beschränkte (s. auch Tab. 253, S. 341).

Zu der letzteren Gattung lassen sich auch die Keilnutenziehmaschinen (Abb. 254a) rechnen. Sie stellen nur eine Abart dar, eignen sich jedoch ausschließlich zum Einschneiden von Nuten in Bohrungen von Hülsen, Zahnrädern, Riemenscheiben usw. Sie besitzen eine oben und unten geführte vertikale Arbeitsspindel, die das nach der gewünschten Keilbreite profilierte Messer trägt. Sie übertreffen die Vertikalstoßbohrmaschinen beim Keilnutenziehen wesentlich an Leistung, sind jedoch nicht so universell verwendbar (vgl. auch Tab. 254, S. 342).

IV. Fräs- und Schleifmaschinen. Während die unter I. bis III. genannten Werkzeugmaschinen für die einfacheren und schweren Arbeiten der Bauwerkstätten in Frage kommen, stellen Fräs- und Schleifmaschinen Metallbearbeitungsmaschinen dar, mit denen bereits hochwertigere Arbeiten geleistet werden können. Das Werkzeug, das stets die rotierende Hauptarbeitsbewegung ausführt, greift beim Fräser nicht mit einer Schneide, wie beim Hobel- oder Drehstahl, das Werkstück an, sondern auf dem Umfange des Werkzeuges sind eine ganze Reihe von Schneidkanten (bei der Schleifscheibe in Gestalt der Korundkörner sogar unendlich viel), angeordnet, so daß kleinere Späne mit größeren Schnittgeschwindigkeiten, bei größerer Schonung von Werkzeug und Maschine, größerer Gangruhe und mit größerer Präzision abgenommen werden können.

Durch entsprechende Ausbildung der Zahn- und Fräserform läßt sich das Werkzeug weitgehend den Bedürfnissen bezüglich der Schnittstärke, der herzustellenden Profile usw. anpassen. Von Fräsmaschinen kommt im Baubetrieb sowohl die einfache Horizontalfräsmaschine wie besser die mit schwenkbarem Tisch und Teilkopf versehene Universalfräsmaschine (Abb. 255a) vor, auf der alle Arbeiten wie Plan-, Profil-, Nutenfräsen, Herstellen von Spiral- und Gewindebohrern, von Fräsern, Zahn- und Schneckenrädern, ausgeführt werden können (s. auch Tab. 255, S. 343).

Die Schleifmaschinen, fast stets naß schleifend, und in der Bindung und Korngröße ihrer Schleifscheiben dem Verwendungszweck angepaßt, haben im Maschinenbau eine sehr große Anwendung gefunden, weil sie bei hohen Schnittgeschwindigkeiten bis zu 40 m/sec und sehr geringen Spanstärken eine sehr hohe Präzision der Arbeiten gestatten. Sie sind die einzigen Maschinen, mittels derer man in der Lage ist, Teile aus gehärtetem Stahl zu bearbeiten. Sie treten in den Bauwerkstätten wohl nur in zwei Ausführungsformen auf, als Werkzeug- und Universalschleifmaschinen.

1. Werkzeugschleifmaschinen sind Hilfsmaschinen für die Schmiede, Schlosserei, Dreherei und dienen zum Bearbeiten von Werkzeugen, wie Meißel, Drehstähle, Sägeblätter, Spiralbohrer u. dgl.

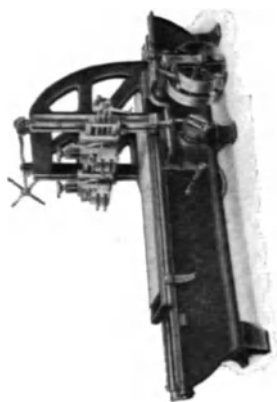


Abb. 251 a. Hobelmaschine.

Tabelle 251. Hobelmaschinen.

Type	Durchgang		Hobel- länge mm	Tisch- größe mm	Mit 1, 2 oder mehr Säulen	Raumbedarf			Antriebscheibe am Vorgelege			Kraft- bedarf PS	Ge- wicht kg	Preis		Mehrgewicht für je 500 mm grö- ßere Hobellänge kg	Mehrprijs für je 500 mm grö- ßere Hobellänge Mk.	Fabrikat
	Breite mm	Höhe mm				Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Durch- messer mm	Breite mm	Dreh- zahl n/min			Mk.	Mk.			
H3	600	550	1000	550 × 1200	1	2100	1500	2000	2,7	250	80	400	5,0	1800	3000	150	100	Ferdinand C. Weipert, Heilbronn am Neckar
3A	600	500	1000	485 × 1000	1	2400	1650	1850	1,91	360	80	100	3,0	1300	2080	270	—	Heiligenstaedt & Co., A. G., Gießen
4A	700	600	1500	610 × 1500	1	3450	1800	1950	4,4	360	80	110	4,0	2100	2920	400	—	Desgl.
5B	800	800	1500	650 × 1500	1	3500	2050	2250	5,0	400	120	300	7,0	3600	4800	450	—	Desgl.
HBC	800	650	1200	750 × 1400	2	2500	1800	2350	3,5	300	100	340	8,0	3200	4000	180	120	Ferdinand C. Weipert, Heilbronn am Neckar
7	1000	1000	2000	850 × 2000	1	5200	2850	2500	8,0	500	150	350	12,0	6950	8800	600	—	Heiligenstaedt & Co., A. G., Gießen
HDE	1000	800	1500	950 × 1700	2	3100	2100	2500	4,1	300	115	350	10,0	4800	6000	200	150	Ferdinand C. Weipert, Heilbronn am Neckar
HG	1200	1000	1800	1100 × 2000	2	3800	2500	2650	4,6	400	130	300	12,0	7000	8000	250	200	Desgl.
7B	1250	1000	2000	1000 × 2000	1	5200	3100	2500	8,5	500	150	350	12,0	7330	9600	650	—	Heiligenstaedt & Co., A. G., Gießen
8	1250	1250	2500	1000 × 2500	1	6500	3300	2800	10,4	600	150	350	17,0	9350	11600	750	—	Desgl.

Tabelle 252. Shapingmaschinen.

Type	Hub des Stößels mm	Selbsttätige Querbewegung des Tisches	Tischgröße mm	Größe Entfer- nung zwischen Tisch u. Stößel mm	Raumbedarf			Kubikmaß der Verpackung m ³	Antriebscheibe am Vorgelege		Kraft- bedarf PS	Ge- wicht kg	Preis Mk.	Fabrikat	
					Länge mm	Breite mm	Höhe mm		Ø mm	Breite mm					Dreh- zahl n/min
GEL	250	360	245 × 230	280	1140	720	780	0,5	250 ¹	65	300	1,5	200	520	*
5 K	250	400	240 × 240	350	1330	775	1300	1,4	280 ¹	50	400	1,5	500	1650	**
	250	350	250 × 200	300	1000	700	1200	1,0	230	85	250	1,0	350	680	***
GEL	325	500	320 × 270	400	1500	1100	1400	1,5	300 ¹	70	310	2,5 ÷ 3,0	590	1100	*
6 K	350	500	350 × 260	400	1590	880	1450	2,1	320 ¹	60	400	2,5	800	2075	**
	375	600	375 × 315	400	1250	1000	1375	1,8	400	100	260	1,5	775	1180	***
GEL	425	550	390 × 280	420	1600	1250	1400	2,1	350 ¹	80	430	3,0	875	1430	*
4 B	450	500	350 × 400	450	1800	1200	1400	1,6	250	70	320	3,0	780	1360	****
HS 450	450	540	390 × 370	425	—	—	—	—	300	105	450	3,0	1475	—	****
	450	600	450 × 315	450	1400	1100	1425	2,4	400	100	250	1,5	1000	1500	***
7 K	500	600	500 × 280	400	2015	1045	1500	3,1	340 ¹	70	400	3,25	1100	2625	**
L	500	600	500 × 315	450	1700	1100	1425	2,7	400	100	240	2,0	1100	1750	***
S	500	700	500 × 330	450	1700	1200	1500	2,9	400	125	240	3,0	1300	1950	***
GEL	525	550	490 × 310	420	1840	1200	1500	2,6	350 ¹	80	420	3 ÷ 4	1100	1590	*
HS 550	550	610	450 × 380	430	—	—	—	—	300	105	450	4,0	1710	—	****
GEL	650	700	630 × 365	450	2380	1400	1600	3,9	450 ¹	100	440	5 ÷ 6	1650	2250	*
8 K	650	800	625 × 345	400	2415	1240	1600	5,0	360 ¹	80	400	4,0	1500	3210	**
4	650	650	600 × 550	450	2400	1300	1500	2,1	250	70	320	4,0	1190	1740	***
HS 650	650	750	600 × 480	475	—	—	—	—	350	125	450	6,0	—	—	****
	650	800	650 × 330	500	2000	1300	1600	4,0	500	125	220	3,0	1600	2450	***
GEL	750	800	730 × 420	500	2620	1590	1700	5,25	450 ¹	100	400	7,8	2150	2600	*
5	750	800	750 × 400	500	2300	1300	1600	4,9	500	125	200	5,0	1800	2975	***
9 K	850	1000	800 × 460	430	2700	1750	1850	6,3	400 ¹	90	320	5,0	1550	2080	****
	900	900	900 × 400	420	2800	1500	1650	6,0	500	125	200	7,0	3000	7650	**
												5,0	2600	3950	***

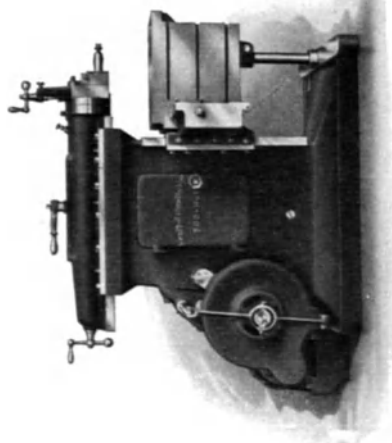


Abb. 252 a. Shapingmaschine.

* Wotan- u. Zimmermann - Werke A. G.
Düsseldorf

** Lange & Geilen, Halle (Saale)

*** Friedrich Klopp, Solingen-Wald

**** Heyligenstaedt & Co. A. G., Gießen

***** Alfred H. Schütte, Köln-Deutz

¹ Antriebscheibe an der Maschine.

Tabelle 253. Vertikal-Stoßmaschinen.

Type	Hub des Stößels mm	Ausladung des Stößels mm	Höhe zwischen Tisch und Stößelführung mm	Selbsttätige Längs- und Querbewegung des Tisches mm		Tisch- durchmesser mm	Raumbedarf mm			Kubikmaß der verpackten m ³	Antriebsscheibe am Vorgelege			Kraft- bedarf PS	Ge- wicht kg	Preis Mk.	Fabrikat
				Länge mm	Breite mm		Höhe mm	Durch- messer mm	Breite mm		Dreh- zahl n/min						
N	100	330	210	275/275	350	1800	1100	2300	1,3	240	2 × 60	275	1,0	850	1585	*	
STM	150	300	80-340	350/180	300	1400	1100	1700	2,2	300	70	310	2,5	850	—	**	
NA	150	385	250	300/300	450	2000	1300	2300	1,7	275	2 × 80	250	1,5	1100	1950	*	
NB	200	500	350	425/425	500	2400	1500	2700	2,4	325	2 × 90	225	2,0	1670	2510	*	
STM	200	325	80-380	400/200	350	1500	1200	1700	2,4	300	70	300	3,0	1000	—	**	
NC	250	600	450	500/500	550	2800	1600	3000	3,5	375	2 × 100	200	2,5	2350	3170	*	
STM	250	400	360	350/300	500	1900	1200	2200	3,6	500 ¹	80	400	5,0	1700 ¹	—	**	
L 1	250	540	650	560/600	600	2500	1700	2300	3,9	300	80	525	6,0	2950 ²	6650 ²	***	
ND	300	750	500	600/600	625	3000	1800	3100	5,9	375	2 × 100	175	3,0	2850	3845	*	
STM	300	550	425	500/400	600	2100	1300	2500	5,7	500	80	400	7,0	2700 ¹	—	**	
L 2	350	660	800	760/650	700	2800	2000	2500	5,6	300	80	585	7,5	4400 ¹	10650 ¹	***	
STM	400	750	550	750/650	800	2700	1700	3200	11,0	600	100	380	12,0	5700 ¹	—	**	
NE	400	800	550	650/700	850	3300	2100	3700	—	450	2 × 110	110	3,5	4000	5400	*	
L 3	500	675	550	700/700	750	—	—	—	6,3	—	—	—	8,0	4500 ²	13500 ²	***	

Abb. 253a. Vertikalstoßmaschine.

* Bernhard Escher, A.G., Chemnitz
 ** Deutsche Niles Werke A.G., Berlin-Weißensee
 *** Droop & Rein, Bielefeld

¹ Einscheibenantrieb. ² Motorantrieb.

Tabelle 254. Keilnutenziehmaschinen.

Type	Größter Hub mm	Für Nuten bis:		Ausladung von Mitte Werkstück bis Säule mm	Tischgröße mm	Für Stücke bis zu kg	Raumbedarf			Kubikmaß der verpackten Verpackung m ³	Antriebscheibe am Vorgelege			Preis Mk.	Gewicht kg	Fabrikat
		Länge mm	Breite mm				Höhe mm	Durchmesser mm	Breite mm		Drehzahl 1/min	Kratbedarf PS				
SFZ Nr. 1	220	200 25	440 × 450	300	—	—	600	1500	—	—	310	80	225	2,0	825	*
KZO	240	— 22	425 × 410	— ¹	—	6000	500	850	1000	1,7	300	80	230	1,5	350	**
SFZ Nr. 2	330	300 38	530 × 530	385	—	—	1300	1400	—	—	310	80	400	3,0	1200	*
KZ II	400	— 50	500 × 580	— ¹	—	20000	1850	700	1000	2,15	420	100	220	3,0	825	**
KZ III	700	— 100	520 × 580	— ¹	—	30000	1500	950	1175	2,20	200	52	900	4,0	1400	**

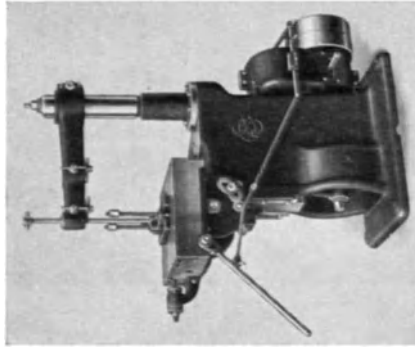


Abb. 254a. Keilnutenziehmaschine.

* Alfred H. Schütte, Köln-Deutz
 ** Elbe-Werke A.G., Dresden

¹ Maschine hat keine Säule.

Tabelle 255. Universal-Fräsmaschinen.

Type	Arbeitsfläche des Tisches		Längsbewegung	Querbewegung	Größe Kutternung zwischen Tisch und Spindel	Raumbedarf			Kubikmaß der Verpackung	Antriebscheibe am Vorgelege			Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Preis		Fabrikat
	mm	mm				Länge mm	Breite mm	Höhe mm		Durchmesser mm	Breite mm	Drehzahl n/min			Mk.	Mk.	
UFO ^o	625 × 180	425	140	140	350	1350	1400	1350	2,3	225	60	250 u. 500	1,0	610	—	—	*
UFO ^c	770 × 235	500	200	200	400	1900	1600	1600	3,5	300	80	—	4,0	1140	—	—	*
211 M	900 × 250	550	250	250	450	1880	1950	1775	5,2	— ¹	—	—	4,0	1200	ca. 7000	ca. 7000	**
211 E	900 × 250	550	250	250	450	1880	1950	1775	5,2	300 ²	75	560	4,0	1200	ca. 7000	ca. 7000	**
RSE I	900 × 330	550	180 ³	180 ³	450	1500	1885	—	—	350	80	600	10,0	1250	—	—	***
U II	1000 × 265	640	170	170	450	1980	2300	—	3,5	300 ⁴ 300 ⁵	70 140	180	2,0	1500	3950	3950	****
UF I ^c	1020 × 265	650	225	225	450	2000	2100	1700	6,4	300	100	470	6,0	2050	—	—	*
CUH II	1050 × 300	650	225	225	450	1960	1400	1800	4,9	350 ⁶	100	400	10,0	1800	6450	6450	****
212 HM	1100 × 300	725	275	275	445	2500	2300	1750	11,0	— ¹	—	—	7,5	2200	ca. 10000	ca. 10000	**
212 HE	1100 × 300	725	275	275	445	2500	2300	1750	11,0	400 ²	110	500	7,5	2200	ca. 10000	ca. 10000	**
U IV	1250 × 300	875	260	260	430	2400	2800	—	5,1	350 ⁴ 350 ⁵	100 200	220	3,0	2200	4900	4900	****
CUH III	1400 × 340	975	260	260	450	2260	1560	1900	6,7	400 ⁶	115	400	15,0	2900	8450	8450	****

Abb. 255 a. Universal-Fräsmaschine.

* Reinecker A.G., Chemnitz 14
 ** Fritz Werner A.G., Berlin-Marienfelde
 *** Alfred H. Schütte, Köln-Deutz
 **** Wotan- & Zimmermann-Werke A.G., Düsseldorf

¹ Motorantrieb. ² Einscheibenantrieb. ³ Nur mit Handvorschub. ⁴ Festscheibe. ⁵ Losscheibe.
⁶ Antriebscheibe an der Maschine.

Bei der einfachen Einscheibenschleifmaschine (Abb. 256a) ist die Schleifscheibe zwischen zwei Lagern angeordnet. Die Scheibe selbst hat meist großen Durchmesser und Breite. Das Werkstück wird von Hand über eine Handauflage an die Scheibe gedrückt. Bei Zweiseibenschleifmaschinen (Abb. 256b) sind die Scheiben an den Enden einer Welle fliegend angeordnet, während der Antrieb in der Mitte liegt (vgl. auch Tab. 256, S. 345).

Unter den Spezialwerkzeug-Schleifmaschinen ist die Maschine für das Schleifen von Spiralbohrern (Abb. 257a) die wichtigste. Sie dürfte in keiner größeren Werkstatt, die mit Spiralbohrern arbeitet, fehlen, denn von der richtigen Maßhaltigkeit in Winkel und Flanken der Bohrer hängt sowohl Bohrleistung als auch Lebensdauer der Bohrer sehr stark ab. Das richtige Anschleifen der Spiralbohrer von Hand an gewöhnlichen Schleifscheiben ist zeitraubender, erfordert großes Geschick und ist demnach teuer.

Dort wo die Anschaffung dieser Spezialbohrerschleifmaschine wegen der Anschaffungskosten unterbleibt, sollte zum mindesten zu der gewöhnlichen Doppelscheibenschleifmaschine als Zubehör ein Apparat für Spiralbohrerschleifen verwendet werden (vgl. Tab. 257, S. 347).

In Werkstätten, in denen Kreissägen als Kaltkreissägen für die Metallbearbeitung oder als eine der vielen Ausführungsformen von Holzkreissägen Verwendung finden, ist die Anschaffung einer Sägenscharf- bzw. Schleifmaschine (Abb. 258a u. b) kaum zu umgehen. Diese Maschinen ermöglichen außerdem auch das Schleifen und Schränken aller grobgezahnten Sägeblätter, z. B. von Gattern u. dgl. (Tab. 258, S. 347).

2. Die Universalschleifmaschine (Abb. 259a) schließlich bietet die Möglichkeit, außerordentlich vielseitige Schleifarbeiten auszuführen. Mit ihr können alle feineren Werkzeuge der Metallbearbeitung, wie einfache und hinterdrehte Fräser, Reibahlen, Messerköpfe u. a. m. angeschliffen werden. Die Maschinen erfordern sehr gute Bedienung, da sie empfindlich sind und leicht beschädigt werden können. Die Aufstellung dürfte deshalb nur in Werkzeugmachereien empfohlen werden, d. h. es darf niemals ein Unbefugter Arbeiten damit ausführen. Durch Zusatzapparaturen läßt sich die Universalwerkzeug-Schleifmaschine in eine Rundschleifmaschine für Innen- und Außenschliff sowie Flächenschliff kleinerer Teile umgestalten. Die Anschaffung dieser Zusatzteile ist sehr empfehlenswert, da es auf großen Baustellen stets Maschinen geben wird, an denen kleine gehärtete Bolzen und Hülsen vorhanden sind, d. h. Teile, die sich mit keinem anderen Werkzeug als Schmirgelscheiben bearbeiten lassen (Tab. 259, S. 348).

V. Kaltsägemaschinen (die Schienensägen sollen bei den Werkzeugen zur Verlegung des Oberbaumaterials mitbesprochen werden) kommen als Bügelkaltsägen mit Gewichtbelastung für einfachere Zwecke wohl in jeder Werkstatt, für größere Werkstätten als Kaltkreissägen mit selbsttätigem Vorschub vor. Warmkreissägen, die in Hüttenbetrieben üblich sind, gibt es im Baubetrieb nicht.

1. Bügelkaltsägen (Abb. 260a) arbeiten mit dünnen, feingezahnten Sägeblättern von meist etwa 300 mm Länge. Die Sägeblätter werden von Spezialfabriken hergestellt und sind so billig, daß sie bei Stumpfwerden nicht aufgearbeitet, sondern stets durch neue ersetzt werden (Tab. 260, S. 349).

2. Kaltkreissägen (Abb. 261a) besitzen für Hochleistung besonders auch beim Schneiden von Stahl eingesetzte Zähne aus Schnelldrehstahl, die nach Verbrauch unter Beibehaltung des alten Sägeblattes durch neue ersetzt werden können. Die gebräuchlichsten Größen gibt die Tab. 261, S. 350 an.

Zum Schluß der Beschreibung spanabhebender Werkzeugmaschinen soll eine neuere Maschine erwähnt werden, die für Reparaturzwecke des Baubetriebes zweifellos Vorteile bietet. Es ist dies die sogenannte kombinierte Universal-

Tabelle 256. Werkzeugschleifmaschinen.

Type	Schleif- scheibe		Spindel- durch- messer am Sitz der Scheibe	Ent- fernung zwischen den Scheiben	Raumbedarf		Kubik- maß der seer- mäßigen Ver- packung	Antriebscheibe am Vorgelege			Kraft- bedarf	Ge- wicht	Preis	Fabrikat
	Durch- messer	Breite			Länge	Breite		Höhe	Durch- messer	Breite				
el. S. 175	150	25	15	285	355	225	0,075	—	—	—	0,3	23	170	Ernst Bohl, Berlin-Adlershof Wilhelm Nilson, Offenbach a. M.
	175	20	16	450	650	400	0,35	—	—	—	0,5	100	285	
el. S. 200	200	30	20	385	505	300	0,100	—	—	—	1,1	46	260	Ernst Bohl, Berlin-Adlershof Wilhelm Nilson, Offenbach a. M.
	200	25	20	450	650	350	0,15	—	—	—	1,0	58	360	
A 3½ E	300	40	28	390	600	350	0,36	125	50	—	2,0	65	170	Mayer u. Schmidt A.G., Offenbach a. M.
el. S. 300 III	300	40	30	600	950	700	1,0	—	—	—	2,0	275	860	Wilhelm Nilson, Offenbach a. M.
	300	40	30	430	800	600	0,9	180	100	560	1,5 ÷ 2,0	175	340	Naxos Union, Frankfurt/Main
II	350	50	35	500	920	700	1,2	180	100	560	1,5 ÷ 2,0	175	340	Naxos Union, Frankfurt/Main
	350	40	30	600	950	700	1,1	—	—	—	2,0	300	910	Wilhelm Nilson, Offenbach a. M.
el. S. 400 I	400	45	40	750	1200	800	1,35	—	—	—	3,0	500	1165	Wilhelm Nilson, Offenbach a. M.
	400	60	40	570	1020	800	1,6	180	100	560	2,5 ÷ 3,0	265	480	Naxos Union, Frankfurt/Main
Mit 2 Schleifscheiben														
G-O	350	50	35	—	600	800	1,0	135	65	—	1,5	140	290	Mayer u. Schmidt A.G., Offenbach a. M.
	400	65	40	—	850	670	0,95	150	80	450	1,0	270	410	Naxos Union, Frankfurt/Main
G-7	500	65	45 ²	—	1100	700	3,0	400	90	400	3,5	400	615	Mayer u. Schmidt A.G., Offenbach a. M.
	500	65	45	—	1080	720	1,5	150	80	450	1,5	410	565	Naxos Union, Frankfurt/Main
GN 600	600	65	55	—	1220	800	1,9	180	100	450	2,0	530	665	Desgl.

Mit 1 Schleifscheibe

¹ Mit direktem Antrieb.

² In den Lagern.

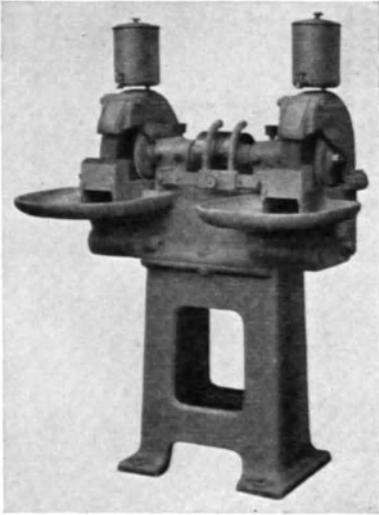


Abb. 256 a. Zweischeibenschleifmaschine.

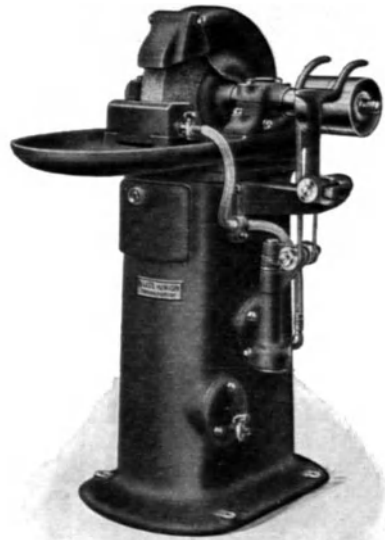


Abb. 256 b. Einscheibenschleifmaschine.

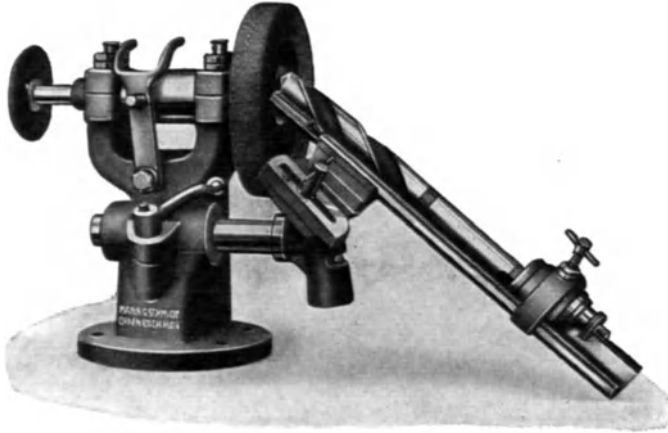


Abb. 257 a. Spiralbohrerschleifmaschine.

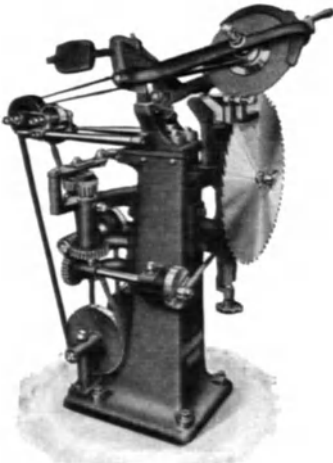


Abb. 258 a. Sägenschärf- bzw. Schleifmaschine für Kreissägen.



Abb. 258 b. Sägenschärf- bzw. Schleifmaschine für Gattersägen.

Tabelle 257. Spiralbohrer-Schleifmaschinen.

Type	Für Bohrer von Durchmesser mm	Schleifscheibe		Durchmesser der Spindel am Sitz der Scheibe mm	Raumbedarf			Kubikmaß der seemäßigen Verpackung m ³	Antriebscheibe am Vorgelege			Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Preis Mk.	Fabrikat
		Durchmesser mm	Breite mm		Länge mm	Breite mm	Höhe mm		Durchmesser mm	Breite mm	Drehzahl n/min				
	3 ÷ 25	200	32	25	450	310	310	—	70	35	2400	1,0	22	125	Hermann Lembke, Berlin
Rb	8 ÷ 50	225	35	25	800	400	1250	0,1 ¹ 0,22 ²	70	40	2600	0,5	30 ¹ 70 ²	125	Mayer u. Schmidt A. G., Offenbach a. Main
Rs/5	2 ÷ 60	300	50	130	1700	850	1300	2,6	300	80	420	2,5	900	3375	Desgl.

¹ Maschine ohne Untersatz. ² Maschine mit Untersatz.

Tabelle 258. Selbsttätige Sägeschärfmaschinen für Gatter- und Kreissägen.

Type	Für Blattgrößen bis mm	Zahnteilung mm	Raumbedarf			Kubikmaß der seemäßigen Verpackung m ³	Antriebscheibe am Vorgelege			Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Preis Mk.	Fabrikat
			Länge mm	Breite mm	Höhe mm		Durchmesser mm	Breite mm	Drehzahl n/min				
ML	2000 lg oder 1500 Ø	15 ÷ 75	4000	1000	1200	1,6	200	50	600	2,0	345	950	C. L. P. Fleck Söhne, Berlin-Reinickendorf-Ost
RS	1500 Ø	bis 70	*	1000	1550	1,2	200	2 × 70	300	1 ÷ 2	500	1330	Kirchner & Co., A.G., Leipzig
RSA	1500 Ø	bis 70	*	1000	1550	1,5	200	2 × 70	300	1 ÷ 2	725	1400	Desgl.

* Richtet sich nach Blattlänge.

Tabelle 259. Universal-Rund- und Werkzeugschleifmaschinen.

Type	Länge des Tisches		Größter einzuspannender Durchmesser	Größe Entfernung zwischen den Spitzen	Längsbewegung des Tisches	Querstellbarkeit	Vertikalstellbarkeit	Raumbedarf			Kubikinhalt der verbleibenden Verkehrgänge	Antriebscheibe am Vorgelege			Kraftbedarf PS	Gewicht		Preis für Rundschleifvorrichtung	Mehrpriest für Rundschleifvorrichtung	Mehrpriest für Innenschleifvorrichtung	Fabrikat	
	mm	mm						Länge mm	Breite mm	Höhe mm		Durchmesser mm	Breite mm	Drehzahl n/min		kg	Mk.					kg
193	635	200	400/500	340	200	165	—	1,35	125 ¹	60	750	0,6	270	1500	300	—	300	—	300	*		
195	635	200	400/500	340	200	165	Kreisraum ~2000mmØ	1,35	— ²	—	—	0,6	270	1500	300	—	300	—	300	*		
193 M	635	200	400/500	340	200	165	—	1,35	— ³	—	—	0,6	270	1500	300	—	300	—	300	*		
R 19	650	200	280	380	230	165	1000	1,70	150	75	800	1,5	400 ⁴	1400	—	—	—	—	—	—	** Abb. 259 a. Universalrund- und Werkzeugschleifmaschine.	
US	700	210	420	450	280	165	580	1,50	125	55	580	0,75 ÷1,0	400	1070	8	43	8	118	***			
	700	210	420	450	280	165	4 m ²	1,50	125	55	580	0,75 ÷1,0	400	2000	—	—	—	—	—	—	****	
SW 2E	800	230	500	530	220	175	2030 ⁵	3,0	500	75	600 ⁵	1,0 ÷1,3	450	2500	25	650	4	300	****			
Roto II	1150	235	650	650	200	—	1500	4,5	200 u. 300	470 ⁶	320/480	2,0	900	3100	normal	28	275	***				

* Fritz Werner A. G., Berlin-Marienfelde.

** Mayer u. Schmidt A. G., Offenbach a. Main

*** Wotan- & Zimmermann-Werke A. G., Düsseldorf.

**** Hermann Lembke, Berlin.

***** Loewe-Gesürl A. G., Berlin

¹ Antrieb durch Deckenvorgelege.² Antrieb durch angebauten Motor.³ Schleifmotorenantrieb, Schleifscheiben unmittelbar auf der Motorwelle.⁴ Gew. mit 2 Vorgele.⁵ Für elektrischen Antrieb Motor n = 2800.⁶ Gesamtbreite der Fest- und Losscheiben.

Tabelle 260. Bügelkaltsägen.

Type	Sägeblattlänge mm	Schneidet alle Profile innerhalb mm × mm	Aufspann- fläche mm	Raumbedarf			Kubikmaß der seemäßigen Verpackung m ³	Antriebsseibe am Vorgelege		Kraft- bedarf PS	Preis Mk.	Fabrikat	
				Länge mm	Breite mm	Höhe mm		Durch- messer mm	Breite mm				Drehzahl n/min
O	300 (12'')	120	—	1100	400	500	0,28	350	55	80 ¹ bzw. 90 ÷ 100 ²	100	110	*
Fort S	300 (12'')	150	130 × 260	1250	500	1300	0,24	300 ³	55	60 ÷ 70 ³	90	116	**
Nr. 5 B	305	130	—	1200	650	1000	0,70	300	65	150 ⁴	270	—	***
Nr. 7 B	325	180	—	1300	700	1000	0,8	300	65	170 ⁴	375	—	***
I	325 (13'')	160	—	1200	475	1100	1,15	350	60	80 ¹ bzw. 100 ÷ 120 ²	200	385	*
Nr. 9 B	350	230	—	1650	800	1100	0,9	350	65	170 ⁴	450	—	***
OH I	350 (14'')	150	320 × 360	1100	630	800	0,6	250/210	60	—	310	800	****
II	380 (15'')	200	—	1270	725	1200	1,45	500	65	80 ¹ bzw. 100 ÷ 120 ²	470	610	*
OH II	400 (16'')	200	360 × 400	1200	650	850	0,7	250/210	60	—	360	950	****
Nr. 12 A	450	300	—	2400	950	1220	2,5	500	75	115 ⁵	1380	—	***
OH III	475 (19'')	250	400 × 460	1350	750	900	1,0	350/295	65	—	440	1200	****
Nr. 14 B	500	350	—	2450	1150	1250	3,0	500	75	165 ⁶	1600	—	***
OH IV	600 (24'')	300	470 × 600	1550	900	950	1,3	425/380	75	—	650	1700	****
OH V	700 (28'')	400	500 × 700	1900	950	1100	1,8	500/460	90	—	950	2400	****



Abb. 260 a. Bügelkaltsäge.

* Wotan- & Zimmermann-
Werke A. G., Düsseldorf
** Ariston-Elka, Dresden
*** Maschinenfabr. Rucoco,
Menden (Westf.)
**** Gornig & Severin, Dresden

¹ Bei gegl. Werkzeugstahl. ² Bei weichem Stahl. ³ Antriebsseibe an der Säge. ⁴ 3 Geschwindigkeiten. ⁵ 1 Geschwindigkeit.
⁶ 5 Geschwindigkeiten.

Tabelle 261. Kalt-

Type	Durchmesser des Sägeblattes mm	Schneidet			Aufspannfläche mm	Raumbedarf			Kubikmaß der see-mäßigen Verpackung m ³
		Material bis		Träger bis NP		Länge mm	Breite mm	Höhe mm	
		∅ mm	□ mm						
SS O	275	80	60	15	—	850	850	1300	—
C	400	130	120	30	550 × 320	1900	800	1400	2,0
SchKS 4	510	150	140	30	680 × 405	2050	860	1100	4,6
SS 1	510	170	160	38	—	1700	1200	1300	2,2
D	500 600	160 210	145 190	40 55	800 × 800	3500	1100	1600	4,5
SchKS 4	610	200	190	34	680 × 405	2050	860	1100	4,6
SS 2	660	230	215	45	—	1900	1200	1400	2,45
E	700	245	225	60	1000 × 1000	4000	1400	1800	6,5
SchKS 5	760	250	225	50	735 × 600	2400	1000	1300	5,9
SS 3	810	275	255	55	—	2300	1400	1650	5,10

Werkzeugmaschine (Abb. 262a), die in sich folgende Einzelmaschinen vereinigt:

1. Eine Schnellbohrmaschine bis 32 mm Lochdurchmesser.
2. Eine Einscheibendrehbank von 260 mm Spitzenhöhe und 1000 bis 3000 mm Spitzenweite.
3. Eine Fräsmaschine mit 920 × 220 mm großem Tisch, die unter Zuhilfenahme von Zusatzapparaten als Universalfräsmaschine verwendbar ist.
4. Eine Shapingmaschine mit 250 mm Stößelhub.

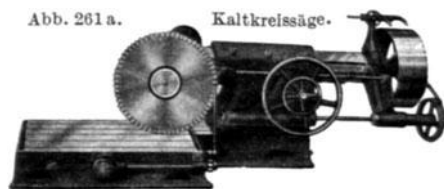
Die Maschine ist konstruktiv so durchgebildet, daß stets drei Maschinen

Tabelle 262. Kombinierte Universal-Werkzeugmaschine

Drehbank				Bohrmaschine			Fräsmaschine				
Spitzenhöhe mm	Spitzenweite mm	Drehdurchmesser über dem Support. mm	Breite der Kröpfung mm	Bohrdurchmesser bis mm	Bohrtiefe bis mm	Ausladung mm	Tischgröße		Selbsttätige Längsbewegung mm	Querbewegung mm	Vertikalbewegung mm
							Länge mm	Breite mm			
260	1000	395	230	32	120	220	950	220	600	180	460
260	1500	395	230	32	120	220	950	220	600	180	460
260	2000	395	230	32	120	220	950	220	600	180	460

kreissägen.

Abb. 261 a. Kaltkreissäge.



Durchmesser	Antriebs-scheibe am Vorgelege		Kraftbedarf	Gewicht	Preis	Fabrikat
	Breite	Drehzahl				
mm	mm	n/min	PS	kg	Mk.	
240	70	600	1,5	—	1550	Gebr. Heller, Maschinenfabrik, Nürtingen
175 ¹	75	760	2,0	1000	1500	Gustav Wagner, Reutlingen
560	105	560	4,2	1500	2200	L. Burkhard & Weber, Maschinenfabrik, Reutlingen
320	100	650	5,0	1700	3300	Gebr. Heller, Maschinenfabrik, Nürtingen
250 ¹	100	960	6,0	2600	4250	Gustav Wagner, Reutlingen
560	105	510	5,0	1500	2200	L. Burkhard & Weber, Maschinenfabrik, Reutlingen
320	100	550	7,0	2000	3900	Gebr. Heller, Maschinenfabrik, Nürtingen
250 ¹	100	960	8,0	3650	4750	Gustav Wagner, Reutlingen
700	150	300	9,0	2050	3100	L. Burkhard & Weber, Maschinenfabrik, Reutlingen
400	120	455	10,0	3200	5450	Gebr. Heller, Maschinenfabrik, Nürtingen

¹ Vorgelege an Maschine angebaut.

gleichzeitig arbeiten können. Die Drehbank und Bohrmaschine sind stets gleichzeitig verwendbar, hinzu kommt wahlweise die Fräs- bzw. Shapingmaschine. Die Bedienung der Einzelmaschinen ist voneinander unabhängig und die Getriebe lassen an jeder Maschine die gewünschten Drehzahlen und Vorschübe gesondert einstellen.

Der Hauptvorteil für den Baubetrieb liegt in der außerordentlichen Raumersparnis gegenüber der Aufstellung entsprechender Einzelmaschinen. Sie macht

Modell UM 2. Fabrikat: Ernst Krause & Co., Berlin W 8.

Shapingmaschine					Raumbedarf			Kubikmaß der seemäßigen Verpackung	Antriebs-scheibe am Vorgelege			Kraftbedarf	Gewicht	Preis
Hub des Stössels	Querbewegung des Tisches	Länge	Breite	Größte Entfernung zwischen Tisch und Stössel	Länge	Breite	Höhe		Durchmesser	Breite	Drehzahl			
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	m ³	mm	mm	n/min	PS	kg	Mk.
250	400	950	220	200	3015	1800	1885	7,3	260	75	500	4 ÷ 5	1630	6700
250	400	950	220	200	3515	1800	1885	8,5	260	75	500	4 ÷ 5	1730	6800
250	400	950	220	200	4015	1800	1885	9,8	260	75	500	4 ÷ 5	1830	7100

die Maschine für die Verwendung im Werkstattwagen besonders geeignet. Einzelheiten gibt die Tab. 262, S. 350.

VI. Scheren und Stanzen. (Über die vornehmlich im Eisenbetonbau verwendeten Rundeisenbiege- und Schneidemaschinen soll im Bd. 6 berichtet werden.) Handhebelblech- oder Rundeisenscheren sind wohl auf allen Baustellen, größere maschinell angetriebene Scheren und Stanzen oder Lochmaschinen meist nur in umfangreichen Werkstätten in Verbindung mit der Schmiede oder der Montagehalle in Verwendung. Stets wird hoch überetzter Kurbel- oder Exzenterantrieb ausgeführt, am besten in Verbindung mit einem aufgebauten Elektromotor. Die beliebteste Form ist die kombinierte Maschine mit Blechschere, Lochstanze und Profileisenschneider, wobei zwei verschiedene Ausführungsarten des Maschinengestelles in Stahlguß- oder in Stahlplattenkonstruktion für die einzelnen Fabriken charakteristisch sind.

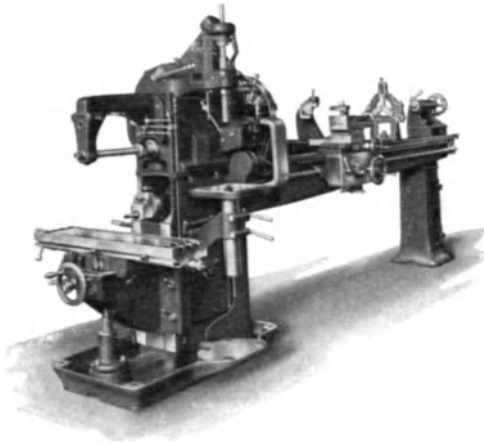


Abb. 262 a. Universal-Werkzeugmaschine.

Die vier Haupttypen sind in den nachfolgenden Tab. 263 bis 266, S. 353 bis 357, mit den üblichen Abmessungen angeführt. Die leichten Typen werden mit Vorteil fahrbar gemacht, so daß nach Bedarf ihr Standort in der Werkstatt gewechselt werden kann.

1. Handhebelblech- und Rundeisenscheren (Abb. 263 a, b).
2. Hebellochstanzen (Abb. 264 a, b).
3. Blechscheren mit Lochstanze und Profileisenschneider für Handantrieb (Abb. 265 a).
4. Blechscheren mit Lochstanze und Profileisenschneider für Kraftantrieb (Abb. 266 a).

VII. Pressen und Hämmer dienen zur Formgebung auf Grund der Bildsamkeit der zu verarbeitenden Materialien, die einen, indem sie sich des ruhenden hohen Druckes, die anderen zahlreicher leichter Schläge bedienen. Während hydraulische Pressen, wie sie für große mechanische Werkstätten, insbesondere Gesenkschmieden, bis zu den größten Drücken Verwendung finden, im allgemeinen im Baubetrieb nicht vorkommen, wird man in reicher ausgestatteten Bauwerkstätten mitunter zum Ein- und Auspressen von Büchsen und Bolzen und kleineren ähnlichen Arbeiten eine Gesenkspindelpresse und für Betriebe mit umfangreichem Rollmaterial zum Auf- und Abpressen der Radsterne auf und von den Achsen oder von Kurbelzapfen bei Lokomotivradsätzen u. a. m. hydraulische Radsatzpressen mit Hand- oder maschinellem Pumpenantrieb finden.

1. Gesenkspindelpressen (Abb. 267 a) bestehen im wesentlichen aus einem aufrechtstehenden unten geschlossenen Rahmen mit einer kräftigen mehrgängigen Spindel, die mittels langer Hebel mit Schwunggewichten oder Schwungscheiben auf- und abwärts bewegt werden kann. Nähere Einzelheiten gibt die Tab. 267, S. 358.

2. Hydraulische Radsatzpressen (Abb. 268 a) besitzen im Gegensatz zu den Spindelpressen einen horizontalen Rahmen, bei dem eine feste Traverse in der Mitte den Preßkolben aufnimmt. Die zweite Traverse ist je nach der Achslänge des Radsatzes versetzbar. Als Spezialmaschine werden die hydraulischen Radsatzpressen für den Baubetrieb nur von verhältnismäßig wenigen Fabriken, die beinahe alle in der Tab. 268, S. 358 angeführt sind, gebaut.

Tabelle 263. Hand-Hebelblech- und Rundseisenscheren.

Type	Schneidet		Messerslänge mm	Raumbedarf			Kubikmaß der Verpackung m ³	Gewicht kg	Preis Mk.	Fabrikat
	Fluß- eisen- bleche bis mm	Flacheisen bis mm		Länge mm	Breite mm	Höhe mm				
VH	4	6	350	750	200 ²	1900 ³	—	65	—	*
101 B	4	6	350	1200	350	500	0,21	70	180	**
204 U	4	6	100	—	—	—	0,02	7 ⁶	20 ⁴	***
205 HU	5	80 × 7	130	—	—	—	0,05	33 ⁶	120 ⁴	****
HB 5 sp	5	50 × 8	260	1900	220	1800	0,1	45	—	*****
JBL	6	9	220	650	160 ²	1500 ³	—	80	—	*
101 C	6	8	300	1200	300	500	0,18	85	200	**
HB 7 sp	7	50 × 10	260	2100	260	2000	0,13	95	—	*****
207 U	7	10	150	—	—	—	0,04	25 ⁶	45 ⁴	***
JC	8	13	160	800	240 ²	1700 ³	—	95	— ¹	*
107 C	8	12	160	1200	300	600	0,22	85	250	**
208 HU	8	90 × 8	150	—	—	—	0,15	63	190	***
JJ	10	15	160	900	240 ²	2100 ³	—	145	—	*
HB	10	60 × 13	160	1745	255	1700	0,15	105	—	*****
110 A	10	15	170	1000	400	650	0,26	135	340	**
213 HU	13	80 × 13	160	—	—	—	0,30	125 ⁶	360 ⁵	***
UD	13	18	180	780	300 ²	1850 ³	—	175	— ¹	*
HB	13	70 × 16	160	1950	320	1900	0,16	130	—	*****
110 B	13	18	180	1000	450	750	0,34	190	430	**
HB	16	80 × 19	180	2100	375	2100	0,30	240	—	*****
112 C	16	22	200	1300	550	1000	0,71	430	700	**
HB	20	90 × 22	200	2670	475	2500	0,60	450	—	*****



Abb. 263 a. Hebelblech- und Rundseisenscheren mit Stahlplattengestell.

Abb. 263 b. Hebelblech- und Rundseisenscheren mit Stahlplattengestell.

* Maschinenfabrik Weingarten, Weingarten (Wrttbg.)
 ** Stahlwerk Oeking A. G., Düsseldorf
 *** Maschinenfabrik K. Modrach, Gera
 **** Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Co., Berlin

¹ Auch fahrbar. ² Breite ohne Anschlag. ³ Höhe mit Hebel. ⁴ Holzwagen dazu Mk. 38. ⁵ Holzwagen dazu Mk. 42. ⁶ Schere in Stahlplattenkonstruktion.

Tabelle 264. Hebelochstanzen (für Handantrieb).

Type	Für Fluß Eisen bis zu einer Stärke von mm	Für Löcher bis zum Durch- messer von mm	Ausladung des Stempels mm	Raumbedarf			Kubikmaß der seemäßigen Ver- packung m ³	Gewicht kg	Preis Mk.	Fabrikat
				Länge mm	Breite mm	Höhe mm				
NT	6	8	80	280	180	1200 ¹	—	15	—	*
P 1	6	6	100	1180	120	1260 ¹	0,02	15	—	***
105 A	6	7	80	—	—	—	0,13	27	56	***
107 A	7	10	80	—	—	—	0,13	26	75	***
NU	8	12	110	400	200	1850 ¹	—	40	—	*
P 2	8	8	125	1550	120	1600 ¹	0,04	25	—	**
PU 3	8	13	150	2350	150	2475 ¹	0,10	55	—	***
59 D	8	12	105	1300	200	400	0,10	35	125	****
110 A	10	16	150	—	—	—	0,25	75	163	***
HSU	10	16	150	1750	270	1850 ¹	0,16	110	—	**
61 R	10	15	150	1100	350	600	0,23	105	250	****
NV	11	16	150	500	280	1800 ¹	—	85	— ²	*
NW	13	20	180	650	365	1900 ¹	—	140	— ²	*
HSU	13	16	155	1850	300	2000 ¹	0,2	130	—	**
61 S	13	18	180	1150	400	800	0,37	145	360	****
113 B	14	18	160	—	—	—	0,4	170	337	***
NX	16	25	230	750	500	2150 ¹	—	260	— ²	*
HSU	16	16	185	2000	340	2200 ¹	0,30	190	—	**
61 T	16	22	230	900	450	950	0,38	280	560	****
115 B	16	22	200	—	—	—	0,57	220	435	***
HSU	20	20	215	2350	380	2550 ¹	0,45	310	—	**

¹ Höhe mit Hebel.² Auch fahrbar.

Abb. 264 a u. b. Hebelochstanze.

* Maschinenfabrik Weingarten, Wein-
garten (Wrttbg.)** Berlin - Erfurter Maschinenfabrik
Henry Pels & Co., Berlin*** Maschinenfabrik K. Modrach, Gera
**** Stahlwerk Oeking A.G., Düsseldorf

Tabelle 265. Kombinierte Hebellochstanzen und Scheren (für Handantrieb).

Type	Schneidet			Messerränge	Stanzt Löcher		Ausladung der Stanze	Raumbedarf			Kubikmaß der Verpackung	Gewicht	Preis	Fabrikat
	Bleche bis	Rundeisen bis	Quadrat-Eisen bis		von Durchmesser	in Mat. von		Länge	Breite	Höhe				
107 H HBSUEF	60 × 7	11	10	—	10	7	90	—	—	—	0,07	35 ³	140	*
	7	16	16	160	13	8	150	300	2150 ²	—	0,20	—	—	**
80. D	8	25	22	160	12	8	120	580	800	—	0,50	175	720	***
HBSUEF HM 10 80. E 110 J 510 EN	10	22	20	160	16	10	150	350	2000 ²	—	0,30	230	—	**
	10	22	22	180	16	10	150	400	2100 ²	—	0,40	290	—	**
	10	28	25	170	15	10	150	650	1000	—	0,80	280	880	***
	80 × 10	20	18	—	14	10	150	—	—	—	0,35	80 ³	220	*
	10	24	22	160	13	10	150	—	—	—	0,52	265	900	*
HBSUEF 13 HM 13 80. F 513 ER	13	25	25	160	16	13	190	375	2100 ²	—	0,40	330	—	**
	13	25	25	200	16	13	190	450	2150 ²	—	0,50	400	—	**
	13	33	29	180	18	13	180	750	1200	—	1,30	460	1420	***
	13	30	27	180	18	13	220	—	—	—	1,40	500	1400	*
	80 × 15	26	23	—	18	14	160	—	—	—	0,55	190 ³	390	*
HBSUEF 16 HM 16 80 G	16	32	30	180	16	16	220	465	2450 ²	—	0,70	530	—	**
	16	32	32	220	16	16	220	550	2600 ²	—	0,80	635	—	**
	16	38	34	200	22	16	230	850	1300	—	2,00	780	1800	***
	20	38	35	200	20	20	260	550	2900 ²	—	1,20	900	—	**

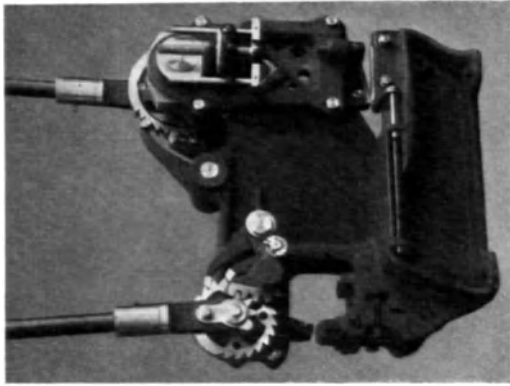


Abb. 265a. Kombinierte Hebellochstanze und Schere.

* Maschinenfabrik K. Modrach, Gera
 ** Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Henry Pels & Co., Berlin
 *** Stahlwerk Oeking A. G., Düsseldorf

³ Besonders leichte Type.

² Höhe bei hochstehendem Hebel.

¹ Länge bei ausgelegtem Hebel,

Tabelle 266. Kombinierte Lochstanzen u. Scheren für Kraftantrieb.

Type	Schneidet		Messer Länge mm	Stanzt Löcher		Ansladung der Stanze mm	Raumbedarf			Kubikmaß der seemäßigen Verpackung m ³	Antriebscheibe am Vorlege		Kraft- bedarf PS	Gewicht kg	Preis Mk.	Fabrikat		
	Bleche bis mm	Rund- eisen bis mm		Quadr. Eisen bis mm	von Durchm. mm		In Mat. von mm	Länge mm	Breite mm		Höhe mm	Durch- messer mm					Dreh- zahl n/min	
SK	11	15/75 ¹	—	190	16	11	300	1600	1000	1900	—	350	70	360	2,0	1130	—	*
	11	38	35	220	25	11	300	1250	950	1550	1,5	330	60	500	2,5	1100	—	**
LSFC	11	28	24	180	18	11	300	1630	670	1250	1,4	350	60	400	3,0	1000	3700	***
SL	13	18/80 ¹	—	210	20	13	300	1700	1000	1900	—	350	70	360	3,0	1300	—	*
	13	45	42	260	25	13	300	1350	1050	1700	2,0	750	60	300	4,0	1600	—	**
LSFD	13	35	30	200	22	13	350	1800	700	1450	1,8	400	70	390	4,0	1550	4800	***
ULBF 13/510	13	40	36	200	20	13	510	—	—	—	5,3	400	70	280	3,0	2600	4290	****
SM	16	22/90 ¹	—	240	24	16	350	1800	1100	2000	—	400	80	360	5,0	2100 ²	—	*
	16	55	48	300	27	16	500	1750	1050	1900	3,0	750	70	300	6,0	2300	—	**
LSFE	16	40	35	230	26	16	400	2100	900	1750	3,3	450	85	380	6,0	2400	5500	****

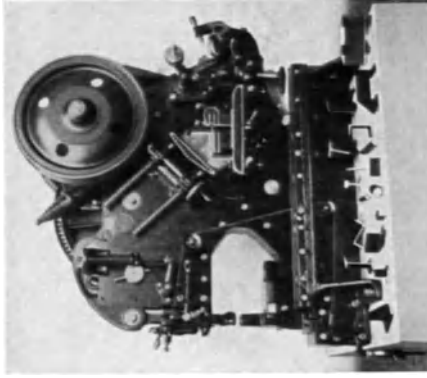


Abb. 266a. Blechschere mit Lochstanze und Profilschneider für Kraftantrieb.

* Maschinenfabrik Weingarten,
Weingarten (Wrttbg.)
** Berlin-Erfurter Maschinenfabrik
Henry Pels & Co.
*** Stahlwerk Oeking A.G., Düsseldorf
**** Maschinenfabrik K. Modrach,
Gera

ULBF 16/510	16	45	40	250	24	16	1510	—	—	6,7	450	90	300	4,0	3650	5290	Maschinenfabrik K. Modrach, Gera
SN	20	28/100 ¹	—	280	30	20	400	2000	1300	2200	450	90	350	8,0	2940 ²	—	Maschinenfabrik Weingarten (Wrttbg.)
	20	60	52	300	30	20	500	2250	1300	2100	800	70	420	7,5	3700	—	Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Pels & Co.
							750	2600	1350	2250	6,50				4200		
LSFG	20	50	40	280	32	20	500	2500	1000	2000	5,0	100	360	8,0	4000	7700	Stahlwerk Oeking A. G., Düsseldorf
ULBF 20/510	20	46	40	280	28	21	510	—	—	—	600	120	300	8,0	5250	6900	Maschinenfabrik K. Modrach, Gera
ULBF 24/760	24	54	46	350	33	24	760	—	—	10,0	600	120	400	10,0	7300	9620	Maschinenfabrik K. Modrach, Gera
SO	25	35/110 ¹	—	340	35	25	500	2300	1500	2450	—	100	350	11,0	5100 ²	—	Maschinenfabrik Weingarten (Wrttbg.)
	25	65	55	350	35	25	600	2600	1450	2400	7,25	80	420	12,0	5100	—	Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Pels & Co.
LSFJ	26	60	50	340	40	26	600	3100	1200	2250	8,30	125	330	14,0	7100	11500	Stahlwerk Oeking A. G., Düsseldorf
ULBF 28/760	28	65	55	400	40	28	760	—	—	12,00	700	120	400	12,0	9300	11920	Maschinenfabrik K. Modrach, Gera
SP	30	40/125 ¹	—	410	40	30	600	2900	1700	2900	—	120	350	15,0	8800 ²	—	Maschinenfabrik Weingarten (Wrttbg.)
	32	75	65	420	40	32	750	3150	1800	2750	12,00	100	420	20,0	9500	—	Berlin-Erfurter Maschinenfabrik Pels & Co.
LSFK	32	75	65	420	48	32	700	3500	1500	2500	13,00	150	300	18,0	15500	21000	Stahlwerk Oeking A. G., Düsseldorf

² Dieses Modell wird auch mit Drehkran ausgeführt.

¹ Flacheisen.

Tabelle 267. Spindelpressen für Handbetrieb.

Type	Druck kg	Spindel- stärke mm	Hub- höhe mm	Größte Höhe Weite unter der Spindel mm	Raumbedarf			Kubik- maß der see- mäßigen Ver- packung m ³	Gewicht kg	Preis Mk.	Fabrikat
					Länge mm	Breite mm	Höhe mm				
SS 2	9600	50	275	280	1000	300	1000	0,3	200	350	*
P V	—	52	220	360	—	—	—	0,3	250	350	**
SS 4	16000	65	320	325	1150	400	1300	0,4	300	530	*
P VI	—	65	240	470	—	—	—	0,55	460	670	**
HPU 1	—	70	240	165	—	—	—	—	600	700	***
P VII	—	75	260	500	—	—	—	0,90	775	840	**
354 B	—	80	200	395	1000	880	2200	0,3	950	1300	****
SS 6	26000	80	400	410	1600	500	1600	0,8	500	750	*
HPU 2	—	80	380	270	—	—	—	—	850	1200	***
SS 7	32000	90	400	410	1700	600	1700	1,00	500	750	*
P VIII	—	90	300	570	—	—	—	1,50	1200	1485	**
HPU 3	—	100	320	660	—	—	—	—	1250	1485	***

Abb. 267a. Spindelpresse.

* Wilhelm Nilson, Offenbach a. M.

** J. Hille, Berlin

*** Th. Kieserling & Albrecht, Solingen

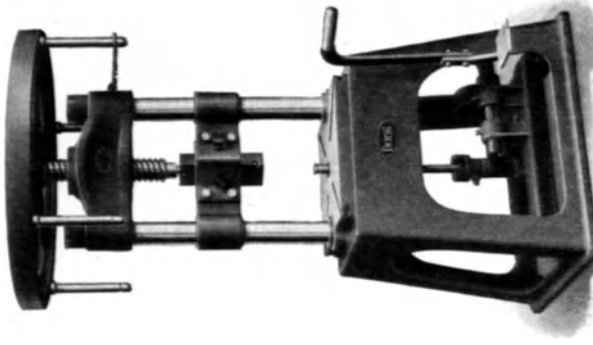
**** Maschinenfabrik vorm. Georg Dorst
A.G., Oberlind-Sonneberg, Thür.

Tabelle 268. Hydraulische Radsatzpressen.

Type	Größter Rad- durch- messer mm	Größte Achslänge mm	Preß- druck t	Raumbedarf			Kubikmaß der seemäßigen Verpackung m ³	Antriebscheibe am Vorgelege		Kraft- bedarf PS	Gewicht kg	Preis Mk.	Fabrikat
				Länge mm	Breite mm	Höhe mm		Durch- messer mm	Breite mm				
PRL 125 I Rn	500	1200	30	2500	600	900	1,5	— ¹	—	—	1000	1325	Waggon- u. Maschinenbau A.G., Görlitz
	500	2300	100	4800	900	1600	6,5	—	—	—	4000 ²	5300 ²	Schloemann A.G., Düsseldorf
II R	600	2000	125	3500	1100	850	—	700 ⁴	80	120	2800 ³	3200 ³	Fritz Müller, Eßlingen a. N.
	600	2000 ⁶	53	3500	900	800	1,3	—	—	—	1350	1400 ⁵	A. Pelissier Nachf., Hanau a. M.
PRL 101	650	2300	100	4800	900	1600	6,5	—	—	—	4000 ²	5300 ²	Schloemann A.G., Düsseldorf
	700	2000 ⁸	72	3700	750	1350	1,9	690	105	80	2270	2000 ⁷	A. Pelissier Nachf., Hanau a. M.
III R	800	2500	200	5200	1000	1700	7,0	—	—	—	6500 ²	7800 ²	Schloemann A.G., Düsseldorf
	800	3000	100	4600	800	1600	—	700 ⁴	80	120	3200 ³	3500 ³	Fritz Müller, Eßlingen a. N.
IV R	800	1600	60	3600	800	1600	2,0	— ¹	—	—	2200	5900	Hydraulik G. m. b. H., Duisburg
	850	2150 ⁹	94	4000	660	1550	3,0	690	105	80	2850	2400 ⁷	A. Pelissier Nachf., Hanau a. M.
V R	950	2000	100	3500	700	1800	2,0	—	—	—	1800	2800 ¹⁰	Waggon- u. Maschinenbau A.G., Görlitz
	950	2500	200	5200	1000	1700	7,0	—	—	—	6500 ²	7800 ²	Schloemann A.G., Düsseldorf
PRL 300	1000	1600	100	4000	800	2300	2,5	— ¹	—	—	2600	6650 ¹¹	Hydraulik G. m. b. H., Duisburg
	1000	2250 ¹²	150	4350	700	1800	3,3	—	—	—	2810	2900 ¹¹	A. Pelissier Nachf., Hanau a. M.
PRL 300	1250	2300	200	4800	850	2100	4,8	—	—	—	4750	4300 ¹³	A. Pelissier Nachf., Hanau a. M.
	2100	4000	300	5600	1100	3000	—	1300 ⁴	140	120	18000 ³	13800 ³	Fritz Müller, Eßlingen a. N.

¹ Mit Handpumpe.² Preis u. Gew. ohne Pumpe. Handpreßpumpe: Mk. 300. Mech. Pumpe (5 PS) Mk. 1500. ³ Gew. u. Preis einseh. Pumpe. ⁴ Antriebscheibe an d. Pumpe. ⁵ Handpreßpumpe mit Doppelkolben Mk. 300. ⁶ Größte Achsenstärke 70 mm Ø. ⁷ Preßpumpe mit Riemenantrieb IMP: Mk. 900. ⁸ Größte Achsenstärke 90 mm Ø. ⁹ Größte Achsenstärke 120 mm Ø. ¹⁰ Preis ohne Motor. ¹¹ Preßpumpe II RPe mit Drehstrommotorantrieb 3 PS. Pumpe: Mk. 1600; Motor Mk. 325. ¹² Größte Achsenstärke: 140 mm Ø. ¹³ Preßpumpe II MPe mit Drehstrommotorantrieb 5 PS. Pumpe Mk. 1900; Motor Mk. 425. Größte Achsenstärke: 180 mm Ø.

Schmiedehämmer dagegen fehlen in keiner, auch nur mittleren Bauwerkstatt. Sie erscheinen für einfachere Betriebe als Feder- und für besser eingerichtete

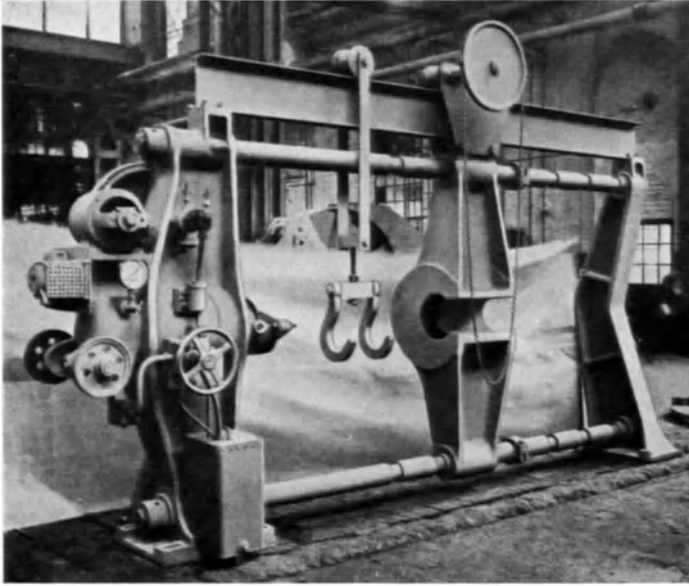


Abb. 268a. Hydraulische Radsatzpresse.

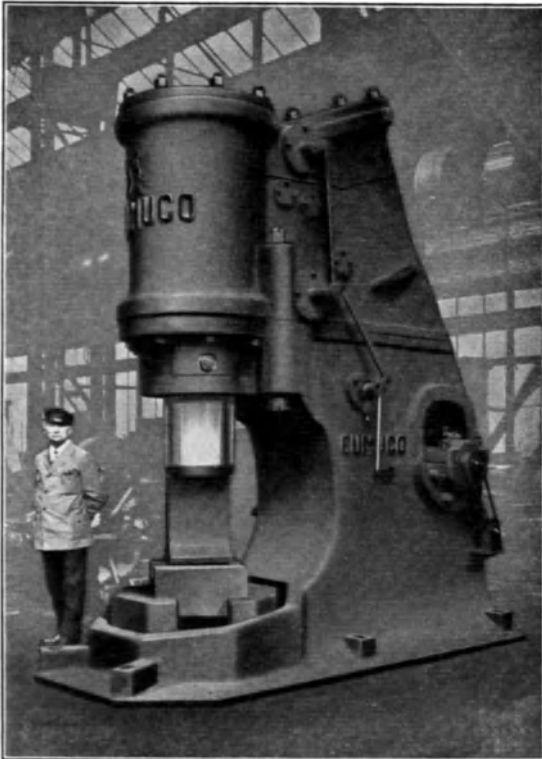


Abb. 269. Drucklufthammer.

Werkstätten als Druckluft-hämmer.

3. Federhämmer (Abb. 270 a) besitzen in der Mehrzahl der Ausführungen einen als mehrfache Blattfeder durchgebildeten Balancier, an dessen einem Ende der Bär angebracht ist, während am anderen die Pleuelstange eines maschinell angetriebenen Kurbelgetriebes angreift (s. auch Tab. 270). Die Konstruktion bedingt, daß praktisch weder der Hub noch die Schlagstärke vom Schmied beeinflusst werden können, es sei denn, daß für letztere der Antriebsriemen von der Losscheibe nur eben auf die Festscheibe geschoben wird und stark schleift.

4. Drucklufthämmer (Abb. 269). Bei Drucklufthämmern ist das elastische Medium, wie der Name anzeigt, die Luft. Der Bär ist als Kolben eines Luftzylinders ausgebildet. Dieser Arbeits-

zylinder steht mittels fein regulierbarer Ventile oder Schieber in Verbindung mit dem Verdichtungsraum eines zweiten Luftzylinders, dessen Kolben von der Kurbel des Antriebes betätigt wird. Der Drucklufthammer stellt demnach eine viel vollkommene Konstruktion dar, die es ermöglicht, den Bär hinsichtlich aller seiner Bewegungen vollkommen zu beherrschen. Dank dieser Eigenschaften ist der Lufthammer mit dem früher als Ideal angesehenen Dampfhammer für die kleineren Ausführungen in erfolgreichem Wettbewerb getreten (s. auch Tab. 271, S. 362).

VIII. Schleifsteine (Abb. 272a) aus Sandstein stellen ein primitives Gerät dar. Sie werden aber, da sie auch von Hand oder Fuß betätigt werden können, kaum in einer Werkstatt, insbesondere in solcher ohne maschinellen Antrieb fehlen, um jederzeit die Werkzeuge nachschleifen zu können. Der Vollständigkeit halber sind die gebräuchlichsten Größen in der Tab. 272, S. 364 angegeben.

b) Holzbearbeitungsmaschinen.

Bei den Holzbearbeitungsmaschinen unterscheiden wir solche zum Trennen des Holzes und solche zum Bearbeiten zugerichteter Stücke. Zu ersteren gehören alle Arten Sägen, zu letzteren die Hobel- und Fräsmaschinen. Auch hier soll aus den auf S. 324 genannten Gründen die Einteilung der Tab. 166 zugrunde gelegt werden. Wir werden also unterscheiden:

- I. Sägegatter,
- II. Kreissägen,
- III. Bandsägen,

Tabelle 270. Federhammer (Schmitzwerke G. m. b. H., Rheinböllen, Rhld.).

Bär- gewicht	kg	Für Material			Größe der Hammer- bahn	Raumbedarf			Kubik- maß der see- mäßigen Ver- packung	Antriebscheibe am Vorgelege			Kraft- bedarf	Gewicht	Preis
		bis	mm	mm		Länge	Breite	Höhe		Durch- messer	Breite	Dreh- zahl			
30		40 × 40		145 × 50	1200	650	1200	1,0 ¹	350	65	300	2,0	800	850	
60		60 × 60		170 × 60	1700	800	1500	2,5 ¹	400	100	225	3,0	1900	1500	
100		100 × 100		220 × 80	2100	1100	1700	4,5 ¹	600	110	175	6,0	3900	2700	

¹ Ohne Schabotte.

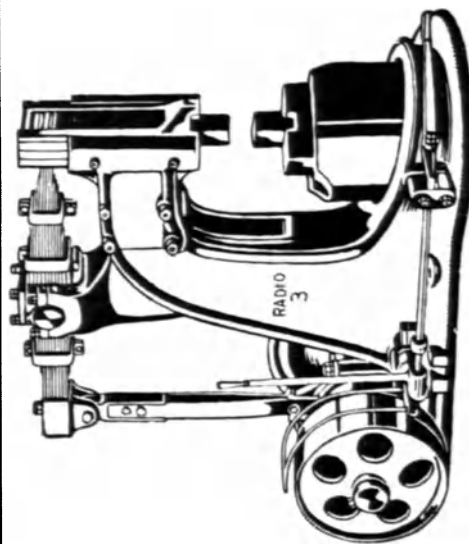


Abb. 270a. Federhammer.

Tabelle 271. Lufthämmer.

Type	Bärgewicht kg	Für Material bis mm	Größe der Hammer- bahn mm	Raumbedarf			Kubik- maß der see- mäßigen Ver- packung m ³	Antriebscheibe am Vorgelege			Kraft- bedarf PS	Gewicht kg	Preis Mk.	Fabrikat
				Länge mm	Breite mm	Höhe mm		Durch- messer mm	Breite mm	Dreh- zahl %/min				
NH ₁	25	40 □	130 × 50	2200	1050	1700	4,5	570	70	220	3,0	1600	1300 ¹	Eumuco A.G., Schlebusch-Manfort b. Köln
LH ₁	30	50 □	—	650	1600	1550	—	700	90	—	3,0	1450	1505	Gustav Wippermann, Köln-Kalk
	30	60 ∅	145 × 50	1500	900	1500	2,0 ⁴	400	90	220	3,0	1800	1450	Schmitzwerke G. m. b. H., Rheinböllen, Rhld.
L ₁	40	45 □	130 × 53	1900	950	1800	2,6	570 ³	90	210	4,0	2120	1700	Béché & Gross, Hückerswagen, Rhld
NH ₂	50	60 □	150 × 65	2550	1300	1920	7,5	720	80	210	6,0	2500	1800 ¹	Eumuco A.G., Schlebusch-Manfort b. Köln
LH ₂	50	70 □	—	700	1700	1750	—	750	110	—	5,0	2300	2010	Gustav Wippermann, Köln-Kalk
	50	90 ∅	170 × 60	1700	1000	1900	3,0 ⁴	500	100	210	5,0	2300	1900	Schmitzwerke G. m. b. H., Rheinböllen, Rhld.
L ₂	65	65 □	150 × 65	2000	1000	1900	3,4	720 ³	110	200	6,5	3050	2175	Béché & Gross, Hückerswagen, Rhld.
NH ₃	75	90 □	170 × 70	2750	1300	2100	8,5	800	110	200	9,0	3650	2500 ²	Eumuco A.G., Schlebusch-Manfort b. Köln

LH ₃	75	110 ∅	200 × 70	2000	1200	2000	3,8 ⁴	600	110	200	8,0	3000	2350	Schmitzwerke G. m. b. H., Rheinböllen, Rhld.
	85	90 □	—	830	1850	1880	—	800	130	—	8,5	3100	2720	Gustav Wippermann, Köln-Kalk
L ₃	100	95 □	170 × 70	2100	1000	2000	3,8	800 ³	150	190	10,0	4200	2930	Béché & Gross, Hückerswagen, Rhld.
	100	140 ∅	220 × 80	2200	1250	2100	6,5 ⁴	700	120	180	10,0	4100	3100	Schmitzwerke G. m. b. H., Rheinböllen, Rhld.
NH ₄	125	120 □	190 × 80	2200	1400	2325	8,0	900	150	180	15,0	4750	3200 ²	Eumuco A. G., Schlebusch-Manfort b. Köln
LH ₄	125	130 □	—	900	2150	2100	—	870	150	—	12,0	4100	3580	Gustav Wippermann, Köln-Kalk
L ₄	150	130 □	200 × 85	2300	1100	2150	4,8	870 ³	180	180	15,5	5800	3600	Béché & Gross, Hückerswagen, Rhld.
LH ₅	175	160 □	—	1130	2430	2380	—	1000	195	—	17,5	6200	5040	Gustav Wippermann, Köln-Kalk
L ₅	200	150 □	210 × 90	2500	1200	2400	7,3	1030 ³	210	150	20,0	8200	4685	Béché & Gross, Hückerswagen, Rhld.
NH ₅	250	180 □	210 × 90	2450	1550	2540	10,5	1100	230	150	25,0	8000	4750 ²	Eumuco A. G., Schlebusch-Manfort b. Köln
	250	230 ∅	260 × 100	2600	1600	2500	10,0	1100	200	130	25,0	9200	6500	Schmitzwerke G. m. b. H., Rheinböllen, Rhld.
LH ₆	275	190 □	—	1300	2750	2500	—	1200	230	—	26,0	9400	7160	Gustav Wippermann, Köln-Kalk
L ₆	300	200 □	240 × 95	2900	1300	2700	9,5	1180 ³	250	130	29,0	11700	6265	Béché & Gross, Hückerswagen, Rhld.

¹ Mit fester Schabotte.² Mit loser Schabotte.³ Antriebsscheibe an der Hammerwelle.⁴ Ohne Schabotte.

Tabelle 272. Sandschleifsteine mit Trog für Kraftantrieb.

Type	Durchmesser der Schleifscheibe mm	Breite des Steines mm	Raumbedarf			Kubikmaß der see-mäßigen Verpackung m ³	Antriebscheibe am Vorgelege			Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Preis Mk.	Fabrikat
			Länge mm	Breite mm	Höhe mm		Durchmesser mm	Breite mm	Drehzahl n/min				
26	400	65 ÷ 75	—	—	800 ³	—	200	50	80 ÷ 90	0,3	221 422	50	*
	500	80 ÷ 100	—	—	810 ³	—	250	50	80 ÷ 90	0,4	96	73	**
VE	600	90 ÷ 120	—	—	820 ³	—	250	50	75 ÷ 80	0,4	125	90	**
	700	100 ÷ 150	—	—	830 ³	—	300	60	75 ÷ 80	0,5	190	125	**
VE	800	120 ÷ 200	935	650	1350	0,75	300	120	65	1,0	1451 275 ²	220	***
	800	120 ÷ 200	—	—	830 ³	—	300	60	65 ÷ 70	0,5	275	170	**
VE 1	1200	160 ÷ 220	1330	715	1550	1,40	450	120	60	1,0	2401 640 ²	425	***

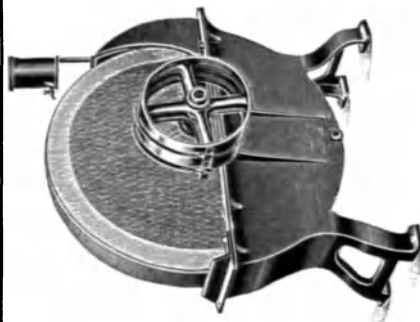


Abb. 272a. Schleifstein.

* J. Hillel, Berlin
 ** Hermann Lembke, Berlin
 *** Kirchner & Co., Leipzig

¹ Gew. ohne Stein.² Gew. mit Stein.³ Bis Mitte Stein.

- IV. Hobel- und Fräsmaschinen,
 V. Langlochbohr- und Stemmmaschinen,
 VI. Drehbänke.

Dem Charakter des zu bearbeitenden Materials entsprechend sind die Schnittgeschwindigkeiten der Holzbearbeitungsmaschinen viel höher als bei den metallbearbeitenden Maschinen (mit Ausnahme der Schleifmaschinen) entsprechend auch die Vorschübe und Umlaufzahlen (z. B. bei Tischfräsen bis 4000/min). Es sei daher darauf hingewiesen, daß diese hohen Geschwindigkeiten unvergleichlich viel gefährlicher für den Bedienungsmann der Maschine sind als bei den Metallbearbeitungsmaschinen. Deshalb muß von dem Betriebsleiter einer Holzbearbeitungswerkstatt und den Meistern in noch höherem Maße als sonst im Baubetrieb verlangt werden, daß alle Schutzvorrichtungen stets an Ort und Stelle sind, und die Arbeiter niemals ohne die Schutzvorrichtungen arbeiten.

I. Sägegatter (Abb. 273a). Unter Sägegattern versteht man mechanisch angetriebene Blattsägen zum Schneiden von ganzen Hölzern in ihrer Längsrichtung. Nach der Sägeblattstellung unterscheidet man Vertikal- und Horizontalgatter. Während die letzteren meist nur für die Verarbeitung der zu Tischlereizwecken erforderlichen Edelhölzer dienen und demnach in Bauwerkstätten nicht vorkommen, sind Vertikalgatter ausgesprochene Maschinen für die Massenfertigung. Sie werden landläufig mit dem Namen Sägegatter bezeichnet.

Die Sägeblätter dieser Maschinen werden in Rahmen eingespannt, die bis zu 200 und mehr Hübe pro Minute ausführen. Die zu sägenden Stämme werden von auf Schienen fahrbaren, niedrigen Wagengestellen (sog. Blockwagen) mittels Schraubzwingen gefaßt und dem Gatter zugeschoben. Am Gatter selbst befinden sich gezahnte horizontal gelagerte Walzenpaare, die das Holz durch das Gatter ziehen. Der durch die Walzen bewirkte Vorschub ist während des Ganges verstellbar und beträgt bei modernen Gattern bis zu 3 m/min und mehr. Je nach der gewünschten Stärke des geschnittenen Holzes lassen sich 1 bis etwa 20 und mehr Sägeblätter in den Rahmen einspannen. Zwischen die Einhängeöhre der Sägeblätter werden am Rahmen Distanzstücke eingelegt, die der gewünschten Stärke der Fertigware entsprechen. Je nach Wunsch kann auf diese Weise aus einem Stamm gleichzeitig Material verschiedener Stärke geschnitten werden. So werden beim Schneiden von Kantholz zweckmäßig noch Seitenblätter verwendet, um die Abfälle (Schwarten) zu vermindern. Die für Baustellen mehr oder weniger in Frage kommenden Größen sind in der Tab. 273, S. 366 angeführt. Zu beachten ist, daß der Antriebsmotor von vornherein für die größte in Betracht kommende Sägeblattzahl zu bemessen ist, wodurch falsches Über- und Unterdimensionieren der Motorleistung vermieden wird.

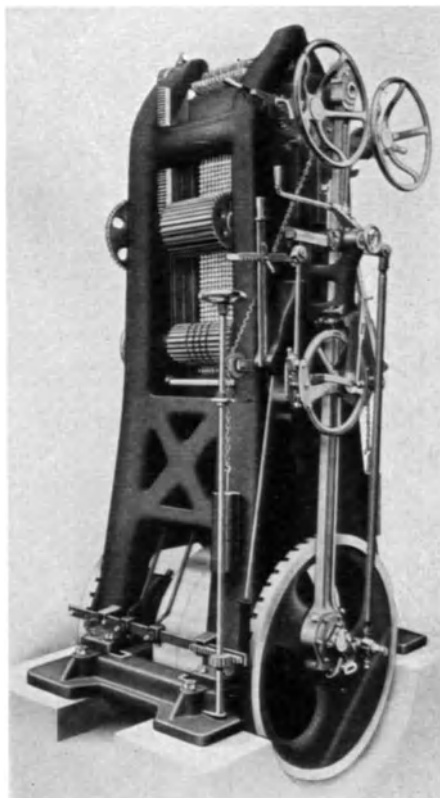


Abb. 273a. Vertikalsägegatter.

Tabelle 273. Sägegatter.

Type	Lichte Rahmenweite mm	Sägenhub mm	maximale Sägeblattzahl	Raumbedarf			Kubikmaß der verpackten	Antriebscheibe am Vorgelege			Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Preis Mk.	Fabrikat
				Länge mm	Breite mm	Höhe mm		Durchmesser mm	Breite mm	Drehzahl %/min				
GN 45	450	360	14	1600	1350	2700	7,0	650 ¹	2 × 125	280	16,0	3500	4560	Erfordia Maschinenbau A. G., Erfurt
QLC ₀	450	430	12	—	1400	3300	10,0	800	2 × 120	280	30,0	3900	5500 ²	Kirchner & Co., Leipzig
RG 1	450	250	18	2250	2000	2200	3,5	750	170	270	20,0	3200	3300	A. Wagener, Küstrin-Neustadt
HU 41	450	370	12	1550	1550	2800	8,5	700	150	320 ÷ 340	14 ÷ 25	5800 ³	6150 ³	F. W. Hofmann, Gatterfabrik, Breslau
AA 5	500	420	16	1620	1700	3550	10,0	800	150	290	25,0	4700	4850	G. L. P. Fleck Söhne, Berlin-Reinickendorf
GN 55	550	400	16	1750	1500	2900	8,4	750 ¹	2 × 140	270	20,0	4000	5200	Erfordia Maschinenbau A. G., Erfurt
QLD _{3a}	550	480	22	—	1800	3500	12,0	1000	2 × 180	310	40,0	5800	9000 ⁴	Kirchner & Co., Leipzig
HU 51	550	470	15	1850	1665	3350	11,5	1000	175	300 ÷ 320	18 ÷ 35	7900 ³	8200 ³	F. W. Hofmann, Gatterfabrik, Breslau
AA 6	600	450	20	1620	1800	3690	11,0	800	200	270	30,0	5900	5140	C. L. P. Fleck Söhne, Berlin-Reinickendorf
GN 65	650	440	18	1850	1650	3250	9,0	850 ¹	2 × 160	250	25,0	4500	5630	Erfordia Maschinenbau A. G., Erfurt
QLD _{3a}	650	500	22	—	1900	3900	13,0	1100	2 × 200	290	45,0	6000	10200 ⁴	Kirchner & Co., Leipzig
RG 2	650	350	20	2750	2250	2500	4,0	900	200	230	28,0	4300	4300	A. Wagener, Küstrin-Neustadt
HU 61	650	500	20	2100	1890	3800	15,5	1100	200	260 ÷ 290	20 ÷ 40	10600 ³	9150 ³	F. W. Hofmann, Gatterfabrik, Breslau
AA 7	700	500	24	1720	1900	3800	12,0	900	225	250	35,0	6900	5350	C. L. P. Fleck Söhne, Berlin-Reinickendorf
GN 75	750	500	20	2100	1900	3700	12,0	950 ¹	2 × 180	230	32,0	5000	7000	Erfordia Maschinenbau A. G., Erfurt
QLD _{3a}	780	530	25	—	1950	4000	16,0	1100	2 × 230	260	55,0	7000	11500 ⁴	Kirchner & Co., Leipzig
HU 71	800	550	22	2100	2005	4060	17,5	1200	270	240 ÷ 260	25 ÷ 50	11400 ³	9750 ³	F. W. Hoffmann, Gatterfabrik, Breslau
QLD _{4a}	900	600	30	—	2200	4400	22,0	1200	2 × 250	230	65,0	9500	12900 ⁴	Kirchner & Co., Leipzig
QLC ₅	1100	750	30	—	2200	5800	30,0	1250	2 × 250	175	70,0	13000	13000 ²	Kirchner & Co., Leipzig

¹ Antriebsscheiben an der Maschine.² Einfaches Vollgatter.³ Preis und Gewicht seernäßig verpackt.⁴ Schnellgatter.

II. Kreissägen. Die Kreissäge ist die auch auf kleinsten Baustellen verbreitetste Sägeart der Holzbearbeitung. Im Gegensatz zu der absatzweisen Arbeitsweise der Gattersägen arbeitet die Kreissäge kontinuierlich. Der Unterschied ist etwa der gleiche wie bei der Metallbearbeitung zwischen Bügel- und Kaltkreissäge.

Die Kreissäge findet sich in den verschiedensten Spezialausführungen, von denen hier nur die für Baubetriebe wesentlichen aufgeführt werden sollen.

a) Die primitivste Form ist die Kreissägenwelle (Abb. 274a). Sie besteht aus einer Welle, an deren einem Ende eine Riemenscheibe und am anderen Ende die Befestigungsvorrichtung für ein Kreissägeblatt angebracht ist. Zur Kreissägenwelle gehören zwei Lager (neuerdings nahezu ausschließlich Kugellager evtl. beide in einem Rahmen vereint). Welle und Lager lassen sich in einfachster Weise in einem Holzrahmen oder kräftigen Tisch einmontieren und damit in sog. Tischkreissägen einfachster Art verwandeln (vgl. auch Tab. 275, S. 369).

b) Tischkreissägen (Abb. 275a). Bei den Tischkreissägen ragt der obere Teil des Kreissägeblattes in der Mitte des Arbeitstisches über die genau eben bearbeitete gußeiserne Tischfläche hinaus. Auf den Tisch aufgelegtes Holz kann unter beliebigem Winkel geschnitten werden. Zur Führung des Holzes dient ein in allen Winkeln zur Schnittebene festlegbares Führungslinial (vgl. auch Tab. 275, S. 369).

c) Besäumsägen. Sie dienen, wie der Name sagt, zum Entfernen bzw. winkelrechten Begrenzen der in dem Gatter nur zweiseitig parallel geschnittenen Bohlen, Bretter usw. Wie bei der vorher beschriebenen Tischkreissäge ragt der obere Teil des Blattes von unten über eine Tischfläche hinaus.

1. Bei einfachen Besäumsägen (Abb. 276a) wird das zu besäumende Holz auf dem Tisch in seiner ganzen Länge befestigt und zusammen mit dem in Führungen längs verschiebbaren Tisch an der seitlich angeordneten Säge vorbeigeführt. Zum Besäumen der zweiten Kante muß das Holz gewendet werden. Die einfache Besäumsäge gestattet somit nach Wunsch auch ein konisches Besäumen der Hölzer, wobei naturgemäß eine Mindestmenge an Abfällen verloren geht.

2. Bei den sog. Doppelsäumern (Abb. 277a) arbeiten zwei Kreissägeblätter auf einer Welle, wobei mittels Hebel die Stellung eines Blattes gegenüber dem anderen mit fester Stellung verschoben werden kann. Durch engeres oder weiteres Stellen der Sägeblätter kann Holz verschiedener Breite geschnitten werden. Der Tisch ist unbeweglich und das Holz wird gegen die Sägen von Hand oder meist maschinell bewegt. Da während des Durchganges des Holzes der Sägenabstand ein fester ist, werden die Säumkanten parallel begrenzt (vgl. auch Tab. 277, S. 370).

d) Pendelsägen (Abb. 278a) sind Kreissägen, die am Ende eines Rahmens, der am oberen Ende pendelnd aufgehängt ist, angeordnet sind. Im Gegensatz zu Besäumsägen dienen Pendelsägen speziell zum Querschneiden der Hölzer und werden besonders für das Zuschneiden der Hölzer auf bestimmte Länge verwendet. Mittels eines oder zweier Griffe wird die Säge von Hand gegen das Holz gedrückt und schneidet beim Durchpendeln durch die tiefste Lage das Holz (vgl. auch Tab. 278, S. 372).

III. Bandsägen (Abb. 279a). Das Werkzeug der Bandsäge besteht, wie der Name zeigt, aus einem Sägeblatt in Bandform, das durch Hartlöten oder Schweißen endlos gemacht ist. Das Band läuft über zwei übereinanderliegende an waagerechten Wellen gelagerte Rollen, von denen die untere angetrieben wird. Der ablaufende Bandteil geht durch eine Öffnung des Arbeitstisches. Durch Gegen drücken des Holzes gegen dieses Sägeblatt erfolgt das Schneiden des Holzes. Da das Sägeblatt dünn ist und auch schmal gehalten werden kann, sind auf

Tabelle 274. Kreissägewellen.

Type	Für Blätter bis Durchm. mm	Wellenstärke mm	Raumbedarf			Kubikmaß der verpackten Verpackung m ³	Antriebs Scheibe am Vorgelege			Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Preis Mk.	Fabrikat
			Länge mm	Breite mm	Höhe mm		Durchmesser mm	Breite mm	Drehzahl n/min				
KK 1 KKZ 1	300	45	350	200	180	0,05	300	100	850	2,0	30	70	*
	300	25	415 ¹	150	90	—	70	70	3200	2,0	81	37 ¹	**
	300	25	515 ²	150	90	—	70	70	3200	2,0	10,5 ²	45 ²	**
KK 2 KKZ 2	400	45	550	260	180	0,08	300	100	850	3,0	40	75	*
	400	30	500 ¹	200	110	—	100	85	2400	3,0	13 ¹	45 ¹	**
	400	30	615 ²	200	110	—	100	85	2400	3,0	17 ²	56 ²	**
KK 3 KKZ 3	500	45	550	260	180	0,08	300	100	850	4,0	40	75	*
	500	35	13600 ³	1050 ³	1140 ³	2,2 ³	550	150	550	3,0	390 ³	450 ³	***
	500	40	600	200	130	0,03	300	100	800	4,0	19	37	****
	500	35	600 ¹	200	115	—	120	100	1900	4,0	19 ¹	59 ¹	**
	500	35	720 ²	200	115	—	120	100	1900	4,0	25 ²	72 ²	**
KK 4 KKZ 4	600	45	13600 ³	1050 ³	1140 ³	2,2 ³	550	150	520	4,0	405 ³	475 ³	***
	600	45	750	260	180	0,15	200	100	850	5,0	50	80	*
	600	35	665 ³	220	120	—	120	120	1600	5,5	21,5 ¹	62 ¹	**
	600	35	800 ²	220	120	—	120	120	1600	5,5	28,5 ²	77 ²	**
KK 5 KKZ 5	700	45	13800 ³	1100 ³	1140 ³	3,3 ³	600	175	520	5,0	600 ³	650 ³	***
	750	50	750	260	180	0,15	200	100	850	6,0	50	80	*
KK 5 KKZ 5	800	45	13800 ³	1100 ³	1140 ³	3,3 ³	600	175	520	6,0	720 ³	675 ³	***
	800	40	725 ¹	250	152	—	160	140	1200	7,5	38 ¹	128 ¹	**
	800	40	900 ²	250	152	—	160	140	1200	7,5	49 ²	152 ²	**

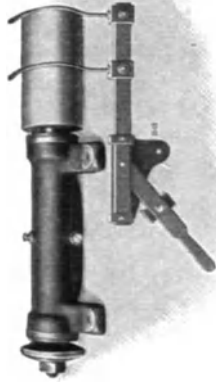


Abb. 274a. Kreissägewelle.

* Ew. Busse, Masch.-Fabr., Ellrich-Königstuhl

** J. Hille, Berlin

*** Esterer A. G., Alttötting, Bayern

**** Penika, Maschinenbauges. m. b. H., Penig, Sa.

¹ mit Festscheibe.² mit Fest- und Losscheibe.³ einschl. Tisch.

Tabelle 275. Kreissägen. Tisch und Untergestell ganz aus Eisen.

Type	Sägeblattdurchmesser mm	Für Schnitthöhen bis mm	Tischfläche mm	Raumbedarf			Kubikmaß der see-mäßigen Verpackung m ³	Antriebscheibe am Vorgelege			Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Preis Mk.	Fabrikat
				Länge mm	Breite mm	Höhe mm		Durchmesser mm	Breite mm	Umdrehung %/min				
B 40	400	120	1100 × 650	1100	620	1000	1,3	200	100	750	4,0	290	370	*
B 40 M	400	75	1100 × 650	1100	620	1000	1,2	— ¹	—	—	5,0	330	736	*
FD I	400	140	900 × 550	1000	680	960	1,2	180	100	800	4,0	265	420	**
B 50	500	170	1150 × 650	1100	620	1000	1,3	240	120	570	5,0	300	390	*
B 50 M	500	125	1150 × 650	1100	620	1000	1,2	— ¹	—	—	7,0	340	760	*
FD II	500	190	900 × 550	1000	680	1010	1,3	180	100	700	5,0	275	425	**
KFeO 50	500	135	1200 × 700	1200	1100	1200	1,55	— ¹	—	—	4,0	460	1040	***
B 60	600	150	1300 × 750	1300	740	1000	1,7	240	120	560	6,0	410	500	*
B 60 M	600	210	1300 × 750	1300	740	1000	1,5	— ¹	—	—	8,0	530	1300	*
FE	600	200	1500 × 860	1600	1050	1060	2,4	260	125	600	7,5	500	700	**
B 75	750	280	1400 × 850	1380	840	1050	1,7	320	160	480	7,0	520	600	*
B 75 M	750	210	1400 × 850	1380	840	1050	1,5	— ¹	—	—	10,0	600	1430	*
FE	750	260	1500 × 860	1600	1100	1135	2,4	260	125	530	10,0	565	760	**
B 90	900	300	1600 × 950	1600	925	1100	2,0	320	160	550	7 ÷ 8	730	800	*
FE	900	320	1500 × 860	1600	1150	1210	2,4	300	150	500	12,0	600	835	**



Abb. 275a. Tischkreissäge.

* Teichert & Sohn, Liegnitz
 ** C. L. P. Fleck Söhne, Berlin-Reinickendorf
 *** Böttcher & Geßner, Altona-Bahrenfeld

¹ Motorenantrieb.

Tabelle 276. Einfache Besäumsägen auf eisernem

Type	Größter Sägeblatt- durchmesser	Größte Schnitthöhe	Tischlänge	Raumbedarf			Kubikmaß der seemäßigen Verpackung
				Länge	Breite	Höhe	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	m ³
B 5 EFM	500	160	6000	1300 ¹	1310	1000	3,5
B 6 E	600	210	6000	1300 ¹	1080	1050	3,5
SEB 6	600	200	6000	12500	1500	1000	3,6
LGH ₃	600	190	6000	13000	1500	770	2,0
FF 6	600	210	8000	16800	1150	1020	3,2
Cecava	600	200	8160	16580	1000	1200	2,6
Cecabolat	750	260	8160	16660	1000	1300	2,8
SEB 7½	750	250	6000	12750	1500	1100	3,8
LGH ₄	750	240	6000	13000	1500	770	2,0
FF 7	750	285	8000	17000	1240	1100	3,3
Cebolit	900	320	6400	13000	1100	1400	3,0
SEB 9	900	300	6000	13000	1500	1200	4,0
LGJ ₅	900	290	6000	13000	1500	770	3,0
FF 9	900	350	8000	17200	1375	1175	3,5

¹ Ohne Tisch und Gestell. ² Motorantrieb. ³ Handvorschub. ⁴ Preis und Gewicht.
⁵ Auf Holzgestell.

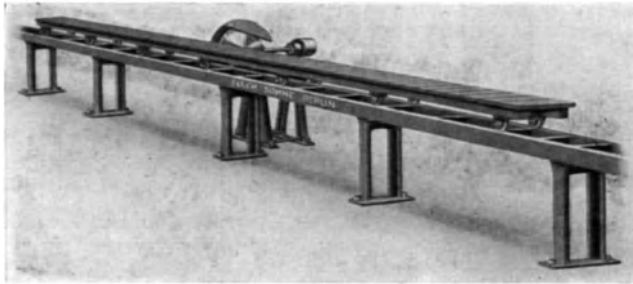


Abb. 276a. Einfache Besäumsäge.

Tabelle 277. Doppelte Besäum-

Type	Größter Sägeblatt- durchmesser	Größte Schnitthöhe	Schnitt- breite	Raumbedarf			Kubikmaß der seemäßigen Verpackung
				Länge	Breite	Höhe	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	m ³
Charisma	300	50	450	11500	1350	1000	3,0
LNA	325	75	800	7500 ²	2100	1190	4,0
FMA	500	160	480	1650 ¹	1750	1000	3,0
Charkow	500	125	450	14200	1600	1200	5,0
SKW	600	200	450	2000 ¹	2000	1200	3,9
LNC	600	160	900	8200 ²	2700	1370	9,4
Chariwos	600	160	550	14200	1800	1200	4,8
FMA	700	260	480	1750 ¹	1750	1100	3,6

¹ Ohne Tisch und Gestell. ² Raumbedarf gilt bei 3 m Schnittlänge. ³ Preis und

Gestell, mit automatischem Tischvorschub.

Durchmesser	Antriebscheibe		Kraftbedarf	Gewicht	Preis	Fabrikat
	Breite	Drehzahl				
mm	mm	n/min	PS	kg	Mk.	
— ²	—	—	7,5	600	1100 ³	Teichert & Sohn, Liegnitz
240	110	560	6,0	575	700 ³	Desgl.
250	2 × 120	600	8,0	1070	1545	Erfordia Maschinenbau A. G., Erfurt
300	2 × 150	400	10,0	1150	1930	Kirchner & Co., Leipzig
225	125	700	7,5	1000	825	C.L.P. Fleck Söhne, Berlin-Reinickendorf
300	150	750	7,0	1340 ⁴	1010 ⁴	F. W. Hofmann Gatterfabrik, Breslau
300	175	650	9,0	1400 ⁴	1100 ⁴	Desgl.
280	2 × 140	550	10,0	1250	1800	Erfordia Maschinenbau A. G., Erfurt
350	2 × 150	450	12,0	1250	2050	Kirchner & Co., Leipzig
260	125	700	9,0	1050	875	C.L.P. Fleck Söhne, Berlin-Reinickendorf
350	2 × 200	625	12,0	1400 ^{4 5}	1500 ⁴	F. W. Hofmann, Gatterfabrik, Breslau
320	2 × 140	500	12,0	1420	2050	Erfordia Maschinenbau A. G., Erfurt
450	2 × 200	350	15,0	2000	2600	Kirchner & Co., Leipzig
300	150	630	12,0	1150	950	C.L.P. Fleck Söhne, Berlin-Reinickendorf

seemäßig verpackt.

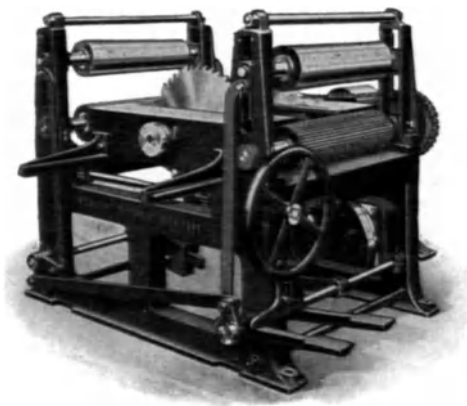


Abb. 277 a. Doppelsäumer.

sägen mit Walzeneinzug.

Durchmesser	Antriebscheibe		Kraftbedarf	Gewicht	Preis	Fabrikat
	Breite	Drehzahl				
mm	mm	n/min	PS	kg	Mk.	
250	150	750	10 ÷ 18	1400 ³	2200 ³	F. W. Hofmann, Gatterfabrik, Breslau
350	320	800	10 ÷ 40	1400	4100	Kirchner & Co., Leipzig
425	150	450	12,0	1150	1705	C.L.P. Fleck Söhne, Berlin-Reinickendorf
450	220	620	18 ÷ 25	2100 ³	3350 ³	F. W. Hofmann, Gatterfabrik, Breslau
320	2 × 140	700	15,0	1400	2120	Erfordia Maschinenbau A. G., Erfurt
400	2 × 220	800	20 ÷ 60	3000	6400	Kirchner & Co., Leipzig
450	220	600	18 ÷ 22	2850 ³	3900 ³	F. W. Hofmann, Gatterfabrik, Breslau
425	150	450	18,0	1275	1765	C.L.P. Fleck Söhne, Berlin-Reinickendorf

Gewicht seemäßig verpackt.

Tabelle 278. Pendelsägen.

Type	Sägeblatt-durchmesser	Zum Schnei-den von Material Dis Höhe	Raumbedarf			Kubikmaß der saemäßigen Verpackung	Antriebs-scheibe am Vorgelege			Kraftbedarf	Gewicht	Preis	Fabrikat
			Länge	Breite	Höhe		Durchmesser	Breite	Drehzahl				
Calais	500	100	1800	600	150	0,7	250	2 × 125	600	2,0	340	325	F. W. Hofmann, Gatterfabrik, Breslau
	500	160	2350	1000	450	1,0	450	110	665	2,0	195	400	Esterer A.G., Altötting, Bayern
	500	110	1750 od. 2200	1100	1600 ¹	1,2	250	2 × 100	400	3,0	325	550	Kirchner & Co., Leipzig
PA 5	500	165	2000	1000	400	0,75	200	2 × 110	500	3,0	310	450	Erfordia Maschinenbau A.G., Erfurt
Calcium	600	150	2400	800	160	0,8	250	2 × 125	500	3,0	510	350	F. W. Hofmann, Gatterfabrik, Breslau
	600	200	2400	1000	450	1,0	450	110	550	3,0	202	425	Esterer A.G., Altötting, Bayern
	600	140	1750 od. 2200	1100	1600 ¹	1,2	250	2 × 100	400	4,5	330	560	Kirchner & Co., Leipzig
PA 6	600	200	2000	1000	450	0,8	220	2 × 110	500	4,0	320	460	Erfordia Maschinenbau A.G., Erfurt
Calderon	700	220	2500	1100	570	1,2	550	150	450	4,0	246	475	Esterer A.G., Altötting, Bayern
	750	225	2600	870	160	0,9	300	2 × 150	500	4,0	570	400	F. W. Hofmann, Gatterfabrik, Breslau
	750	175	2100	1350	1750 ¹	1,4	300	2 × 150	300	5,0	475	830	Kirchner & Co., Leipzig
	750	250	2300	1000	500	1,0	250	2 × 120	400	6,0	360	510	Erfordia Maschinenbau A.G., Erfurt
	800	270	2600	1100	570	1,2	550	150	400	5,0	282	500	Esterer A.G., Altötting, Bayern
LPL ₄ KAS 9	900	230	2100	1350	1850 ¹	3,0	300	2 × 150	300	6,0	620	850	Kirchner & Co., Leipzig
	900	300	3300	1200	900	1,1	300	2 × 160	600	8,0	465	725	Erfordia Maschinenbau A.G., Erfurt
LPL ₅	1050	265	2100	1700	1850 ¹	3,2	325	2 × 150	300	7,0	650	1010	Kirchner & Co., Leipzig
LPL ₆	1200	300	2100	1700	1850 ¹	3,3	350	2 × 150	300	8,0	675	1025	Kirchner & Co., Leipzig

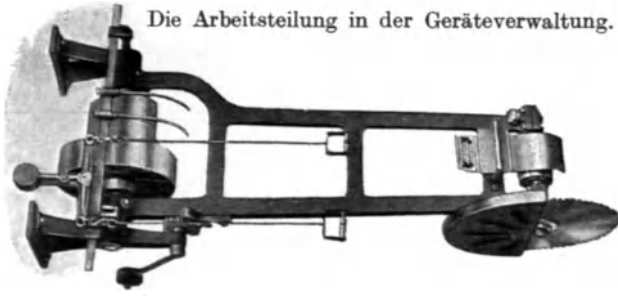


Abb. 278a. Pendelsäge.

¹ Mit Wandarmen.

der Bandsäge feine Schnitte, auch in beliebiger Kurvenform, möglich (vgl. auch Tab. 279, S. 374).

IV. Hobel- und Fräsmaschinen. Im Gegensatz zu den Hobelmaschinen der Metallbearbeitung besitzen Holzhobelmaschinen umlaufende Werkzeuge nach Art der Fräser. An Stelle der aus dem Vollen herausgearbeiteten Zähne der Fräser treten Einzelmesser, die mittels Schrauben an der sog. Messerwelle befestigt werden.

Hobelmaschinen für die Holzbearbeitung werden in zwei grundsätzlich verschiedenen Bauarten gebaut.

a) Abrichten (Abb. 280a). Die Maschine dient zum einseitigen Bearbeiten (Hobeln) eben geschnittener Hölzer. Die horizontal unter dem Tisch gelagerte Messerwelle, als lange Trommel ausgebildet, trägt am Umfange über die ganze Tischbreite meist vier gerade Messer. Die Tischflächen sind höhenverstellbar und die Messerschneiden ragen um einige Millimeter über die vorgelagerte vollkommen ebene Tischfläche heraus. Die hinter der Messerwelle liegende Tischfläche wird dagegen genau höhengleich mit der obersten Messerschneide eingestellt. Das Holz wird leicht gegen die Tischfläche gedrückt und über die Messerwelle geschoben, wodurch an der Unterseite des Holzes eine genaue Fläche entsteht. Durch Verwendung von Profilmessern lassen sich auf der Abrichte Hobelflächen gleichzeitig mit Fasen, Kehlen usw. herstellen. Beim Kehlen fertig abgerichteter Hölzer werden Vorder- und Hintertisch auf gleiche Höhe eingestellt. Auf der Abrichte bearbeitete Hölzer lassen sich ohne weiteres an den abgerichteten Kanten oder Flächen leimen (s. auch Tab. 280, S. 376).

b) Dicktenhobelmaschinen (Abb. 281a) sind Hobelmaschinen zu ein- oder gleichzeitig doppelseitigem (dann mit zwei Messerwellen) Bearbeiten parallel geschnittener Bohlen oder Bretter. Im Gegensatz zu der Abrichte ist der Tisch nur kurz, der Vorschub erfolgt automatisch mittels mehrerer teils geriffelter Walzen. Bei Maschinen mit einer Messerwelle liegt dieselbe über der Tischfläche. Das zu hobelnde Holz wird durch den Spalt zwischen Tischfläche und Messerwelle gezogen. Die bearbeitete Fläche wird glatt, braucht dabei aber nicht vollkommen eben auszufallen, ist demnach nur in den seltensten Fällen leimfähig. Durch Wenden des Holzes und nochmaligen Durchgang durch die Maschine erhält man glatte Bretter von genau gleichbleibender Dicke (Dicktenhobelmaschine). Bei Dicktenhobelmaschinen mit zwei Messerwellen läßt sich das gleiche Ergebnis mit einem Durchgang des Holzes durch die Maschine erzielen (s. auch Tab. 281, S. 377).

c) Kombinierte Abrichte-, Dicktenhobel-, Kehl- und Füge-
maschinen sind eine Verbindung der beiden vorgenannten Maschinen (Abb. 282a u. Tab. 282, S. 378).

d) Tischfräsen (Abb. 283a) sind Fräsmaschinen mit untenliegendem Antrieb und senkrechter Welle, die durch die Mitte eines ebenen Arbeitstisches hindurchragt. Am oberen Ende über der Tischfläche wird ein Profilfräser, entsprechend der gewünschten Kehlform, aufgesetzt. Durch Vorbeiführen des zu bearbeitenden Holzes längs des Fräasers einerseits und andererseits an einem verstellbaren Führungslinial entlang wird die Profilkehle in das Holz eingearbeitet (s. auch Tab. 283, S. 378).

V. Drehbänke. Die Holzdrehbänke entsprechen in ihrem Aufbau den Metallbearbeitungsdrehbänken, sind jedoch in den Einzelteilen viel einfacher gehalten. Da im Baubetrieb nur selten gedrehte (gedrechselte) Holzteile gebraucht werden, dürfte sich die Aufstellung einer Holzdrehbank nur ganz selten lohnen, um so mehr, als sich Holz auf Metaldrehbänken ohne weiteres bearbeiten läßt.

VI. Langlochbohr- und Stemmaschinen (Abb. 284a) sind Holzbohrmaschinen mit meist horizontaler Bohrspindel. Der der Spindel vorgelagerte Bohrtisch, auf dem das Werkstück fest eingespannt wird, ist mittels Handrad höhenverstellbar

Tabelle 279.

Type	Rollen- durch- messer	Schnitt- höhe	Blatt- breite bis	Tischgröße	Größter Abstand zwischen Blatt und Bandsägen- ständer	Raumbedarf			Kubikmaß der see- mäßigen Verpackung
						Länge	Breite	Höhe	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	m ³
HNC ₀₀	350	250	20	300 × 365	350	600	520	1250	1,0
BB	450	300	10	570 × 650	425	1000	725	1540	1,25
HNC ₀	600	300	35	550 × 625	590	1300	800	2200	1,5
Reform	650	380	30	700 × 650	—	1000	700	1700	1,5
As 70	700	37	35	760 × 760	700	1280	760	2100	2,4
As 70 M	700	375	35	760 × 760	700	1280	760	2100	2,4
HNC ₁	700	400	40	600 × 725	690	1400	900	2300	1,8
BNK 7	700	400	30	1000 × 750	675	900	1600	2175	2,2
BS	700	525	45	700 × 700	680	1320	850	2040	1,8
Reform	700	450	30	800 × 750	—	1200	700	1800	1,5
As 80	800	450	40	900 × 900	800	1500	900	2300	3,3
As 80 M	800	450	40	900 × 900	800	1500	900	2300	3,3
HNC ₂	800	450	40	650 × 825	790	1700	1050	2550	2,6
BNK 8	800	500	35	1150 × 830	775	1000	1650	2375	3,0
BS	800	460	45	800 × 800	780	1420	860	2120	2,3
Reform	800	580	35	800 × 750	—	1300	800	1900	2,0
As 90	900	520	45	950 × 950	900	1630	950	2600	3,8
As 90 M	900	520	45	950 × 950	900	1630	950	2600	4,7
HNC ₃	900	550	45	675 × 925	870	1700	1150	2675	3,3
BNK 9	900	600	40	1200 × 910	875	1100	1900	2575	3,6
BNK 10	1000	700	50	1350 × 900	970	1150	2000	2670	4,8
HNC ₄	1050	700	50	850 × 1025	1035	2200	1400	3200	4,0
HNC ₅	1200	750	60	1000 × 1130	1175	2500	1850	3300	4,5
BNK 12	1200	750	70	1650 × 1100	1170	1500	2200	3150	6,5

¹ Antriebsscheiben an der Maschine.² Motorantrieb.

Bandsägen.

Durchmesser mm	Antriebsscheibe am Vorgelege		Kraft- bedarf PS	Gewicht kg	Preis Mk.	Fabrikat
	Breite mm	Drehzahl n/min				
120	2×50	1000	1,0	100 Sockel: 60	455	*
180 ¹	65	700	0,75	175	375	**
200	2×70	650	3,0	325	800	*
125	70	960	2,0	550	630	***
200	70	750	3—4	535	700	†
— ²	—	—	4,0	640	1100	†
200	2×85	625	3,5	450	890	*
280 ¹	2×85	550	2,0	530	840	††
250	2×80	750	2,0	520	625	†††
150	80	900	2,5	650	700	***
200 ²	80	750	4—5	730	800	†
— ²	—	—	5,5	800	1200	†
300	2×100	600	4,0	650	1050	*
320 ¹	2×100	500	2,5	660	950	††
285	2×85	500	2,5	700	750	†††
175	90	850	3,0	825	795	***
200	90	750÷1000	6—7	930	1100	†
— ²	—	—	7,5	1000	1655	†
400	2×100	575	5,0	850	1250	*
400 ¹	2×100	450	3,0	810	1060	††
450 ¹	2×100	400	5,0	1100	1435	††
450	2×120	450	6,0	1100	1650	*
500	2×140	400	7,0	1800	2300	*
500	2×120	380	7,5	1800	1945	††



Abb. 279a. Bandsäge.

* Kirchner & Co., Leipzig

** Otto Seifert & Co., Olbernhau i. Sa.

*** Gerischer & Schröder, Leipzig-Stö.

† Teichert & Sohn, Liegnitz

†† Erfordia Maschinenbau A.G., Erfurt

††† Bachmann & Ladewig A.G., Chemnitz

Tabelle 280. Abricht- und Fügemaschinen.

Type	Hobel- breite mm	Tischfläche		Tisch- höhe mm	Raumbedarf			Kubik- maß d. see- mäßigen Ver- packung m ³	Antriebscheibe am Vorgelege			Kraft- bedarf PS	Ge- wicht kg	Preis Mk.	Fabrikat	
		Länge mm	Breite mm		Länge mm	Breite mm	Höhe mm		Durch- messer mm	Breite mm	Dreh- zahl 1/min					
An 3a	300	1750	300	800	1750	450	900	1,0	90	90	90	4000 ¹	0,5	190	415	*
BF ₁	300	2000	310	750	2000	700	750	0,9	200	200	2 × 100	900	2,0	340	610	**
GC 3	300	2500	310	820	2500	660	1030	1,4	180	100	100	1000	3,0	450	600	***
An 4	400	1800	400	800	1800	550	900	1,2	90	90	90	4000 ¹	0,5	290	515	*
BGE ₂	400	2500	410	750	2900	1000	750	1,5	200	200	2 × 100	900	3,0	580	1075 ²	**
GC 4	400	2500	410	820	2500	760	1030	1,5	180	100	100	1000	4,0	500	645	***
AMS 5	500	2000 2500	500	800	2000 2500	850	960	1,5	105	100	100	4000 ¹	1,5	480	700	*
BGE ₃	500	2500	510	750	2900	1100	750	1,8	200	200	2 × 100	900	4,0	630	1130 ²	**
GC 5	500	2500	510	820	2500	870	1030	1,6	180	100	100	1000	5,0	550	700	***
AMS 6	600	2000 2500	600	800	2000 2500	950	960	1,7	105	100	100	4000 ¹	2,0	610	800	*
BGE ₄	600	2500	610	750	2900	1200	750	2,2	200	200	2 × 120	900	5,0	730	1360 ²	**



Abb. 280a. Universal-Abricht-, Füg- und Kehlmaschine.

* Otto Seifert, Maschinenfabr., Olbernhau, Sa.

** Kirchner & Co., Leipzig

*** C. L. P. Fleck Söhne, Berlin-Reinickendorf

¹ Antriebscheibe an der Maschine.² Mit Falznut im Hintertisch.

Tabelle 281. Dickenhobelmaschinen.



Abb. 281a. Elektro-Dickenhobelmaschine.

Type	Hobelt Hölzer bis		Länge des Tisches		Raumbedarf			Kubikmaß d. sec-mäßigen Verpackg.	Antriebscheibe am Vorgelege			Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Preis Mk.	Fabrikat.
	Breite mm	Stärke mm	Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Durchmesser mm	Breite mm		Drehzahl n/min						
LH III GH 3	300	100	650	840	1030	751	80	4000	1,0	170	470	Otto Seifert & Co., Maschinenfabrik, Olbernhau i. Sa. C. L. P. Fleck Söhne, Berlin-Reinickendorf			
	300	190	1000	910	1010	225	100	1000	3,0	400	960				
W 4 DF IV GH 4	400	200	1000	1000	1050	200	2 × 100	1000	4,0	630	1040	Erfordia Maschinenbau A. G., Erfurt Otto Seifert & Co., Maschinenfabrik, Olbernhau i. Sa. C. L. P. Fleck Söhne, Berlin-Reinickendorf			
	400	150	900	900	950	901	95	4000	3,0	300	665				
W 5 DH V HE GH 5	500	200	1000	1000	1050	200	2 × 100	1000	5,0	660	1130	Erfordia Maschinenbau A. G., Erfurt Otto Seifert & Co., Maschinenfabrik, Olbernhau i. Sa. Penika Maschinenbauges. m. b. H., Penig i. Sa. C. L. P. Fleck Söhne, Berlin-Reinickendorf			
	500	220	1000	1355	1075	1051	100	4000	3,5	580	900				
W 6 DH VI	600	200	1000	1000	1050	200	2 × 100	1000	5,0	660	1130	Erfordia Maschinenbau A. G., Erfurt Otto Seifert & Co., Maschinenfabrik, Olbernhau i. Sa. F. Meyer & Schwabedissen, Herford			
	600	220	1050	1455	1075	1051	100	4000	4,0	670	985				
HE NBe 60 GH 6	600	200	900	1420	825	125	110	1500	4,5	725	935	Böttcher & Gessner, Altona-Bahrenfeld C. L. P. Fleck Söhne, Berlin-Reinickendorf			
	600	200	1000	1500	1200	225	—	—	4,0	800	1950				
W 7 HE	700	200	1000	1300	1050	250	2 × 120	1000	7,0	810	1360	Erfordia Maschinenbau A. G., Erfurt F. Meyer & Schwabedissen, Herford Penika Maschinenbauges. m. b. H., Penig i. Sa.			
	700	200	1050	1420	1060	220	2 × 125	1000	6,5	730	1220				
HE	700	220	900	1520	825	125	110	1500	6,0	795	1035	F. Meyer & Schwabedissen, Herford Penika Maschinenbauges. m. b. H., Penig i. Sa.			
	800	200	1050	1520	1060	220	2 × 125	1000	7,5	850	1380				
HE	800	220	900	1620	825	125	110	1500	6,0	875	1145				

¹ Antriebscheibe an der Maschine. ² Motorantrieb.

Tabelle 282. Universal Abricht-, Füge-,

Type	Hobel- breite	Größte Hobel- dicke	Abrichttisch		Länge des Dicken- tisches	Raumbedarf			Kubik- maß der see- mäßigen Ver- packung
			Länge	Breite		Länge	Breite	Höhe	
			mm	mm		mm	mm	mm	
BWO ₁	400	200	1800	410	—	2400	1200	800	2,3
HN	500	220	1860	550	900	1920	1320	985	1,82
WAN 5	500	180	1700	500	1000	1700	1100	1000	1,15
BWK ₂	500	200	1880	510	—	2800	1200	800	2,5
HN	600	220	1860	550	900	1920	1420	985	1,95
WAN 6	600	180	2000	600	1000	2000	1200	1000	1,43
BWK ₃	600	200	1880	610	—	2800	1300	800	2,60
	600	200	2000	600	1050	2070	1320	825	1,85

Tabelle 283. Tischfräsen mit

Type	Tischgröße	Tisch- höhe	Senkrechte Verstellbar- keit der Spindel	Raumbedarf			Kubikmaß der see- mäßigen Verpackung
				Länge	Breite	Höhe	
				mm	mm	mm	
GRA	700×750	800	—	3000 ²	700/1300 ²	800	0,9
H 35	800×800	810	120	850	850	1190	0,8
H 35 M	800×800	810	120	850	850	1190	0,8
GCA	900×950	880	—	3500 ²	900/1350 ²	880	1,5
	900×1000	840	100 ¹	1280	900	840	1,18
GC	900×1000	860	—	3300 ²	900/1350 ²	860	1,4
H 45	1000×1000	815	120	1000	1050	1195	1,3
H 45 M	1000×1000	815	120 ¹	1000	1050	1195	1,3
SKF	1000×1000	850	140 ¹	1000	1000	1250	1,5
FA	1000×1000	800	150	1110	770	930	0,8
GB	1000×1200	870	—	3500 ²	1000/1500 ²	870	1,6

¹ Tischverstellung.² Raumbedarf einschl. Vorgelege.³ Motorantrieb.

Kehl- und Dicktenhobelmaschinen.

Antriebscheibe am Vorgelege			Kraftbedarf	Gewicht	Preis	Fabrikat
Durchmesser	Breite	Drehzahl				
mm	mm	n/min	PS	kg	Mk.	
250	2×120	800	3,0	800	1460	*
125	110	1500	4,5	995	1365	**
200	2×100	1000	5,0	860	1425	***
250	2×120	900	4,0	970	2025	*
125	110	1500	4,5	1045	1435	**
200	2×100	1000	6,0	980	1550	***
250	2×120	900	5,0	1060	2160	*
220	2×125	1000	6,5	925	1485	****



Abb. 282a. Kombinierte Abrichte-, Dicktenhobel-, Kehl- und Fügemaschine.

- * Kirchner & Co., Leipzig
- ** Penika Maschinenbau-G. m. b. H., Penig i. Sa.
- *** Erfordia Maschinenbau A. G., Erfurt
- **** F. Meyer & Schwabedissen, Herford

vertikaler Spindel.

Antriebscheibe am Vorgelege			Kraftbedarf	Gewicht	Preis	Fabrikat
Durchmesser	Breite	Drehzahl				
mm	mm	n/min	PS	kg	Mk.	
150	100 + 50 + 100	900	2,5	220	565	Kirchner & Co., Leipzig
280 — ³	180 —	1000 —	3,0 3,0	260 315	380 850	Teichert & Sohn, Liegnitz Desgl.
200	160 + 85 + 160	1000	3,0	420	790	Kirchner & Co., Leipzig
200	380	1000	3—4	400	680	F. Meyer & Schwabedissen, Herford
200	140 + 70 + 140	1000	3,0	365	710	Kirchner & Co., Leipzig
200 — ³	180 —	1250 —	4,0 5,5	380 465	490 975	Teichert & Sohn, Liegnitz Desgl.
450	150	800	3,0	650 ⁴	940 ⁴	Penika Maschinenbauges. m. b. H., Penig/Sa.
400	250	950	3,0	400	500	Bachmann & Ladewig A. G., Chemnitz
200	160 + 85 + 160	1000	4,0	475	915	Kirchner & Co., Leipzig



Abb. 283a. Tischfräse.

⁴ Komb. m. Kreissäge und Langlochbohrmasch.

Tabelle 284. Langlochbohr- und Stemmaschinen.

Type	Für Schlitz bis		Tischgröße	Senk- rechte Verstell- barkeit des Tisches	Raumbedarf			Antriebscheibe am Vorgelege			Kraft- bedarf PS	Ge- wicht kg	Preis Mk.	
	Länge mm	Breite mm			Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Durch- messer mm	Breite mm	Dreh- zahl n/min				
CBM	200	50	180	600 × 280	200	1050	700	230	80	2800	1,5 ÷ 2	350	430	*
KA	300	35	150	380 × 230	75	1000	1000	150	60	1200	2,0	265	530	**

Fabrikat: * Genischer & Schröder, Leipzig-Stö. ** C. L. P. Fleck Söhne, Berlin-Reinickendorf.

Tabelle 285. Universal-Tischlereimaschinen.

Type	Hobelbreite mm	Abrichttisch		Kreissägen- tisch		Sägeblatt- durchmesser	Für Löcher bis			Raumbedarf			Kubikmaß der see- mäßigen Verpackung m³	Antriebscheibe am Vorgelege			Kratzbedarf PS	
		Länge mm	Breite mm	Länge mm	Breite mm		Länge mm	Breite mm	Tiefe mm	Länge mm	Breite mm	Höhe mm		Durch- messer mm	Breite mm	Dreh- zahl n/min		
UT 4	400	140	1600	410	600	750	400	320	200	20	120	1600	720	855	90	85	—	3,0
BAA	500	150	—	—	—	—	—	400	180	30	150	2000	1500	850	250	100	800	3,0
UT 6	600	200	1800	620	1000	750	700	400	250	35	150	1800	1250	825	125	100	—	5,0

Abb. 285a. Universal-Tischlereimaschine.

Ge-
wicht
kg

Preis
Mk.

Fabrikat

Franz Kuhlmann, Bad
Lauterberg

Kirchner & Co., Leipzig

Franz Kuhlmann, Bad
Lauterberg

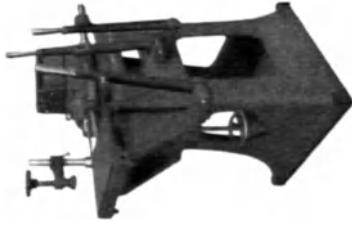


Abb. 284a. Langlochbohr- und Stemmaschine.



eingerrichtet. Die Bohrspindel kann durch Hebel in der Achsrichtung und der Tisch in gleicher Weise quer zur Bohrachse bewegt werden. Parallel zur Bohrspindel ist der ebenfalls durch Hebel zu betätigende Stemmapparat in Führungen gelagert und dient zum Eckigstemmen der Bohrlöcher mittels entsprechend geformter Einsteckstemmer (vgl. auch Tab. 284, S. 380).

Universal-Tischlereimaschine. In ähnlicher Weise, wie es für die Metallbearbeitung eine kombinierte Maschine gibt (vgl. S. 350), werden für kleine Holzbearbeitungswerkstätten, bei denen es sich nicht um Massenanfertigung unter voller Ausnutzung hochwertiger Spezialmaschinen handelt, wie es ja in Bauwerkstätten meist der Fall ist, Universal-Tischlereimaschinen gebaut, die in sich eine Anzahl verschiedener Maschinentypen vereinigen. Als Beispiel sei hier die in Abb. 285a wiedergegebene Maschine genannt.

Die Maschine kann als Abrichte-, Dicktenhobel-, Tischfräs-, Langlochbohrmaschine und Kreissäge benutzt werden.

Die Maschine hat ebenfalls den Vorteil sehr großer Raumersparnis gegenüber einer Aufstellung aller Einzelmaschinen und kann besonders dort empfohlen werden, wo verhältnismäßig wenige, jedoch sehr verschiedenartige Arbeiten von der Holzbearbeitungswerkstatt verlangt werden (vgl. auch Tab. 285, S. 380).

Die Aufstellung und Montage der Metall- und Holzbearbeitungsmaschinen begeben meist keinen besonderen Schwierigkeiten. Nur größere Maschinen, wie Radsatzdrehbänke, Sägegatter, Schmiedehämmer, Hobelmaschinen und ähnliches, bei denen unter Umständen große Massen in Bewegung sind, erfordern eine etwas sorgfältigere Ausgestaltung der Fundamente. Nach Ausrichten der Maschinen mit der Wage in beiden Richtungen unter Zuhilfenahme von Flacheisenkeilen und Ausfluchten der Antriebsscheiben auf die Transmission werden die Maschinen, soweit sie nicht auf einfachen Eisenkonstruktionen festgeschraubt werden, mit Zementmilch 1:1 vergossen. Besondere Sorgfalt ist den von der Berufsgenossenschaft vorgeschriebenen Schutzeinrichtungen, teils an bewegten Teilen, wie Scheiben, Zahnrädern, Kurbelgetrieben und ähnlichem oder aber an den Werkzeugen selbst, wie etwa bei Scheren, Stanzen, den Holzbearbeitungsmaschinen, Schleifscheiben und ähnlichem zuzuwenden, wenn der Bauleiter sich nicht der Gefahr aussetzen will, mit den Strafgesetzen in Konflikt zu kommen.

c) Sonstige Werkstättengeräte.

Zu der Ausstattung der Werkstätten gehören außer den eigentlichen Metall- und Holzbearbeitungsmaschinen noch eine Reihe anderer größerer und häufiger verwendeter Einrichtungsgegenstände, von denen für die Planung derartiger Anlagen einige herausgegriffen werden sollen:

- I. Autogene Schneid-, Schweiß- und Unterwasser-Schneidapparate.
- II. Dazugehörige Wasserstoff-, Sauerstoff- und Azetylenflaschen.
- III. Schmiedefeuer.
- IV. Ambosse, Loch-, Richt- und Tuschierplatten.
- V. Schmelzöfen und Sandstrahlgebläse.

I. Autogene Schneid- und Schweißapparate und Unterwasser-Schneidapparate. Autogene Schneid- und Schweißapparate (Abb. 286a, b, c) dürften heut wohl auf keiner Baustelle fehlen. Sie ermöglichen es, in der Werkstatt, oder in transportabler Anordnung auch an jedem Ort der Baustelle, an Eisenkonstruktionen oder Maschinen vielseitige Schneid- und Reparaturarbeiten auszuführen.

Während man mit Scheren und Stanzen entweder an geradlinige Schnitte oder gewisse Materialstärken gebunden ist, lassen sich mit dem Schneidbrenner beliebige Kurvenformen, Metall jeder Art und praktisch unbegrenzter Stärke schneiden (z. B. auch Gußeisen), Niete ausbrennen, Träger beliebigen Profils abbrennen usw. Bei der hohen Entwicklung der Apparate und Schweißtechnik gibt es nur noch wenige Metalle und Maschinenteile, die nicht mit Hilfe von

Tabelle 286. Azetylen-, Schneid-

Niederdruck-

Type	Füllung Karbide kg	Durch- messer des Apparates mm	Größte Höhe im gefüllten Zustand mm	Raumbedarf			Kubikmaß der sec- mäßigen Verpackung m ³
				Länge mm	Breite mm	Höhe mm	
M 28	1	350	750	450	450	750	0,2
M 14	2	395	1660	550	1000	1100	0,62
VS 1	2,5	585 —	— —	— 800	— 900	1025 1175	— —
J 77	2×2	520	1800	750	800	0,78	—
J 77	2×3	640	1800	800	900	1800	1,3
J 77	2×5	800	2300	1100	1150	2300	1,7
VS 1	2×2,5	700	—	950	950	1025 1175	— —
J 125	2×2,5	820×620	1700	950	900	1700	0,9
J 125	2×5	820×620	2650	950	900	2650	1,4
VS 3	2×5	—	—	1250 1350	700 1160	1115 1280	— —

Hochdruck-

J 209	0,5	200	400	200	200	400	0,04
J 209	1	250	500	250	250	500	0,10
J 215	2×1	410	1050	650	650	1050	0,65
HE 1	2,5	—	—	920	400	1000	—
HE 2	5	—	—	1120	500	1250	—
J 215	2×2,5	510	1500	700	800	1500	1,33
HE 3	2×2,5	—	—	1050	825	1000	—
J 215	2×5	700	1650	750	1200	1650	2,07
HE 4	2×5	—	—	1170	1050	1250	—

¹ Kompletter Satz Schneid- und Schweißbrenner kostet ~ 150 Mk.

und Schweißapparate.

apparate.

Stationär oder fahrbar oder nur fahrbare Flaschen	Gewicht	Preis	Fabrikat
	kg	Mk.	
mit Rollkarren oder Transportwagen	26	80	Griesogen, Frankfurt (Main)-Griesheim
Desgl.	42	120	Griesogen, Frankfurt (Main)-Griesheim
stationär	55	—	Messer & Co., Frankfurt a. Main
fahrbar	140	—	
mit Rollkarren oder Transportwagen	95	190	Griesogen, Frankfurt (Main)-Griesheim
Desgl.	110	210	Desgl.
Desgl.	170	23	Desgl.
stationär	85	—	Messer & Co., Frankfurt a. Main
fahrbar	170	—	
mit Rollkarren oder Transportwagen	100	230	Griesogen, Frankfurt (Main)-Griesheim
Desgl.	125	280	Desgl.
stationär	135	—	Messer & Co., Frankfurt a. Main
fahrbar	280	—	

apparate.

mit Rollkarren oder Transportwagen	11	50	Griesogen, Frankfurt (Main)-Griesheim
Desgl.	19	90	Desgl.
Desgl.	59	180	Desgl.
stationär	90	—	Messer & Co., Frankfurt a. Main
stationär	135	—	Desgl.
mit Rollkarren oder Transportwagen	108	350	Griesogen, Frankfurt (Main)-Griesheim
stationär	140	—	Messer & Co., Frankfurt a. Main
mit Rollkarren oder Transportwagen	155	480	Griesogen, Frankfurt (Main)-Griesheim
stationär	210	—	Messer & Co., Frankfurt a. Main

Sauerstoff-Azetylen- bzw. Sauerstoff-Wasserstoff-Apparaten geschweißt werden können, so daß sich selbst komplizierte gebrochene Maschinenteile vor Eintreffen passender Ersatzteile bzw. sogar für dauernd wieder instandsetzen lassen (vgl. auch Tab. 286, S. 382).

Unterwasser-Schneidapparate (Abb. 287 a u. b) kommen normalerweise nur für Baustellen mit größeren Unterwasserarbeiten in Frage,

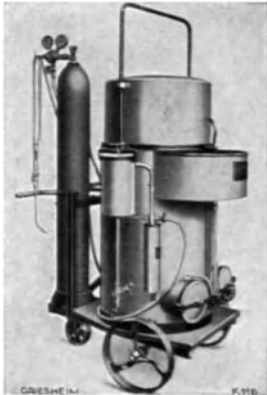


Abb. 286 a. Fahrbarer Autogen-Schneid- und Schweißapparat „Griesogen“.



Abb. 286 b. Stationärer Autogen-Schneid- und Schweißapparat von Messer & Co.



Abb. 286 c. Autogen-Schweiß- und Schneid-Ausrüstung (Messer & Co.).

bei denen beispielsweise eiserne Spundwände nicht gezogen, sondern der untere gerammte Teil im Bauwerk verbleiben soll. Sie setzen jedoch geschulte Bedienung und das Vorhandensein von Taucherausrüstungen auf der Baustelle voraus (siehe auch Bd. 4 u. 5).

II. Wasserstoff-, Sauerstoff- und Azetylenflaschen. Zu den Schneid- und Schweißapparaten gehören jeweils die entsprechenden Stahlflaschen, die in einer so großen Anzahl vorhanden sein müssen, daß erforderlichenfalls auch größerer Bedarf an Gas sichergestellt ist. Die Maximalzahl der notwendigen Flaschen richtet sich einmal nach der Größe der Azetylenentwickler und andererseits nach der Entfernung guter Füllstationen von der Baustelle. Die normalen Flaschen haben für alle Gase

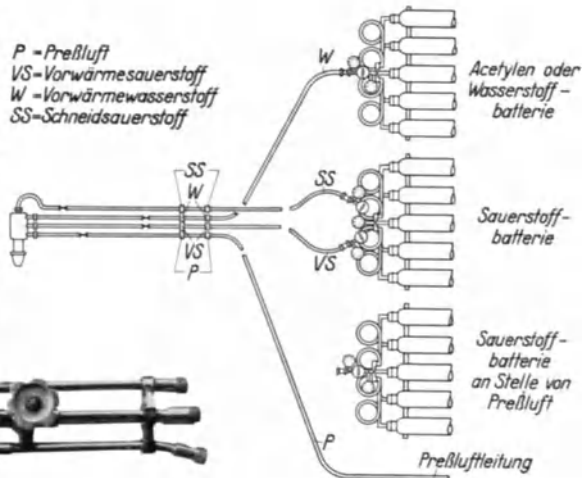


Abb. 287 a. Unterwasser-Schneidapparat (Vereinigte Stahlwerke A.G., Dortmund).

Abb. 287 b. Unterwasser-Schneidapparat. Schema für den Gasanschluß.

gleiche äußere Abmessungen und sind heute zu Einheitspreisen zu haben (vgl. Tab. 288).

III. Schmiedefeuer gehören noch mehr als Schneid- und Schweißapparate zu den unbedingt erforderlichen Ausrüstungen jeder auch kleinsten Reparatur-

Tabelle 288. Stahlflaschen des Verbandes Deutscher Stahlflaschenfabriken.

Füllung	Durchmesser mm	Höhe ¹ mm	Wasser- inhalt l	Gasinhalt m ³	Probe- druck at	Ge- wicht kg	Preis Mk.
Wasser- und Sauerstoff	205	1550	40	6,0	225	74	52,75
Azetylen	205	1550	40	~ 1,0	40	45	52,75

Der Preis versteht sich einschließlich normalem Vierkantfuß, Schutzkappe, Einprägung eines Eigentumsvermerkes und laufender Nummer, Farbanstrich und amtlichem Prüfungsattest. Für die Azetylenflaschen jedoch ohne Füllung mit poröser Masse und Azeton.

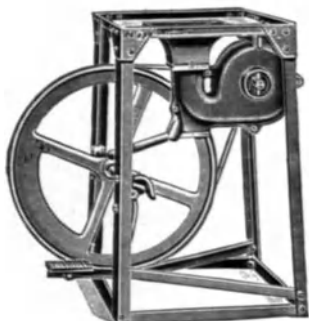


Abb. 289. Ventilator-Feldschmiede.



Abb. 290. Doppelschmiedeherd.

werkstatt des Baubetriebes. Als Ausrüstung eines Werkstattwagens oder von Kleinstwerkstätten kommt der transportable die sog. Feldschmiede, in Frage (Abb. 289). Schon für mittlere Werkstätten finden stationäre Schmiedeherde mit maschinell angetriebenem Gebläse mit einer oder zwei Feuerstellen Verwendung. Mit Rücksicht auf die vielen schweren Maschinenteile des Baubetriebes ist es empfehlenswert, von vornherein Doppelschmiedeherde anzuordnen (Abb. 290). Für besonders große und lange Stücke bietet das allseitig zugängliche Rundfeuer besondere Vorteile (Abb. 291). Vielfach werden Rundfeuer außerhalb des eigentlichen Werkstattgebäudes aufgestellt, wobei auch die starke Rauchentwicklung nicht so lästig fällt (s. auch Tab. 289, 290, 291).

Schmiedeherd mit Fußventilator,

Die für die Schmiedefeuere erforderliche Luftmenge und Pressung sind nicht hoch und können von kleinen Ventilatoren geliefert werden. Zweckmäßig verwendet man hierfür direkte Kupplung mit Elektromotor, wie sie z. B. von den SSW als Elmogebälse auf dem Markt vorhanden sind.

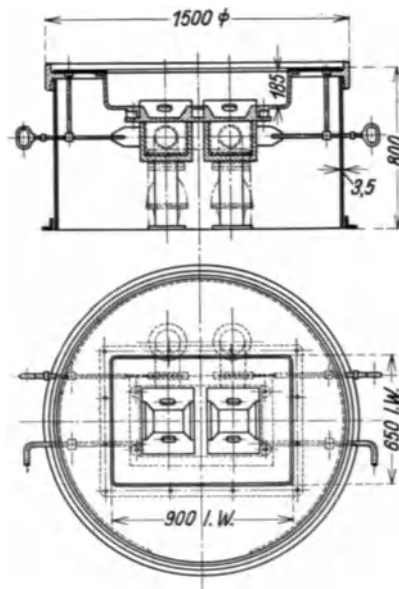


Abb. 291. Freistehender Rundherd (sog. Kumpelfeuer).

IV. Ambosse, Loch-, Richt- und Tuschier-

platten. Ambosse, Loch- und Richtplatten (Tab. 292, 293, 294) sind als notwendiges Zubehör jeder Schmiede erforderlich. Je nach der Größe der Werk-

¹ Ohne Kappe gemessen.

Tabelle 289, 290, 291. Schmiedeherde.

Type	Raumbedarf			Luft- bedarf	Kubikmaß der sec- mäß. Ver- packung m ³	Ge- wicht kg	Preis Mk.	Fabrikat
	Länge mm	Breite mm	Höhe mm					
Feldschmiede . .	530	450	800			58	35	J. Hillel, Berlin
Desgl.	550	450	850			65	36 ¹	Werner Geub, Köln-Ehrenfeld
Desgl.	700	500	800			70	50	Hermann Lemb- ke, Berlin
Desgl.	800	600	850			110	60 ¹	Werner Geub, Köln-Ehrenfeld
Stationärer Schmiedeherd . .	650	500	850			60	45 ¹	Desgl.
Desgl.	750	700	850			150	55 ¹	Desgl.
Desgl.	900	800	800			150	72	J. Hillel, Berlin
Desgl.	1000	1000	800			120	100	Hermann Lemb- ke, Berlin
Desgl.	1200	810	800			155	100	J. Hillel, Berlin
Desgl.	1600	1200	800			330	210	Desgl.
Desgl.	2000	1000	800			350	245	Hermann Lemb- ke, Berlin
Desgl.	2000	1000	850			700	200 ¹	Werner Geub, Köln-Ehrenfeld
Rundfeuer . . .	—	260 ∅	300			22	30	J. Hillel, Berlin
Desgl.	—	300 ∅	300			25	36	Desgl.
Desgl.	—	1000 ∅	800			—	180	Hermann Lemb- ke, Berlin
Desgl.	—	1500 ∅	800			—	—	Werner Geub, Köln-Ehrenfeld

statt und der zu bearbeitenden Teile variieren ihre Abmessungen und Gewichte; sie liegen jedoch etwa in den angegebenen Grenzen (Tab. 292 ÷ 294, S. 387).

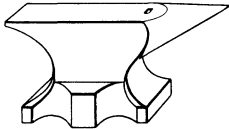
Tuschierplatten stellen kleine Richtplatten dar, die außerordentlich genau eben bearbeitet sind und in Reparaturwerkstätten zum Nacharbeiten schadhafter Dampfschieber und Schieberspiegel benutzt werden. Die Tuschierplatten dienen dabei stets nur zum Markieren unebener Stellen, indem sie, leicht mit Öl und etwas Ruß bestrichen, über die nachzuarbeitende Fläche bewegt werden und erhabene Stellen des Werkstückes anschwärzen und damit für das Nacharbeiten kenntlich machen. Im allgemeinen finden sie im Baubetrieb nur begrenzte Anwendung.

V. Schmelzöfen und Sandstrahlgebläse. Die wichtigsten Formen der Schmelzöfen für den Baubetrieb sind a) der kippbare Tiegelofen und b) der Kleinkupolofen.

Der Tiegelofen (Abb. 295 a u. b) dient vorzugsweise für die Herstellung von Rotgußteilen, wie Lager, Buchsen u. a. m., er kann aber auch im Notfall für Abgüsse kleinerer Gußeisenteile benutzt werden. Tiegelöfen haben nur in Verbindung mit leistungsfähigen, besser ausgerüsteten Werkstätten, die die gegossenen Teile auch vollständig bearbeiten können, Zweck. Der Besitz eines Tiegelofens macht die Baustelle wesentlich unabhängiger von der rechtzeitigen Lieferung von Ersatzteilen (s. auch Tab. 295, S. 388).

¹ Preis ohne Zubehör.


Tabelle 292. Ambosse mit einem Horn und Stauch.

Gewicht kg	Bahngröße ca. mm	Preis Mk.		Fabrikat
100	460 × 130	95	*	
100	440 × 140	85	**	
200	475 × 140	180	*	
200	600 × 160	160	**	
300	485 × 150	265	*	
300	750 × 180	270	**	

* Hermann Lembke, Berlin C.

** J. Hillel, Berlin.

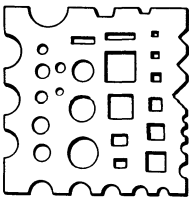
Tabelle 293. Richtplatten mit Rippen (gehobelt).

Größe		Stärke mm	Gewicht kg	Preis Mk.		Fabrikat
Länge mm	Breite mm					
500	500	100	126	50	*	
500	500	40	95	50	**	
700	600	100	194	85	*	
700	600	50	192	87	**	
900	700	120	350	135	*	
900	900	60	447	177	**	
1200	800	120	523	220	*	
1200	800	60	538	207	**	
1500	1000	140	1000	380	*	
1500	1000	60	900	338	**	

* Hermann Lembke, Berlin C.

** J. Hillel, Berlin

Tabelle 294. Lochplatten.

Größe mm ²	Stärke mm	Gewicht kg	Preis Mk.		Fabrikat
300	75	40	17,50	*	
300	80	40	16	**	
400	100	95	38	*	
400	100	85	34	**	
500	120	165	65	*	
500	130	150	60	**	
550	110	170	68	**	
600	125	250	95	*	

* Hermann Lembke, Berlin C.

** J. Hillel, Berlin.

Tabelle 295. Kippbare Tiegelöfen.

Type	Für Tiegel von Inhalt kg	Schmelzleistung kg/h	Feuerungsort	Luftbedarf m ³ /min	Luftdruck mmWS	Raumbedarf			Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Preis Mk.	Fabrikat
						Länge mm	Breite mm	Höhe mm				
OF 25	20—25	48—50	Öl oder Gas	3,0	500	800	800	700	1,1	550	360 ¹	Dr. Schmitz u. Co., Barmen
G. P.	20—25	40—50	Heizöl	1,5	400	1000	1000	600	0,65	500 ²	450	Gbd. Pierburg A. G., Berlin
OF 60	25—35	50—60	Öl oder Gas	5,0	500	900	900	800	1,1	700	400 ¹	Dr. Schmitz u. Co., Barmen
G. P.	25—35	43—60	Heizöl	2,0	400	1000	1000	600	0,7	600 ²	525	Gbd. Pierburg A. G., Berlin
I	30	45	Koks	3,0	100	—	—	—	0,5	690	1150 ³	Steinlein u. Kunze, Metternich
I	25—40	—	Koks	4,0	150	3000	1600	—	0,4	900	1400	Bad. Masch.-Fabrik, Durlach
OF 60	35—50	60—75	Öl oder Gas	5,0	500	900	900	800	1,1	700	400 ¹	Dr. Schmitz u. Co., Barmen
G. P.	35—50	52—75	Heizöl	2,5	400	1200	1200	700	0,8	750 ²	675	Gbd. Pierburg A. G., Berlin
2	40	55	Koks	3,5	100	—	—	—	0,5	760	1230 ³	Steinlein u. Kunze, Metternich
3	50	75	Koks	4,5	100	—	—	—	0,5	780	1300 ³	Desgl.
II	50—65	—	Koks	5,0	150	3000	1600	—	0,4	1200	1550	Bad. Masch.-Fabrik, Durlach
I	50—75	—	Koks	4,0	150	3000	1600	—	0,4	900	1400	Desgl.
G. P.	50—75	60—90	Heizöl	3,5	400	1200	1200	700	0,9	1000 ²	850	Gbd. Pierburg A. G., Berlin
OF 90	50—75	150—225	Koks	8,0	150	—	—	—	—	900	740 ⁴	A. G. Vulkan, Köln-Ehrenfeld
4	60	85	Öl oder Gas	6,0	500	1000	1000	900	1,5	800	450 ¹	Dr. Schmitz u. Co., Barmen
OF 90	70—90	100	Koks	5,0	100	—	—	—	0,5	950	1390 ³	Steinlein u. Kunze, Metternich b. Koblenz
5	80	95—100	Öl oder Gas	6,0	500	1000	1000	900	1,5	800	450 ¹	Dr. Schmitz u. Co., Barmen
II	100	—	Koks	6,5	100	—	—	—	0,5	950	1470 ³	Steinlein u. Kunze, Metternich b. Koblenz
OF 120	100—120	100—120	Öl oder Gas	5,0	150	3000	1600	—	0,4	1200	1550	Bad. Masch.-Fabrik Durlach
				7,0	500	1100	1100	1000	1,5	950	500 ¹	Dr. Schmitz u. Co., Barmen

¹ Preis für den kompletten Ofen ohne Zubehörtteile.
Schornstein und Ausbalancierung der Haube.

² Ofen stationär.

³ Preis ohne Abzugsschacht.

⁴ Preis ausschließlich

Der Kleinkupolofen (Abb. 296 a) ermöglicht es der Baustelle, insbesondere wenn sie weitab von leistungsfähigen Maschinenfabriken oder Maschinenwerkstätten z. B. im Ausland liegen, sehr viele erforderliche Gußstücke selbst herzustellen. Sie bedingen allerdings, daß mindestens ein bis zwei Spezialarbeiter und außerdem in der Holzbearbeitung mindestens ein mit der Herstellung von Modellen gut vertrauter Tischler beschäftigt werden. Da außerdem der Gießereibetrieb größeren Raumbedarf und immerhin eine Menge verschiedener Hilfsmittel und Materialien erfordert, dürfte sich die Anschaffung eines Kupolofens nur für ganz große Baustellen mit Gerät im Werte von mehr als 10 Millionen Mark lohnen (s. auch Tab. 296, S. 390).

d) Die Lagerplätze.

Den Schlußstein im Aufbau der ganzen Geräteverwaltung bilden die Lagerplätze, in denen sich wohl immer mit der Lagerhaltung der Geräte der Werkstättenbetrieb und die Vorratswirtschaft der Bau- und Betriebsstoffe in den Magazinen zu vereinigen pflegen. Auch hier erfolgt die Entscheidung, Zentralisierung oder Dezentralisierung, unter dem gleichen Gesichtswinkel, wie für die Hauptwerkstätten auf S. 304 ausgeführt.

1. Die Anordnung.

Maßgebend für die Auswahl und die Ausgestaltung eines Lagerplatzes sind wohl im wesent-

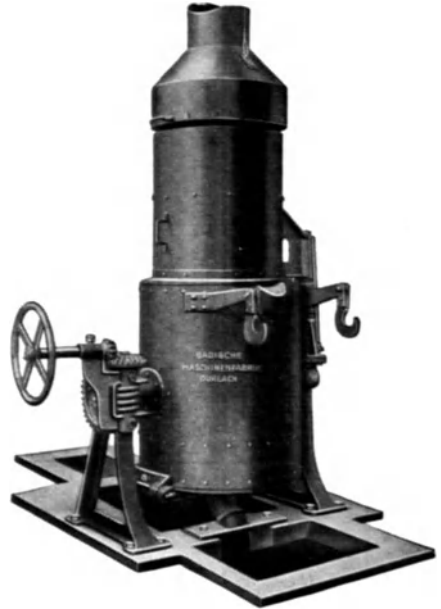


Abb. 295 a. Kippbarer Tiegelofen.

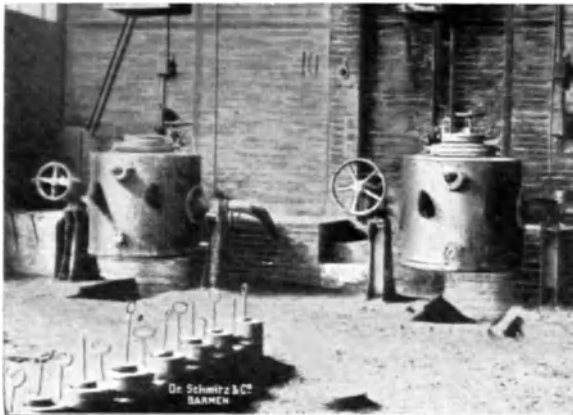


Abb. 295 b. Kippbarer Tiegelofen.

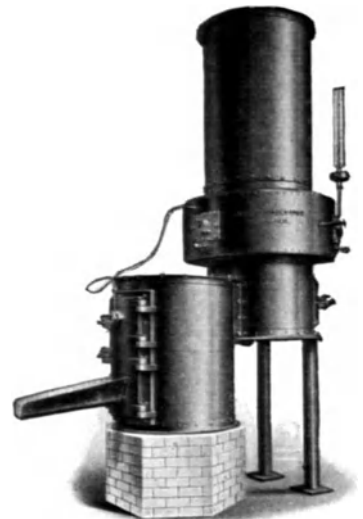


Abb. 296 a. Kleinkupolofen.

lichen die folgenden Gesichtspunkte, die teilweise schon bei der Anlage der Werkstätten behandelt wurden (s. S. 304) und daher an dieser Stelle nur noch einmal kurz zusammengefaßt werden sollen:

1. Der Lagerplatz soll Eisenbahn-, Straßen- und wenn möglich Wasseranschluß besitzen. Handelt es sich für einen bestimmten Bezirk um die Unter-

Tabelle 296. Kleinkupolöfen.

Type	Lichter- durch- messer	Mantel- durch- messer	Schmelz- leistung	Luft- bedarf	Luft- druck	Raumbedarf			Kraft- bedarf für Ventilator	Gewicht	Preis	Fabrikat
						Länge	Breite	Höhe				
	mm	mm	kg/h	m ³ /min	mm WS	mm	mm	mm	PS	kg	Mk.	
I	300	550	300	6	300	4000	4000	7000	2,5	750 ⁴	1100	Bad. Masch.-Fabrik, Durlach Steinlein & Kunze, G.m.b.H., Metternich b.Koblenz
	300	500	350	11	250	850	850	2500	2,0	400 ¹	550 ²	
II	400	660	500	9	350	4000	4000	7500	3,0	850 ⁴	1300	Bad. Masch.-Fabrik, Durlach A. G. Vulkan, Köln-Ehrenfeld
	400	750	500	10	300	1800	1400	3000	2,5	900	750 ⁵	
G. P.	400	750	600	7	200	2000	1000	10000	0,8	8000	2800	Gbd. Pierburg A. G., Berlin Dr. Schmitz & Co., Barmen
	2	400	650	10	230	1100	1300	3100	1,5	850 ⁶	1300 ⁶	
2	400	650	500	14	275	1000	1000	3000	2,8	550 ¹	650 ²	Steinlein & Kunze, G.m.b.H., Metternich b. Koblenz
III	450	760	1000	18	480	4500	4000	7500	5,0	1150 ⁴	1600	Bad. Masch.-Fabrik, Durlach A. G. Vulkan, Köln-Ehrenfeld
	450	750	750	15	350	1800	1400	3000	4,0	950	800 ⁵	
G. P.	450	800	800	9	225	2000	1100	10800	1,0	9100	3100	Gbd. Pierburg A. G., Berlin Dr. Schmitz & Co., Barmen
	3	450	750	14	250	1200	1400	3600	2,0	1000 ⁶	1400 ⁶	
3	450	750	750	20	300	1100	1100	3500	3,5	750 ¹	800 ²	Steinlein & Kunze, G.m.b.H., Metternich b. Koblenz
I	500	900	2000	35	500	4500	4000	8000	10,0	1700 ³	2000	Bad. Masch.-Fabrik, Durlach A. G. Vulkan, Köln-Ehrenfeld
	500	750	1000	20	400	1800	1400	3000	7,0	1000	850 ⁵	
G. P.	500	850	1100	12	250	2000	1200	11800	1,3	10000	3500	Gbd. Pierburg A. G., Berlin Dr. Schmitz & Co., Barmen
	4	500	900	18	270	1300	1500	3800	3,0	1400 ⁶	1500 ⁶	
1	500	850	1000	26	300	2200	1200	5700	4,0	1420 ³	1390 ²	Steinlein & Kunze, G.m.b.H., Metternich b. Koblenz
G. P.	550	900	1500	16	300	2000	1300	12500	2,0	11500	3650	Gbd. Pierburg A. G., Berlin Dr. Schmitz & Co., Barmen
	5	550	1500	20	300	1400	1600	4000	4,0	1600 ⁶	1650 ⁶	
II	600	1000	3000	50	500	5000	4500	8000	13,0	2100 ³	2500	Bad. Masch.-Fabrik, Durlach Gbd. Pierburg A. G., Berlin
	600	1000	1900	20	400	2200	1400	12500	3,5	12000	3900	
6	600	1000	2000	28	350	1500	1700	4500	5,5	1700 ⁶	1800 ⁶	Dr. Schmitz & Co., Barmen Steinlein & Kunze, G.m.b.H., Metternich b. Koblenz
	2	600	1000	34	350	2200	1300	6200	6,5	1700 ³	1610 ²	

¹ Kippbar.
und Gichtbühne.² Preis ohne Abzugsschacht.³ Stationär.⁴ Oberteil ausfahrbar.⁵ Preis ohne Abzugsschacht, Gebläse, Windleitung⁶ Preis und Gewicht ohne Zubehörfteile und Futter.

bringung von Schwimmgerät, so muß ein ausreichender Hafen in Verbindung mit dem Lagerplatz angelegt werden können.

2. Das Gelände soll möglichst rechteckig geschnitten sein, zusammenhängend liegen, also nicht durch Straßen oder Flußläufe geteilt und eben sein, um die Transportwege so einfach wie denkbar anlegen und den Platz übersichtlich aufteilen zu können.

3. Der Preis wird sich in bescheidenen Grenzen bewegen müssen, wenn nicht die Lagerplätze die ganze Geräteverwaltung in untragbarer Höhe belasten sollen; Mk. 10,—/m² dürfte wohl als oberste Grenze anzusprechen sein. Dabei können als Anhaltspunkte für die Größe etwa folgende Zahlen dienen:

a)	Für einen Gerätepark bis	2000000 Mk.	etwa	20000 m ²
b)	„ „ „	5000000 „	„	45000 „
c)	„ „ „	10000000 „	„	80000 „
d)	„ „ „	20000000 „	„	140000 „

wobei das Platzbedürfnis relativ wächst, wenn eine Aufteilung in eine größere Anzahl Lagerplätze erfolgt.

4. Die Möglichkeit, das entsprechende Werkstätten- und Platzpersonal in der Nähe zu bekommen, ohne dabei zu stark in die Zentren der Industrie hineinzugehen, darf nicht außer acht gelassen werden.

5. Die Aufteilung des Platzes soll in erster Linie so erfolgen, daß die Werkstätten möglichst um einen Werkstättenhof herum so gruppiert sind, daß sowohl eine leichte Überwachung wie auch eine jederzeitige Erweiterung der einzelnen Gebäulichkeiten möglich ist.

6. Dabei muß eine Zwischenlagerung des ankommenden reparaturbedürftigen Gerätes nach Möglichkeit, bis auf ungewöhnlich große Gerätezufuhren, vermieden, das Gerät vielmehr sofort dem Werkstättenhof vom Eisenbahnwagen aus mit geeigneten Hebezeugen zugeführt werden, um dort überholt zu werden. Man ist so gleichzeitig in der Lage, mit einem Blick die baustellenweise zusammenliegenden noch nicht überholten Geräte zu übersehen, so daß Überraschungen wegen verspätet, nämlich nach Abschluß des Baukontos, eingehender Reparaturrechnungen vermieden werden.

7. Auch die Magazine sollen leicht überwachbar zusammen und nicht zu weit von den Werkstättenanlagen entfernt liegen, um alle überflüssigen Wege zu vermeiden.

8. Werkstättenhof und Montagehalle müssen unmittelbar vom normalspurigen Gleis aus zugänglich sein; beim Magazin, das jedenfalls mit Straßenfahrzeugen erreichbar sein muß, sollte es in der Nähe vorbeigehen.

9. Wie im Magazin nach S. 257 ein gewisses ordnendes Prinzip vorhanden sein muß, um den Überblick nicht zu verlieren, so sollen auch die Geräte gruppenweise

a) empfindliche Maschinen, also elektrisches Gerät, Instrumente, Kraftmaschinen, Lüftungsmaschinen, Pumpen, Kompressoren, Werkzeugmaschinen in geschlossenen Lagerschuppen,

b) Aufbereitungsmaschinen aller Art, Dampfkessel, Krane und andere Hebezeuge, Kraftwagen, Lokomotiven, Bohrgeräte wenigstens unter einem offenen Dach,

c) Bagger, Rammen, Oberbau- und Rollmaterial, Träger, Spundwände, Rohre, Straßenwalzen, Wasserfahrzeuge frei eingelagert werden.

10. Um die Transporte, die bei der Einlagerung auf dem Lagerplatz notwendig sind und recht erhebliche Kosten verursachen, so leicht wie möglich zu bewerkstelligen, sind neben der Normalspur 900 und 600 mm Spur über den Platz zu verlegen und für die Schiffs- und Waggonentladung ausreichende und schnell arbeitende Hebezeuge vorzusehen. Ein elektrisch angetriebener Derrickkran (Abb. 297) für eine Tragkraft bis 20 t für den ersten und ein oder zwei

Rohöllokomotivdrehkrane (Abb. 298) für den zweiten Zweck, die gleichzeitig den Verschiebedienst übernehmen, dürften ausreichend sein. Bei sehr großen Lagerplätzen haben sich Raupenrohölkrane (Abb. 299) auch als sehr zweckmäßig erwiesen. Fast immer wird aber für Überladezwecke von Gleisfahrzeugen

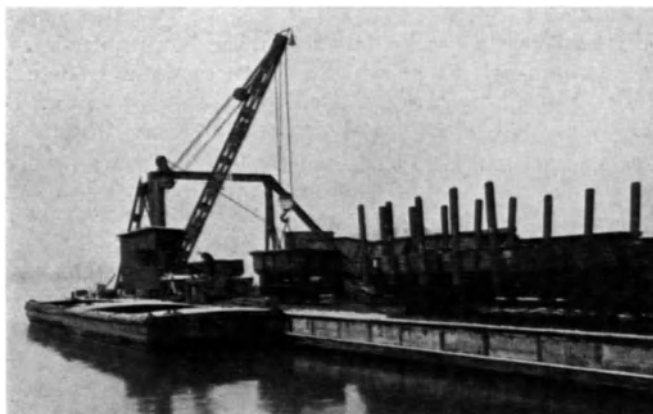


Abb. 297. Elektrisch angetriebener Derrick (Siemens-Bauunion, Spandau).

verschiedener Spur aufeinander oder auf Straßenfahrzeuge der früher sich weit größerer Beliebtheit erfreuende Bockkran (Abb. 300) anzutreffen sein. Um seinen Arbeitsbereich zu vergrößern, sollte er fahrbar eingerichtet werden. Über den Laufkran der Montagehalle gilt das auf S. 287 u. 290 Gesagte. Massengüter, wie Träger, Spundwände, Schienen, Rohre usw., die nur sehr bescheidener Reparatur bedürfen, müssen unmittelbar vom Waggon aus gelagert werden können.



Abb. 298. Rohöllokomotivdrehkran (Siemens-Bauunion, Spandau).

11. Ein Bürogebäude evtl. mit den Räumen und Einrichtungen für kleinere Untersuchungen von Bodenarten, Ölen, Zementen, Brennstoffen, Metallen usw. sowie eine Garage für Personen- und Lastautos mit Wächterraum beschließen die Lagerplatzanlagen.

Das Ideal eines derartigen Lagerplatzes dürfte darnach etwa folgende Gestalt haben (s. Abb. 301).

Der Platz entspricht in seinem rechteckigen Zuschnitt und den Ausmaßen mit 100 bis 120000 m² nach S. 391 etwa der zentralen Anlage für einen Ge-



Abb. 299. Rohölraupenkran (Siemens-Bauunion, Spandau).

rätepark von nahezu 15 bis 20 Millionen Mk. Gleis-, Straßen- und Wasseranschluß sind vorhanden. Alle drei liegen günstig, so daß durch die gewählte normal-



Abb. 300. Fahrbarer Bockkran (Siemens-Bauunion, Spandau).

spurige Gleisanlage in Verbindung mit den ausgebauten Straßen und den zwei Wasseranlegestellen der ganze Platz aufgeschlossen und zu jeder Stelle und auf jedem Wege die Materialen- und Gerätezufuhr möglich ist. Die Ausstattung

mit einem fahrbaren Bockkran, einem maschinell angetriebenen Derrick an der (Wasser-) Geräteumschlagstelle, einem alle normalspurigen Gleise, also auch die (Wasser-) Klein- und Massengüterumschlagstelle befahrenden Rohöllokomotivdrehkran, dem Laufkran für den Werkstättenhof und die gleichfalls vorgesehenen beiden Handderricks dürften den Lagerplatz auch dem größten Ladeansturm gewachsen machen, zumal an jedem Hebezeug die Überladung von einem Transportmittel auf das andere möglich ist.

Der Werkstättenhof ist nach S. 304 U-förmig aufgezogen, so daß der Betriebsleiter von seinem Büro aus jederzeit sowohl den Reparaturbetrieb wie das vor den Magazinen und am fahrbaren Bockkran sich abspielende Hauptverladegeschäft übersehen kann. Eine Ausdehnungsmöglichkeit nach allen Seiten ist vorhanden. Die Lage der offenen Seite nach dem Wasser zu gestattet die Anordnung einer Längshelling, ebenso wie hinter den Holzbearbeitungswerkstätten ausreichend Platz für eine Sägerei und Baufabrik ist. Die Magazine liegen übersichtlich an Straße und Haupteisenbahnanschluß zusammen und sind so nahe bei der Werkstatt, daß der Bezug von Material für deren Bedarf unter den

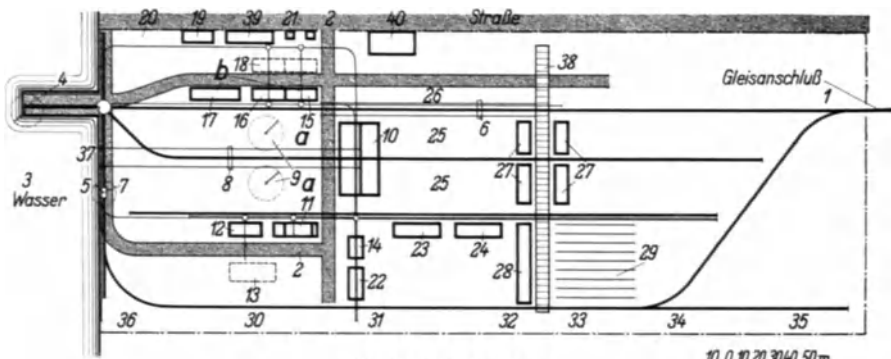


Abb. 301. Ideallagerplatz.

- | | | |
|--|--|--------------------------------|
| 1 Normalspurgleis | 15 Magazin | 28 Aufbereitungsmaschinenlager |
| 2 Straße | 16 Ersatzteillager | 29 Rollmateriallagerplatz |
| 3 Wasseranschluß | 17 Eisenlager | 30 Holzlagerplatz |
| 4 Enladestelle für Schwergüter mit Derrick | 18 Erweiterungsmöglichkeiten für das Magazin | 31 Röhrenlagerplatz |
| 5 Enladestelle für Massengüter | 19 Brennstofflager | 32 Schwellenlagerplatz |
| 6 Fahrbarer Bockkran | 20 Schrott | 33 Schienenlagerplatz |
| 7 Lokomotivdrehkran | 21 Öl- und Benzinlager | 34 Spundwändelagerplatz |
| 8 Laufkran | 22 Elektrolager | 35 Trägerlagerplatz |
| 9 Montagederricks | 23 Pumpen- und Kompressorenlager | 36 Holzaufschleppe |
| 10 Hauptwerkstatt | 24 Werkzeugmaschinenlager | 37 Platz für Längshelling |
| 11 Schmiede | 25 Baggerlagerplatz | 38 Unversenkte Schiebebühne |
| 12 Holzbearbeitungswerkstatt | 26 Rammenlagerplatz | 39 Garagen |
| 13 Sägewerk | 27 Lokomotivschuppen | 40 Wohlfahrtsbaracke |
| 14 Elektrowerkstatt | | a Werkstättenhof |
| | | b Magazingebäude |

Augen des Meisters gedeckt werden kann. Alle Massengüter werden unmittelbar neben dem normalspurigen Gleis gelagert, die übrigen Geräte gruppenweise teils unter Dach, teils im Freien untergebracht. Eine unversenkte Schiebebühne dient als Quertransportmittel; die schwerer transportierbaren Geräte liegen möglichst nahe bei den Werkstätten. Im übrigen sei auf S. 304 ff. verwiesen.

2. Beispiele ausgeführter Lagerplätze.

Wie in der Praxis solche Lagerplätze aussehen, bei denen ja meistens die geschichtliche Entwicklung der Firma und die örtlichen Verhältnisse den Ausbau maßgebend beeinflussen, mag auch hier an einigen Beispielen ausgeführter Anlagen gezeigt werden.

1. Gerätehof Spandau der Firma Polensky & Zöllner (Abb. 302). Es handelt sich um einen der kleineren Nebenlagerplätze der Firma Polensky & Zöllner. Eisenbahn-, Straßen- und Wasseranschluß sind vorhanden. Das in

der Nähe der Anlegestelle vorbeilaufende Normalspurgleis würde bei Einsatz eines entsprechenden Überladekranes den unmittelbaren Umschlag vom Schiff auf den Eisenbahnwagen und umgekehrt gestatten. Inwieweit hier auch das Schmalspurnetz angeschlossen ist, kann aus dem Plan nicht ersehen werden. Die zwei Straßeneingänge ermöglichen für Ortsverkehr mit Straßenfuhrwerken einen Kreisbetrieb über den Platz, ohne wenden zu müssen, während der normalspurige Anschluß aus örtlichen Gründen nur über die Spitzkehre mit Drehscheibe möglich ist. Die Lage des Platzes in der Nähe, nicht unmittelbar bei den Berliner Industriezentren, ergibt eine leichte Lösung der Personalfrage. Die Platzaufteilung ist der rechteckigen Form entsprechend einfach gegliedert. Man vermißt den von der Normalspur erreichbaren Werkstättenhof, wenn auch die mechanische Werkstatt und die Magazine an einer Stelle zusammengefaßt sind.

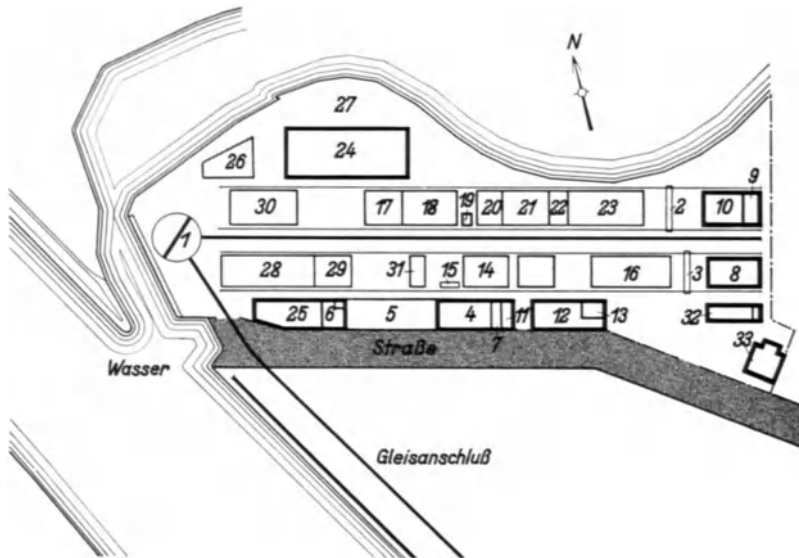


Abb. 302. Gerätehof Spandau der Firma Polensky & Zöllner.

- | | | |
|---|---|---|
| 1 Drehscheibe | 12 Magazin für Kleingerät, Installationsmaterial und Stoffe | 23 Kantholzlagerplatz |
| 2 Bockkran, 3 t Tragkraft, 7,5 m Nutzhöhe | 13 Transformatorraum | 24 Großgerätelagerhalle |
| 3 Bockkran, 3 t Tragkraft, 6 m Nutzhöhe | 14 Verbraucheseisenlager | 25 Motoren-, Pumpen-, Kompressoren- und Hebezeuglager |
| 4 Werkstatt | 15 Schrottlager | 26 Spundbohlen- und Schalungstafellagerplatz |
| 5 Reparaturhalle | 16 Vorratsschalung- und Gleislagerplatz | 27 Rollmaterial |
| 6 Elektrowerkstatt | 17 Bohlen-, Rüst- und Schalbretterlagerplatz | 28 Eisenkonstruktionslagerplatz |
| 7 Materialausgabe | 18 Lehrgerüstlagerplatz | 29 Lagerplatz für Wasserhaltungsrohre |
| 8 Zimmerwerkstatt | 19 Öllager | 30 Ramm- und Kranlagerplatz |
| 9 Tischlerei | 20 Brennholzlagerplatz | 31 Schienenlagerplatz |
| 10 Abbindeschuppen | 21 Rundholzlagerplatz | 32 Unterkunftsraum |
| 11 Lagerverwalter | 22 Balkenlagerplatz | 33 Wohnung des Lagerverwalters |

Die Geräte und Baustoffe liegen gruppenweise zusammen, die Massengüter, wie Schienen, Holz, Eisen, Rohre (doch Spundwandeisen!) können größtenteils unmittelbar vom Waggon aus gestapelt werden. Ob das Öllager zweckmäßig bei den Holzvorräten untergebracht ist, steht dahin. Für die Unterbringung der Geräte ist eine gedeckte Halle vorgesehen, die offenbar durch Schmalspurgleis erreicht wird.

2. Lagerplatz Vaihingen der C. Baresel A.-G. (Abb. 303). Eisenbahn- und Straßenanschluß sind, der erstere sehr günstig, der letztere etwas stark exzentrisch, vorhanden. Eine Möglichkeit zum Umsetzen ließe sich leicht schaffen. Die starke Längenausdehnung des Platzes gibt der Aufteilung das Gepräge. Sie ist wohl auch die Ursache, daß von der Bildung eines eigentlichen Werkstätten-

hofes abgesehen wurde. Werkstätten und Magazine liegen dabei gut zusammen am Normalspurgleis und sind von diesem noch durch einen Laufkran zugänglich.

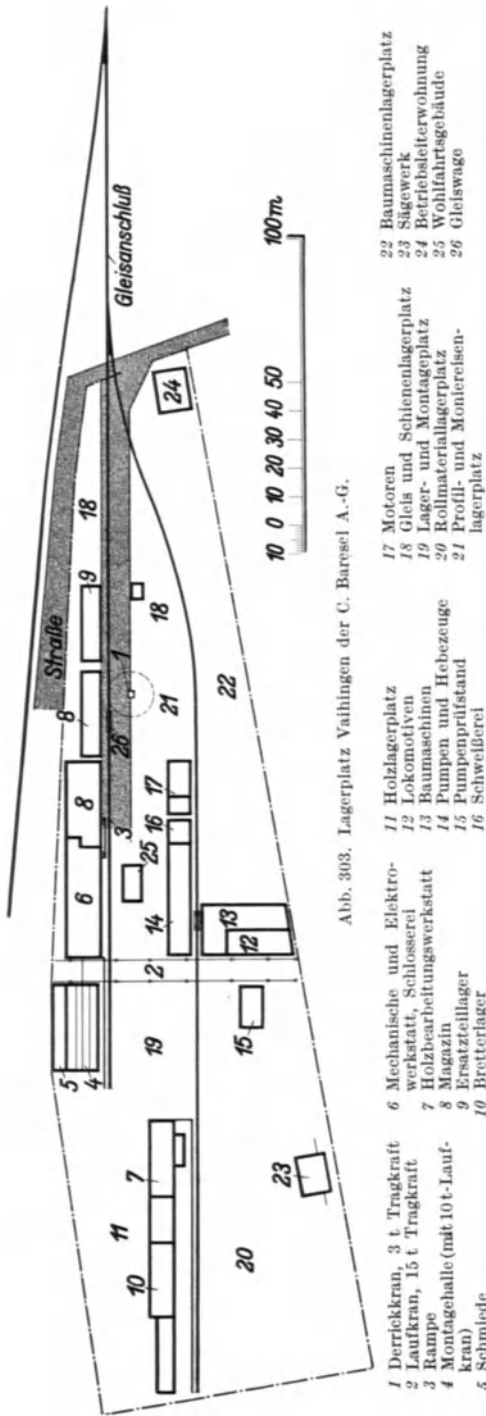


Abb. 303. Lagerplatz Vaihingen der C. Baresel A.-G.

- 1 Derrickkran, 3 t Tragkraft
- 2 Laufkran, 15 t Tragkraft
- 3 Rampe
- 4 Montagehalle (mit 10 t-Laufkran)
- 5 Schmelde
- 6 Mechanische und Elektrowerkstatt, Schlosserei
- 7 Holzbearbeitungswerkstatt
- 8 Magazin
- 9 Ersatzteillager
- 10 Bretterlager
- 11 Holzlagerplatz
- 12 Lokomotiven
- 13 Baumaschinen
- 14 Pumpen und Hebezeuge
- 15 Pumpenprüfstand
- 16 Schweißerei
- 17 Motoren
- 18 Gleis und Schienenlagerplatz
- 19 Lager- und Montageplatz
- 20 Kollmateriallagerplatz
- 21 Profil- und Montierisenlagerplatz
- 22 Baumaschinenlagerplatz
- 23 Sägewerk
- 24 Betriebsleiterwohnung
- 25 Wohlfahrtsgebäude
- 26 Gleiswage

Reichlicher Platz vor den Gebäuden gibt die Möglichkeit, die Instandsetzungen auch übersichtlich ins Freie zu verlegen und alles ankommende reparaturbedürftige Gerät sofort der Werkstatt zuzuführen. Alle Massengüter können unmittelbar vom Waggon aus gestapelt werden, die wertvolleren Geräte sind gruppenweise unter Dach untergebracht; vor dem Lokomotivschuppen bietet eine den dahinterliegenden Gleisstrang allerdings blockierende Putzgrube die Möglichkeit, an das Laufzeug der Maschinen heranzukommen. Für die Pumpen ist ein besonderer Prüfstand vorhanden. Holzlager und Sägewerk sind von dem übrigen Betrieb getrennt.

3. Lagerplatz Wesseling der Bauunternehmung P. Bauwens (Abb. 304). Einen sehr großzügig aufgeteilten Lagerplatz mit Gleis- und Straßenanschluß zeigt Abb. 304. Die Lage zum Anschlußgleis und die dreieckige Platzform bedingte den gewählten Kehrbetrieb, der durch zwei große Drehscheiben sehr beweglich gestaltet wird und durch die reichliche Verwendung von Schiebebühnen und Rampen die Entlademöglichkeiten wirksam unterstützt. Die Lage Wesselings etwa 1/2 Stunde von Köln entfernt bietet für die Personalfrage mancherlei Annehmlichkeiten. Die Bildung eines Werkstättenhofes ist, soweit das bei der Platzgestaltung möglich war, durchgeführt, wobei über das normalspurige Gleis die ankommenden Geräte unmittelbar nach dort evtl. bis in die Werkstatt befördert werden können. Auch die Lage des Magazins am Eisenbahngleis und in Verbindung mit den Werkstätten kann als glücklich bezeichnet werden, zumal offenbar der Straßenanschluß bis zum Magazin reicht. Die Geräteeinlagerung erfolgt gruppenweise, teilweise unter Dach, wobei für die Transporte weitgehend von Schiebebühnen Gebrauch gemacht ist. Ein 20 t Bockkran bewerkstelligt,

abgesehen von den Laufkränen der Montagehalle, den Umschlag. Die Ausdehnungsmöglichkeit ist beschränkt.

4. Lagerplatz Moorfleth der Dyckerhoff & Widmann A.-G. (Abb. 305). Die Verbindung einer Betonwarenfabrik mit den Werkstätten und Lagerplätzen gibt der Ausgestaltung des Platzes ein wesentlich reichlicheres Ausmaß. Der rechteckige Zuschnitt gestattet eine leichte Aufteilung. Wasser-, Eisenbahn- und Straßenanschluß sind vorhanden, der erstere ist durch drei Ladebrücken ausgenutzt, von denen eine mit einem Derrick ausgerüstet, eine zweite durch den den ganzen Platz bestreichenden Lokomotivdrehkran befahren werden kann. Für die Überladung vom Normalspurgleis auf das den ganzen Platz erschließende Schmalspurgleis und etwaige Lastkraftwagen stehen außerdem ein fester und zwei fahrbare Bockkrane zur Verfügung, so daß die Ausstattung mit Hebe-

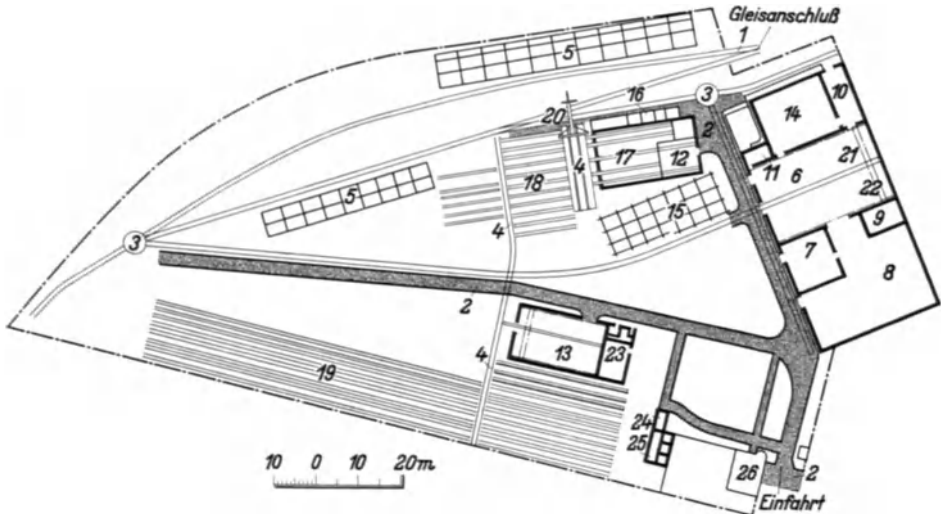


Abb. 304. Lagerplatz Wesseling der Bauunternehmung Peter Bauwens.

- | | | |
|--------------------|---------------------------|--------------------------------|
| 1 Gleisanschluß | 10 Elektrowerkstatt | 19 Kastenkipperlagerplatz |
| 2 Straßenanschluß | 11 Betriebsbüro | 20 Bockkran 20 t Tragfähigkeit |
| 3 Drehscheibe | 12 Lokomotivreparatur | 21 Laufkran 10 t Tragfähigkeit |
| 4 Schiebepühne | 13 Stellmacherei | 22 Laufkran 10 t Tragfähigkeit |
| 5 Verladerampe | 14 Magazin | 23 Arbeiterraum |
| 6 Montagehalle | 15 Stabeisenlager | 24 Garage |
| 7 Schmiede | 16 Schrottlager | 25 Azetylenanlage |
| 8 Dreherei | 17 Lokomotivhalle | 26 Bürohaus |
| 9 Werkzeugmacherei | 18 Muldenkipperlagerplatz | |

zeugen als recht vollkommen angesprochen werden muß. Die Metallbearbeitungswerkstätten liegen zwar unter einem Dach mit nur geringer Ausdehnungsmöglichkeit zusammen, sind aber von den Holzbearbeitungswerkstätten und der elektrischen Werkstatt so weit getrennt, daß von einem eigentlichen Werkstättenhof nicht gesprochen werden kann. Dagegen liegen die Magazine in der Nähe; sie sind zudem vom Normalspurgleis und der Straße aus zugänglich. Die Lagerung der Geräte erfolgt nach Gruppen getrennt, teils offen, teils in geschlossenen Hallen oder doch unter Dach. Massengüter können unmittelbar vom Normalspurgleis aus abgeladen werden.

5. Bauhof Mannheim-Industriehafen der Grün & Bilfinger A.-G. Außerordentlich schwierige örtliche Verhältnisse liegen bei dem Mannheimer Lagerplatz von Grün & Bilfinger (Abb. 306) vor. Eisenbahn-, Wasser- und Straßenanschluß sind vorhanden. Die Teilung des Platzes aber in zwei durch den Petroleumhafen und die Olex-Gesellschaft getrennte Hälften war bei der Planung der Gleis- und Werkstättenanlagen ausschlaggebend. Wie die Firma der hierbei auftretenden Schwierigkeiten Herr geworden ist, geht aus der Verwendung einer Schiebepühne zum Anschluß der mechanischen Werkstätten an das normalspurige Gleis, der Anlegung einer Hubbrücke zur Verbindung der beiden

Platzhälften und dem Einbau einer Drehscheibe mit zahlreichen Weichen zur Erschließung des Platzes hervor, der im übrigen weitgehend von der Normalspur aus befahren werden kann. Vier Drehkrane mit 12 bis 13 m Ausladung besorgen die Überladung auch vom Schiff auf das Normalspurgleis. Die Bildung eines Werkstättenhofes ist bei den beengten Platzverhältnissen nicht möglich gewesen; es liegen aber wenigstens die mechanische Werkstatt und die Magazine gut zusammen, während sich die Zimmerei neben der Wasserladestelle befindet. Lager- schuppen und Platz für unmittelbare Abladung von Massengütern neben dem Normalspurgleis sind reichlich vorhanden.

6. Betriebswerkstatt und Lagerplatz Gehespitz der Ph. Holzmann A.-G. (Abb. 307). Ein vollständig rechteckiger Lagerplatz zweiter Ordnung ist hier in der Weise aufgeteilt, daß die Lagerhallen, Werkstätten

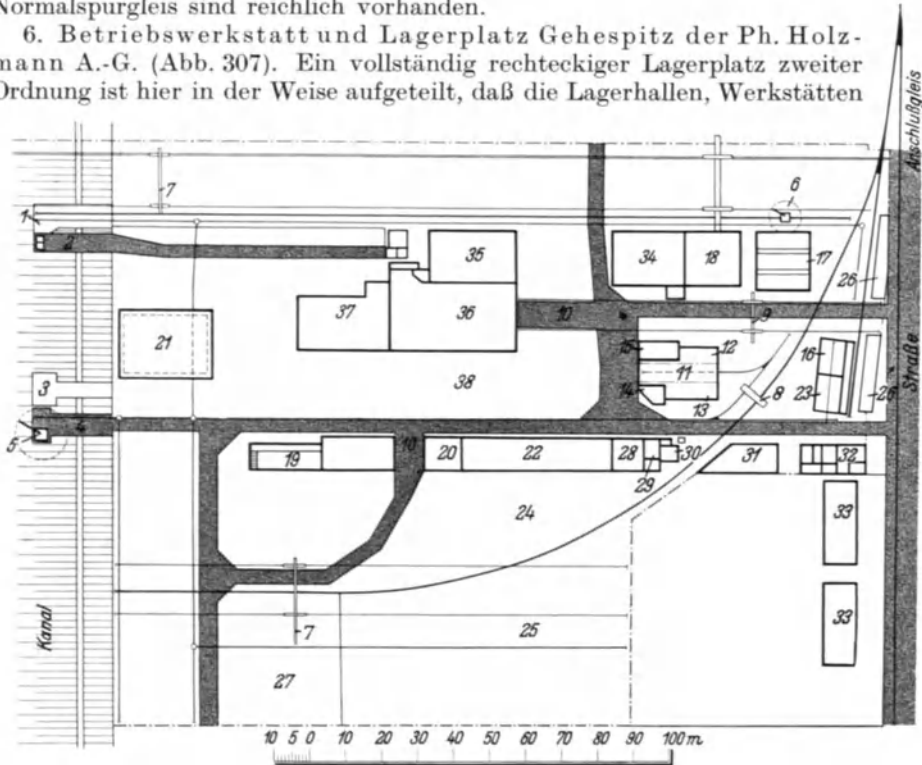


Abb. 305. Lagerplatz Moorfleth der Dyckerhoff & Widmann A.-G.

- | | | |
|--|--|-------------------------------------|
| 1 Allgemeine Löschrücke | 13 Dreherei | 26 Gleislagerplatz |
| 2 Kieslöschrücke mit Silos | 14 Schmiede | 27 Schalung, Kantholz usw. |
| 3 Schrägbrücke | 15 Magazin | 28 Mannschaftsraum |
| 4 Gerätelöschrücke | 16 Magazin | 29 Waschräum und WC |
| 5 Derrick | 17 Überdecktes Rundeisenlager | 30 Benzin-, Ölkeller und Tankstelle |
| 6 Lokomotivdrehkran, 12 m Ausladung | 18 Überdecktes Eisenlager für Betonwarenfabrik | 31 Garagen |
| 7 Fahrbarer Bockkran | 19 Zimmerei | 32 Bürogebäude |
| 8 Fester Bockkran | 20 Elektrowerkstatt | 33 Wohnhaus |
| 9 Fahrbarer Bockkran zum Verladen von Betonwaren | 21 Großgeräteschuppen | 34 Eisenbiegeschuppen |
| 10 Straße | 22 Maschinenschuppen | 35 Zementschuppen |
| 11 Montagehalle | 23 Geräteschuppen | 36 Betonwarenfabrik |
| 12 Schlosserei | 24 Lagerplatz für Großgeräte | 37 Halle für Garagenbau |
| | 25 Lagerplatz für Baustellengeräte | 38 Lager für Betonwaren |

und Magazine sämtlich an der Umgrenzungslinie angeordnet sind. Eisenbahn- und Straßenanschluß sind vorhanden. Die Verteilung der ankommenden Geräte über den Platz erfolgt über zwei durch eine lange Schiebebühne verbundene, parallele normalspurige Gleisstränge, von denen aus auch das Rollmaterial abgesetzt wird. Ein fahrbarer Bockkran vervollständigt die Verladeeinrichtungen. Werkstätten und Magazine liegen vom Normalspurgleis und der Straße aus gut zugänglich zusammen, ohne allerdings einen ausgeprägten Werkstättenhof zu bilden. Allerdings bietet der Platz davor Raum für Reparaturen im Freien.

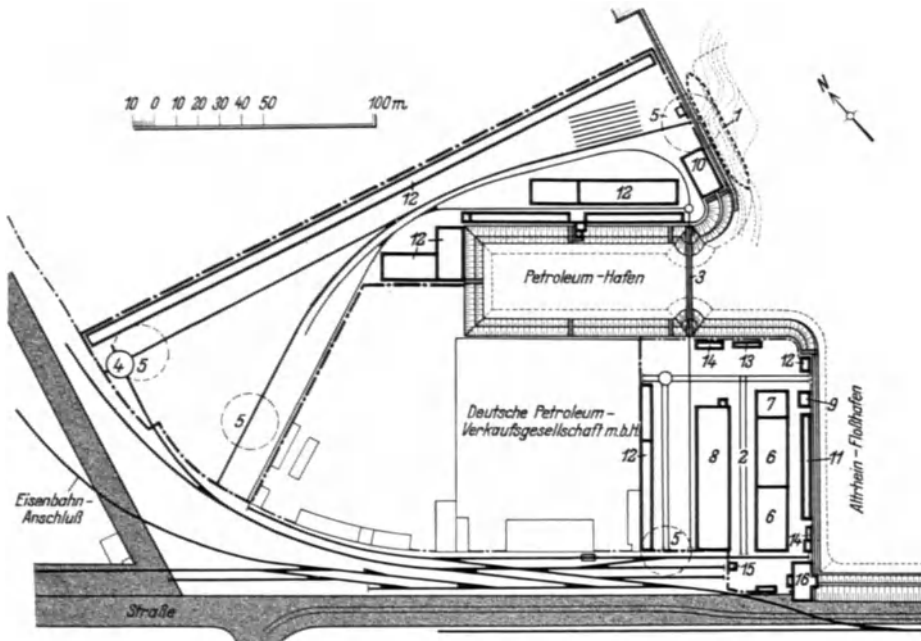


Abb. 306. Hauptlagerplatz Mannheim-Industriehafen der Grün & Bilfinger A.-G.

- | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------|
| 1 Schiffsanlegestelle | 7 Schmiede | 12 Inventarschuppen |
| 2 Schiebepöhlne | 8 Lagerschuppen mit Eisenwerkstatt | 13 Kettenschuppen |
| 3 Hubbrücke | 9 Eisenlager | 14 Aborte |
| 4 Drehscheibe, 13 m \varnothing | 10 Zimmerei | 15 Rangierspill |
| 5 Drehkran | 11 Lagerschuppen | 16 Büro |

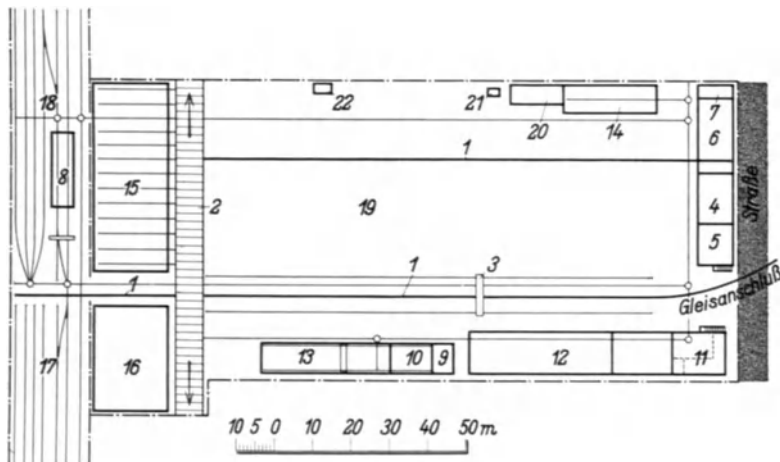


Abb. 307. Lagerplatz Gehespitz der Ph. Holzmann A.-G.

- | | |
|---|--|
| 1 Normalspurgleis | 13 Lagerhalle für elektrische Maschinen und Apparate |
| 2 Schiebepöhlne | 14 Lagerhalle für Pumpen, Verbrennungskraftmaschinen und Werkzeugmaschinen |
| 3 Fahrbarer Bockkran, 15 t Tragkraft | 15 Lokomotivhalle |
| 4 Schlosserei und Schmiede | 16 Lokomobilhalle |
| 5 Dreherei | 17 Abstellplatz für Rollmaterial, 600 mm Spur |
| 6 Montagehalle | 18 Abstellplatz für Rollmaterial, 900 mm Spur |
| 7 Stellmacherei | 19 Lagerplatz für Großgeräte |
| 8 Schuppen für Rollwagenreparatur | 20 Mannschaftsraum |
| 9 Elektrische Reparaturwerkstatt | 21 Abort |
| 10 Prüfstand für elektrische Maschinen und Pumpen | 22 Automatische Wasserpumpstation |
| 11 Magazin | |
| 12 Lagerhalle für Hebezeuge und Kompressoren | |

Die Geräte sind gruppenweise in Hallen oder ungedeckt zusammengefaßt. Die Personalfrage bietet bei der Lage des Platzes, $\frac{1}{2}$ Stunde von Frankfurt am Main, keine Schwierigkeiten.

7. Betriebswerkstatt und Lagerplatz Reisholz der Ph. Holzmann A.-G. (Abb. 308). Der Lagerplatz besitzt bei nahezu rechteckiger Gestalt Straßen- und Gleisanschluß. Der erstere gestattet es den Fuhrwerken ohne zu wenden ihre Ladung abzuliefern oder in Empfang zu nehmen, der letztere erschließt über drei parallele Gleisstränge etwa 60% des ganzen Platzes durch Normalspur. Schiebebühne und Drehkran vervollständigen die Umlademöglichkeiten. Während die mechanische und die Elektrowerkstatt so zusammengefaßt sind, daß vor ihnen ein offener Reparaturplatz entsteht, sind Schreinerei und Magazine in der Nähe des Haupteinganges konzentriert. Auch hier werden die Geräte gruppenweise in halboffenen oder geschlossenen Hallen eingelagert. Die Erweiterungsmöglichkeiten bieten bei den großen Platzausmaßen keine Schwierig-

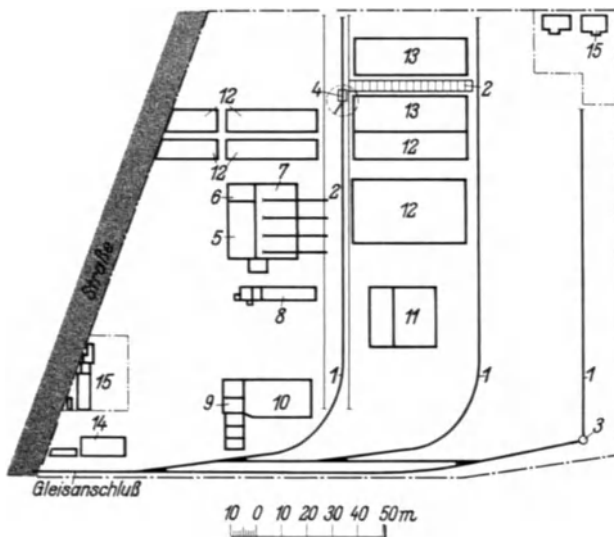


Abb. 308. Lagerplatz Reisholz der Ph. Holzmann A.-G.

- | | |
|--|-------------------------|
| 1 Normalspurgleis | 9 Schreinerei und Büros |
| 2 Schiebebühne | 10 Magazin |
| 3 Drehscheibe | 11 Eisenlager |
| 4 Fahrbarer Drehkran | 12 Geräteschuppen |
| 5 Werkstatt | 13 Lokomotivschuppen |
| 6 Schmiede | 14 Garage |
| 7 Montagehalle | 15 Wohnungen |
| 8 Elektr. Werkstatt und Mannschaftsräume | |

restliche Platz durch Schmalspurgleise aufgeschlossen ist, wird die Werkstatt über die Schiebebühne, wie auch sonst vielfach bei Holzmann, an das Normalspurgleis angeschlossen. Gleichzeitig wird hierdurch ein recht geräumiger Werkstättenhof gebildet, um den der ganze Reparaturbetrieb mit den in der Nähe liegenden Magazinen und Ersatzteillagern zusammengefaßt ist. Völlig getrennt hiervon ist eine eigene Sägerei und anschließend eine Holzbaufabrik auf dem Gelände vorhanden, die ihre Rohmaterialzufuhren auf dem Wasserwege über eine Holzaufschleppe erhalten. Die Geräte sind teils offen, teils in Lagerhallen gruppenweise zusammengestapelt; für Massengüter ist ausreichend Überlademöglichkeit unmittelbar vom normalspurigen Gleis vorhanden. Die Personalfrage bietet bei der Lage zu Spandau keine Schwierigkeiten.

9. Gerätehof Spandau der Siemens-Bauunion (Abb. 310). Noch günstiger in bezug auf die Personalfrage und vor allem für die Verbindung mit

keiten; das gleiche gilt bezüglich der Personalfrage, da Reisholz Vorort von Düsseldorf ist.

8. Lagerplatz Nieder-Neuendorf der Ph. Holzmann A.-G. (Abb. 309). Der ideal geschnittene Platz besitzt Eisenbahn-, Straßen- und Wasseranschluß, wobei durch entsprechende fahrbare Bock- und Drehkrane die Überlademöglichkeit von einem auf das andere Transportmittel in jeder Weise, vor allem auch auf das Schmalspurgleis, möglich ist. Während die Normalspur die beiden äußeren Drittel des Platzes unmittelbar erschließt, und insbesondere über den Diagonalstrang und die Drehscheibe eine Umsetzungsmöglichkeit besteht, wobei der

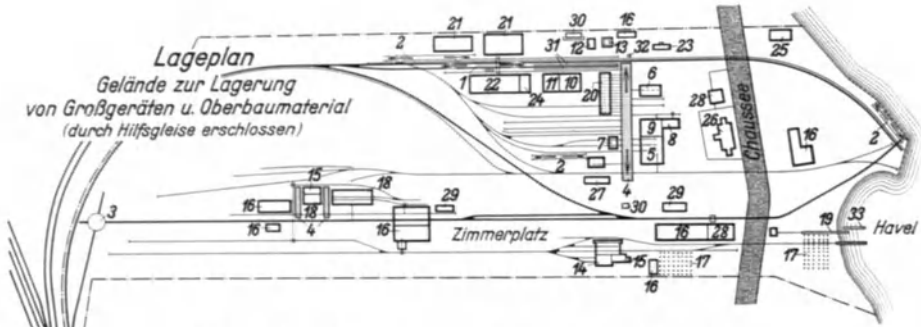


Abb. 309. Lagerplatz Nieder-Neuendorf der Ph. Holzmann A.-G.

- | | | |
|--------------------------------------|----------------------|--|
| 1 Fahrbarer Bockkran, 10 t Tragkraft | 10 Magazin | 22 Schuppen für Lokomobile, Dampfkessel, Rammen und Winden |
| 2 Fahrbarer Handdrehkran | 11 Ersatzteillager | 23 Schaltraum und Motorenlager |
| 3 Drehscheibe | 12 Ölkeller | 24 Schuppen für elektrische Geräte |
| 4 Schiebebühne | 13 Wasserturm | 25 Wohnbaracke |
| 5 Schlosserei und Montagehalle | 14 Sägewerk | 26 Wohnhaus |
| 6 Stellmacherei | 15 Kesselhaus | 27 Arbeiteraufenthaltsraum |
| 7 Lokomotivreparaturschuppen | 16 Lagerschuppen | 28 Büro |
| 8 Gießerei | 17 Holztrockenanlage | 29 Mannschaftsraum |
| 9 Schmiede | 18 Holz Hobelwerk | 30 Aborte |
| | 19 Holzaufschleppe | 31 Verladerrampe |
| | 20 Lokomotivhalle | 32 Spill |
| | 21 Geräteschuppen | 33 Steg |

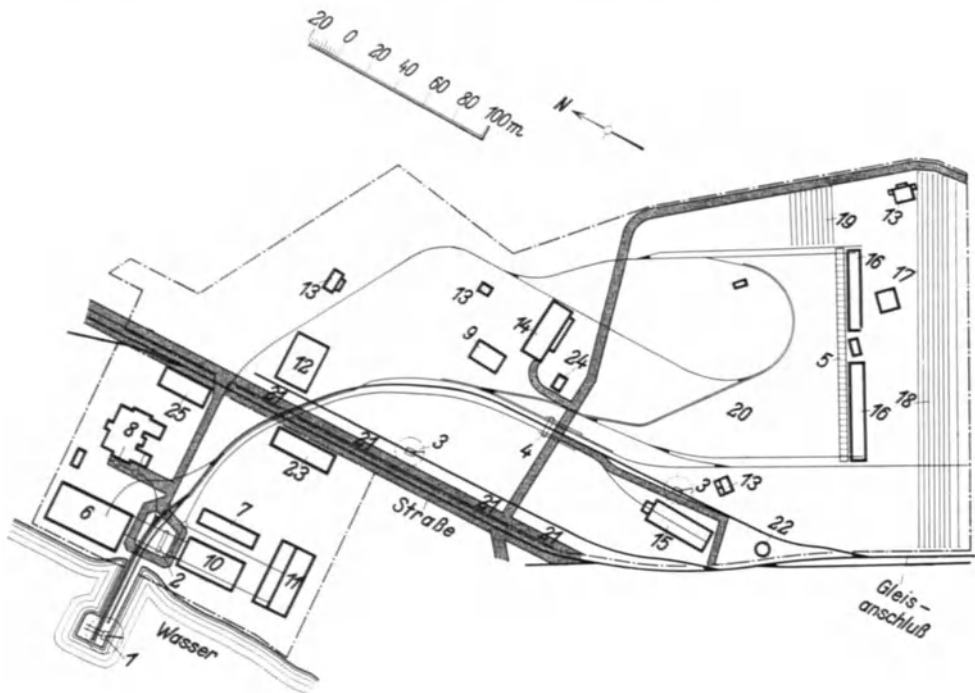


Abb. 310. Gerätehof der Siemens-Bauunion in Spandau.

- | | | |
|---------------------------------------|---|---|
| 1 Derrick | 10 Hauptmagazin | 18 Abstellgleise, 900 mm Spur |
| 2 Laufkran | 11 Ersatzteilmagazin | 19 Abstellgleise, 600 mm Spur |
| 3 Lokomotivdrehkran | 12 Lagerhalle für Moniereisen und Bauhölzer | 20 Lagerplatz für Bagger, Rammen usw. |
| 4 Fahrbarer Bockkran | 13 Möbelspeicher | 21 Lagerplatz für Träger, Schienen und Spundwände |
| 5 Möbelspeicher | 14 Lagerraum für Verbrennungskraftmaschinen | 22 Wasserturm |
| 6 Hauptwerkstatt | 15 Pumpenlager | 23 Wohlfahrtsgebäude |
| 7 Schmiede | 16 Lokomotivschuppen | 24 Platzmeisterbüro |
| 8 Elektromagazin und Elektrowerkstatt | 17 Werkzeugmaschinenlager | 25 Büro, Garage, Fahrradabstellraum |

der Geräteabteilung dürfte die Lage des Gerätehofes der Siemens-Bauunion sein, da er in unmittelbarer Nähe von Siemensstadt gelegen ist. Allerdings fehlt hier der günstige rechteckige Zuschnitt, ebenso wie eine Reihe vorhandener Gebäulichkeiten zwar gern mitverwendet wurden, aber gleichzeitig die Platzaufteilung in bestimmte Bahnen zwängten. Gleis-, Straßen- und Wasseranschluß sind vorhanden. Die Überladung an der Lademole ist vom Schiff unmittelbar auf Normal-, Schmalspur und Auto möglich. Reichliche Krananlagen (s. auch S. 392) in Gestalt eines Laufkranes, eines Derricks, zweier Lokomotivdrehkrane, eines Raupenkranes und eines fahrbaren Bockkranes erleichtern das Verladegeschäft. Die Werkstätten liegen unter den Augen des Betriebsleiters gut zusammen, wenn man auch in der Nähe des Werkstättenhofes die Holzbearbeitung vermißt. Die Geräte, die für Massengüter unmittelbar vom Normalspurgleis, sonst über ein ausgedehntes Schmalspurnetz entladen werden, sind gruppenweise teils offen, teils unter Dach eingelagert; für den Lokomotivschuppen erleichtert eine Schiebebühne den Transport.



Abb. 311. Elektromagazin der Siemens-Bauunion in Spandau.

3. Die Geräte- und Magazingebäude.

Nachdem über die verwaltungstechnische Seite der Einlagerung von Geräten und Baustoffen bereits auf den S. 211 bis 259 das Notwendigste gesagt wurde, bleibt zum Schluß nur übrig, über den Aufbau der Geräte- und Magazingebäude einiges zu sagen.

Bei allen in geschlossenen Gebäuden untergebrachten Geräten werden stets schwere und leichtere Maschinen abwechseln; es empfiehlt sich daher, derartige Gebäude etwa so aufzubauen, daß die größeren Stücke zu ebener Erde, die kleineren aber entweder mit der Hand oder durch leichte Hebezeuge auf Podeste an den Seiten gelagert werden können (s. Abb. 311).

Die offenen Schuppen sollten eine solche Höhe und Binderteilung aufweisen, daß die Geräte leicht ohne Demontage eingelagert werden können. Nach der Wetterseite empfiehlt sich auch hier eine leichte Verschalung (s. Abb. 312).

Für die Magazingebäude ist erstes Erfordernis die Übersichtlichkeit, die durch eine gewisse Normalisierung der Regale, evtl. in den zerlegbaren eisernen Ausführungen von Meyer & Weichelt, erleichtert werden kann. Ein Mittelgang mit beiderseitig aufgebauten Regalen wird unter diesem Gesichtswinkel wohl die geeignetste Einteilung sein¹ (s. Abb. 313).

¹ Siehe auch Soeser: Allgemeine Baubetriebslehre, S. 223.

Damit dürften die hauptsächlichsten Einzelheiten der Lagerplätze, wenn auch nicht erschöpfend, erwähnt sein. Über Einzelheiten, etwa der Hebezeuge, Fördereinrichtungen usw. muß auf die entsprechenden Abschnitte der folgenden Bände verwiesen werden.

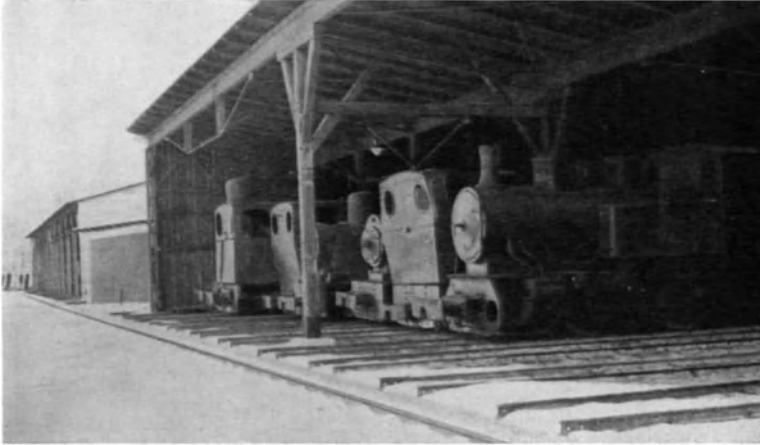


Abb. 312. Halboffener Lokomotivschuppen.

Es soll aber zum Schluß dieses Kapitels der Geräteverwaltung noch einmal mit aller Deutlichkeit unterstrichen werden, daß das Wesen aller Organisation nicht der Aufbau einer Sammlung von Vordrucken ist, wie sie für die weitestgespannten Anforderungen oben entwickelt worden sind. Maßgebend



Abb. 313. Magazinregale.

ist der Mensch in der Unternehmung, und zwar der Leitende ebenso wie der Ausführende und seine Einstellung zu betriebswirtschaftlichen Gedankengängen¹. Alle Vordrucke werden zwecklos im Betriebe zerflattern und ohne greifbare Erfolge sich zu Aktenbergen türmen, wenn der schöpferische Geist fehlt, der sie als Mittel zum Zweck zu werten gewillt ist.

¹ Siehe auch Soeser: Allgemeine Baubetriebslehre, S. 15f.

Anlage 1.

Mietwert-Tabelle.

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
A		Aufbereitungsmaschinen.				
Aa		Steinbrecher.	m ³ /h			
		Backen-Steinbrecher, stationär.				
		Maulweite: 320 × 200 mm	2,5	6—8	3450	2800
	1	400 × 230 „	5	8—10	5100	3900
	2	650 × 300 „	12	20—25	13000	10000
	3	750 × 400 „	12—15	30	14500	11000
	4	1000 × 600 „	40	120—150	29000	25000
	5	1200 × 900 „	90—140	100	76000	65000
	6	1500 × 1200 „	150—200	150	128000	110000
	7					
		Kreiselbrecher.				
		Größe der zu brechenden Stücke: Durchmesser der Brechöffnung:				
	8	170 × 350 mm 800 mm	15	25—30	10200	11500
	9	200 × 400 „ 910 „	20	30—40	12000	12000
	10	280 × 500 „ 1100 „	30	50—65	14000	14000
	11	350 × 620 „ 1325 „	40	70—90	27500	25000
		Fahrbare Brecher mit Siebtrommel.				
	12	Maulweite: 300 × 200 mm	2—3	8—10	5500	4900
	13	400 × 250 „	4—6	14—20	7200	6000
	14	500 × 300 „	10	30	12000	10000
		Fahrbare Steinbrecher mit Walzwerk, Schüttelsieb und Schrägaufzug.				
	15	Maulweite: 300 × 200 mm	2—2,5	14	10000	9300
	16	400 × 250 „	2,5—3,5	18	11600	10500
		Selbstfahrbare Steinbrecher mit Walzenmühle, Schüttelsieb und Schrägaufzug.				
		Brecher: Walzwerk:				
	17	340 × 250 400/500	2—2,5	30	17000	28000
	18	400 × 250 400/500	2,5—3,5	40	20000	34000
		Automobil-Steinbrecher mit Sortiertrommel.				
	19	Maulweite: 250 × 150 mm	1,5—4	12	5600	9100
	20	300 × 200 „	3—5	15—20	10000	13000
	21	400 × 250 „	6—8	20—30	12500	16000
Ab		Sandaufbereitungsanlagen.				
		Einfache Walzenmühlen mit glatten Walzen.				
	1	260 mm Walzen- durchmesser, 260 mm Walzen- breite	0,6	2	1100	2200
	2	400 „ „ 260 „ „	1,5	5	2500	4000
	3	700 „ „ 300 „ „	3,5	11	6500	6700
	4	950 „ „ 500 „ „	6,5	20	13500	12500
		Sortiertrommeln stationär.				
	5	Trommel-Ø 600 mm, Sieblänge 2000 mm	2,5—3	0,75	400	600
	6	800 „ „ 4400 „	6,5—7	2	1300	1600
	7	1000 „ „ 5425 „	11—12	3	3200	3700
	8	1200 „ „ 5425 „	15—17	3,5	4300	5000
	9	1500 „ „ 5425 „	22—25	5	5000	5500
Ac		Waschanlagen.				
		Wasch- und Sortiermaschinen mit Siebung unter Wasser, 3 Sortierungen mit				
	1	Eisentrog, stationär	2	1	2900	2900
	2	„ „	5	3	6000	5800
	3	„ „	8—9	6	8500	8000
	4	„ „	25—30	20	22500	21500

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
Ac		Kieswaschmaschinen mit Sortiertrommel nach dem Gegenstromprinzip.	m ³ /h			
	5	Trommel-Ø 500 mm	2	1,5—2	1100	1600
	6	„ 900 „	5—7	5—6	3200	4100
	7	„ 1000 „	8—12	6—8	4000	5000
	8	„ 1200 „	20—25	9—10	6000	7200
	9	„ 2000 „	50—60	20—25	23000	22000
Ad		Beton- und Mörtelmischmaschinen. Stationär ohne Aufzug.				
	1	150 l Trommelinhalt	6	2—3	400	600
	2	250 l „	10	5—6	1700	2200
	3	375 l „	15	8—10	2000	2500
	4	500 l „	20	10—12	3000	3200
	5	750 l „	30	15	3300	3500
	6	1000 l „	40	20	5000	5500
		Fahrbar mit Aufzug.				
		a) Freifall-Mischer:				
	7	150 l Trommelinhalt	6	3—6	1500	1800
	8	250 l „	10	5—10	2100	2500
	9	375 l „	15	8—12	2800	3400
	10	500 l „	20	10—15	3600	4500
	11	750 l „	30	15—22	5500	6000
	12	1000 l „	40	20—30	8000	7800
		b) Zwangs-Mischer:				
	13	150 l Trommelinhalt	5	4	1800	2200
	14	250 l „	10	8	2500	3000
	15	375 l „	15	10—12	4000	4700
	16	500 l „	20	15—18	5500	6000
	17	750 l „	30	16—18	9050	8000
	18	1000 l „	40	18—22	10000	9200
	Kontinuierliche Mischer, fahrbar.					
19	Trommel-Ø 680 mm, Trommellänge 1250 mm	5	3	1000	1200	
20	„ 680 „ „ 1750 „	8	4	2100	2500	
21	„ 800 „ „ 2000 „	12	6	3000	3500	
22	„ 1000 „ „ 2200 „	25	12	3500	6500	
	Mörtel-Mischmaschinen.					
	a) Trichterform:					
23	oberer Ø des Trichters 870 mm	3	2	380	400	
24	„ „ „ 1000 „	5—6	3	520	450	
	b) Trogform:					
25	Troglänge 2000 mm, Trogbreite 450 mm . .	4	1,5	350	350	
Af		Straßenbaumaschinen.				
	Af I	a) für Betonstraßen.				
		1	Straßenbetonmaschine fahrbar mit Gießrinne 500 l Trommelinhalt	16—20	15—20	8500
2		Straßenbetonmaschine fahrbar mit Kübel und schwenkbarem Ausleger 500 l Trommelinhalt	16—20	20	9500	16500
3	Straßenbetonmaschine fahrbar mit Förderband und schwenkbarer Rinne 750 l Trommelinhalt	25—30	20—24	14000	22000	
Af II		b) für Teer- und Asphaltstraßen.	10 bis			
	1	Fahrbare Asphaltmakadammaschine . . .	12000 kg/h	25—30	20000	27000
2	„ „ . . .	5—6000 kg/h	10—12	12000	17000	

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.	
Af II	3	Teer- und Bitumensprengwagen mit Motor- kompressor, gummibereift 1000 l Inhalt	kg/h 1000	2	1000	2000	
	4	Teer- und Bitumenkocher, fahrbar 200 l Inhalt	150	—	400	350	
	5	350 l „	200	—	600	500	
	6	500 l „	300	—	725	600	
	7	Straßenasphaltkocher, fahrbar 1750 l Inhalt als Autoanhänger ausgeführt mit aufgebautem 7,5—10 PS 4-Takt- Dieselmotor	—	—	6500	7500	
	8	Asphalttransportwagen mit Rührwerk 1750 l Inhalt als Autoanhänger ausgeführt	—	—	4600	4500	
	9	Fahrbare Trockentrommel mit Ölfeuerung für Sand und Splitt	3—4000	4—5	5800	6000	
	10	dito	10000	10	10000	10000	
	11	Heizbare Asphaltwalzen für Handbetrieb .	—	—	500	500	
	12	Straßenfertiger mit Schwingbohle mit An- triebsmaschine	—	8	3000	10500	
	13	Straßenfertiger mit Stampfhämmern mit An- triebsmaschine	—	12	4700	10650	
	B Ba Ba I	Bagger.					
		Trockenbagger.					
Löffelbagger auf Schienen mit Dampfantrieb.							
1		0,66 m ³	90—120	55—75	24000	30000	
2		1,0 „	115—150	82—120	34500	40000	
3		2 „	250—300	110	67000	50000	
dito mit Dieselantrieb.							
4		0,66 m ³	90—120	55—75	23000	36000	
5		1,0 „	115—150	82—120	32000	48000	
dito mit Elektroantrieb.							
6		0,66 m ³	90—120	55—75	23000	27000	
7		1,0 „	115—150	82—120	32000	37000	
8		2 „	250—300	110	65000	46000	
9		Löffelbagger 0,45 m ³ Inhalt, Dieselantrieb, auf Raupen fahrbar, mittels Zusatzeinrich- tung geeignet für Greif- und Eimerseil- bagger, Kran und Ramme	85	36—45	20000	33000	
		Greifbaggereinrichtung dazu 0,40 m ³ Greiferinhalt	—	—	2100	3600	
		Eimerseilbaggereinrichtung mit 0,47 m ³ Eimerinhalt	—	—	2150	3500	
		Löffeltiefbaggereinrichtung mit 0,45 m ³ Löffel	—	—	3000	3800	
		Planiereinrichtung mit 0,45 m ³ Löffelinh. Kraneinrichtung mit 2—4,85 t Tragkraft	—	—	2900	3500	
		Rammeinrichtung mit 1000 kg Fallbar .	—	—	1200	1300	
		Wenn die Greif-, Eimerseilbagger-, Kran- und Rammeinrichtung gleichzeitig ge- liefert werden, kommt derselbe Ausleger in Betracht. Preisminderung:	—	—	1000	850	
	Wenn die Löffeltiefbagger- und Planier- einrichtung gleichzeitig geliefert werden, so ist weniger zu rechnen mit	—	—	325	450		
10	Löffelbagger 0,66 m ³ Inhalt, Dieselantrieb, auf Raupen fahrbar, mittels Zusatzeinrich- tung geeignet für Greif- und Eimerseil- bagger, Kran und Ramme	90—120	50—75	29000	45000		
	als Löffelbagger mit Dampfantrieb	90—120	50—75	28750	42000		
	als Löffelbagger mit Elektroantrieb	90—120	50—75	27850	39000		

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
Ba I		Greifbaggereinrichtung dazu mit 0,5 m ³ Greiferinhalt.	m ³ /h 40—50	—	3700	6900
		Eimerseilbaggereinrichtung dazu mit 0,66 m ³ Eimerinhalt	55—70	—	3600	5500
		Löffeltiefbaggereinrichtung mit 0,66 m ³ Löffelinhalt	—	—	4500	6000
		Kraneinrichtung 2,3—5,7 t Tragkraft	—	—	1500	2300
		Rammeinrichtung mit 1000 kg Fallbär	—	—	5200	5000
		Wenn die Greif-, Eimerseilbagger-, Kran- und Rammeinrichtung gleichzeitig geliefert werden, kommt derselbe Ausleger in Betracht. Dann ist weniger zu rechnen	—	—	1200	1400
	11	Löffelbagger 1 m ³ Inhalt, Dieselantrieb, auf Raupen fahrbar, mittels Zusatzeinrichtung geeignet für Greif- und Eimerseilbagger, Kran und Ramme	115—150	75—90	46000	60000
		als Löffelbagger 1 m ³ Inhalt mit Dampf-antrieb	115—150	172	46300	52000
		als Löffelbagger 1 m ³ Inhalt mit Elektroantrieb	115—150	138	44700	55000
		Greifbaggereinrichtung mit 0,8 m ³ Greiferinhalt.	65	—	5500	8000
		Eimerseilbaggereinrichtung mit 1 m ³ Eimerinhalt	95	—	5400	7500
		Löffeltiefbaggereinrichtung mit 1 m ³ Löffelinhalt.	—	—	7800	8000
		Kraneinrichtung 3,65—8,85 t Tragkraft	—	—	2500	3500
		Rammeinrichtung mit 1600 kg Bär	—	—	7800	7000
		Wenn die Greifbagger-, Eimerseilbagger-, Kran- und Rammeinrichtung gleichzeitig geliefert werden, so ist weniger zu rechnen mit	—	—	2000	1600
	12	Löffelbagger auf Raupen mit 1,5 m ³ Löffelinhalt mit Dampf-antrieb	200	95	75500	85000
		dito mit Elektroantrieb	—	220	73500	90000
13	Löffelbagger auf Raupen mit 2¼ m ³ Löffelinhalt mit Dieselantrieb	350	180	135500	160000	
	dito mit Dampf-antrieb	—	—	123500	125000	
	dito mit Elektroantrieb	—	385	120500	130000	
Ba II		Greifbagger auf Schienen mit Dampf-antrieb.				
	1	Einkettengreifbagger 0,4 m ³	40	40	12500	16000
	2	Vierseilgreifbagger 0,4 m ³	48	40—45	17000	21000
	3	„ 0,5 „	55	45—55	19550	25000
	4	„ 0,6 „	60	55—75	23000	29000
	5	„ 0,8 „	70	70	25800	38000
	6	„ 1,0 „	85	85	38000	48000
	7	„ 1,25 „	100	100	49550	62000
		dito mit Dieselantrieb.				
	8	Vierseilgreifbagger 0,4 m ³	48	40—45	11900	29000
	9	„ 0,5 „	55	45—55	19550	35000
	10	„ 0,6 „	60	55—75	27300	40000
	11	„ 0,75 „	70	82—120	41100	50000
	12	„ 1,25 „	100	130	52050	80000
		dito mit Elektroantrieb.				
	13	Vierseilgreifbagger 0,4 m ³	48	40—45	16000	24000
	14	„ 0,5 „	55	45—55	18400	29000
15	„ 0,6 „	60	55—75	22500	33000	
16	„ 0,8 „	70	70	26000	42000	
17	„ 1,25 „	100	100	45500	65000	

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
Ba II		Greifbagger auf Raupen mit Dampf-antrieb.	m ³ /h			
	18	Vierseilgreifbagger 0,5 m ³	60	50—75	27300	39500
	19	„ 0,75 „	70	70	38400	52000
	20	„ 0,8 „	65	75—90	39000	52500
	21	„ 1,0 „	85	85	40000	55000
	22	„ 1,25 „	100	100	71500	79000
		dito mit Dieselantrieb				
	23	Vierseilgreifbagger 0,4 m ³	48	50—55	19000	31000
	24	„ 0,5 „	60	55—75	29000	43000
	25	„ 0,75 „	70	82—120	43500	58000
	26	„ 1,25 „	100	100—140	74000	98000
		dito mit Elektroantrieb				
	27	Vierseilgreifbagger 0,5 m ³	60	55—75	28000	37000
	28	„ 0,75 „	70	82—120	40000	50000
	29	„ 1,25 „	100	100	67500	80000
	30	Einseil- und Einkettengreifkörbe 0,3 m ³	—	—	800	1200
	31	„ 0,4 „	—	—	880	1350
	32	„ 0,5 „	—	—	1300	1800
	33	„ 0,6 „	—	—	1500	2000
	34	„ 0,8 „	—	—	1700	2300
	35	„ 1,0 „	—	—	1900	2500
	36	„ 2,0 „	—	—	2750	3300
	37	Vierseilgreifkörbe 0,3 m ³	—	—	1200	1600
	38	„ 0,4 „	—	—	1200	1600
	39	„ 0,5 „	—	—	1700	2300
	40	„ 0,6 „	—	—	1700	2300
	41	„ 0,8 „	—	—	2200	3000
	42	„ 1,0 „	—	—	2500	3400
Ba III		Eimerketten-Trockenbagger auf Schienen mit Dampf-antrieb:				
		Seitenschütter				
		Eimerinhalt Baggertiefe				
	1	40 l } leichte bis 9 m	60	30	20000	27000
	2	75 l } Type bis 10 m	110	45	24000	33000
	3	150 l } bis 12 m	200	70	47000	56000
	4	150 l } schwere 10—12 m	280	110	110000	145000
	5	200 l } Type 10—12 m	360	125	130000	165000
		Einportalbagger				
		Eimerinhalt Baggertiefe				
	6	250 l 12—15 m	425	135	150000	190000
	7	300 l 12—15 m	510	200	190000	235000
	8	400 l 12—15 m	660	250	225000	280000
	9	500 l 14—18 m	800	300	250000	310000
	10	600 l 16—20 m	900	360	300000	370000
		Eimerketten-Trockenbagger auf Schienen mit elektrischem Antrieb:				
		Seitenschütter				
		Eimerinhalt Baggertiefe				
	11	40 l } leichte bis 9 m	60	30	17000	21000
	12	75 l } Type bis 10 m	110	45	23000	28000
	13	150 l } bis 12 m	200	70	41000	45000
	14	50 l } 5—7 m	95	40	25000	36000
	15	75 l } schwere 6—8 m	140	50	32000	48000
	16	100 l } Type 8—10 m	200	75	50000	70000
	17	150 l } 10—12 m	280	110	70000	100000
	18	200 l } 10—12 m	360	125	76000	110000

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.	
Ba III		Einportalbagger	m ³ /h				
		Eimerinhalt Baggertiefe					
	19	200 l 12—15 m	315	130	80000	115000	
	20	250 l 12—15 m	430	150	130000	180000	
	21	300 l 12—15 m	510	195	170000	225000	
	22	400 l 16—18 m	700	230	215000	280000	
	23	500 l 16—18 m	850	255	240000	300000	
	24	600 l 18—20 m	980	360	300000	360000	
	25	800 l 25—30 m	1100	550	600000	415000	
			Doppelportalbagger				
			Eimerinhalt Baggertiefe				
	26	500 l 18—21 m	770	390	265000	330000	
	27	600 l 18—21 m	880	465	300000	380000	
			Eimerketten-Trockenbagger auf Raupen mit Dieselantrieb mit schwenkbarem Gurtförderer.				
			Eimerinhalt Baggertiefe				
	28	50 l 5—7 m	95	45	35000	68000	
	29	75 l 5—7 m	140	65	48000	90000	
	30	100 l 6—8 m	200	90	75000	135000	
	31	150 l 8—10 m	280	135	110000	195000	
	32	200 l 8—10 m	360	165	135000	235000	
	33	250 l 10—12 m	450	210	170000	285000	
	34	300 l 10—12 m	540	250	200000	335000	
			Eimerketten-Trockenbagger auf Raupen mit elektrischem Antrieb mit schwenkbarem Gurtförderer.				
			Eimerinhalt Baggertiefe				
	35	75 l 5—7 m	140	60	50000	85000	
	36	100 l 6—8 m	200	85	75000	130000	
	37	150 l 8—10 m	280	130	110000	185000	
	38	200 l 8—10 m	360	150	135000	220000	
	39	250 l 10—12 m	450	190	170000	270000	
	40	300 l 10—12 m	540	220	200000	320000	
	41	400 l 10—12 m	700	300	300000	405000	
	Ba IV		Absetzer				
		1	Absetzer für Haldenhochschüttung mit 2 Eimerleitern mit Doppelbandtransporteur. Ausladung 58 m. Eimerinhalt 250 l, elektrischer Antrieb	750	370	230000	320000
		2	Absetzer für Haldenhochschüttung und Tiefenkippe um 180° schwenkbar, 47 m Ausladung, 500 l Eimerinhalt, elektr. Antrieb	780	450	240000	330000
3		Absetzer für Tief- und Hochschüttung, Bandförderer um 180° schwenkbar, 45 m Ausladung, 16 m Schütthöhe	1000	420	320000	490000	
4		Absetzer schwenkbar um 360°, 750 l Eimerinhalt	1250	550	425000	500000	
5		Absetzer mit schwenkbarem Band 180°, 475 l Eimerinhalt	940	190	170000	200000	
6		Absetzeranlage, bestehend aus: 1 Aufgabebagger, 600 l Eimer 1 Schwenkabsetzer für Hoch- und Tief- schüttung, Ausladung = 55 m, 270° schwenkbar, 2 gekuppelte Längsförderer .	940	720	475000	665000	
7	Absetzeranlage für elektr. Antrieb für Tief- und Hochschüttung, bestehend aus 1 Aufnahmegerät, 1 Verbindungsförderer und 1 Bandförderer, 250° schwenkbar, 40 m Ausladung, Schütthöhe 16 m	850	360	290000	450000		

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraft- bedarf PS	Gewicht kg	Miet- wert Mk.
Ba V	1	Sonstige Trockenbagger Schaufellader	m ³ /h bis 20	Luft- bedarf 4 m ³ /min	2000	9000
Bb		Naßbagger.	m ³ /h			
Bb II		Elevatoren.				
	1	Elevator (Dampf) 40 m Förderweite, 11 m Höhe	200 (Sand)	130	130000	200000
Bb III		Eimerkettenschwimmbagger mit Dampfantrieb.				
		Eimerinhalt Baggertiefe				
	1	50 l 4—5 m	50	26	45000	60000
	2	75 l 5—6 m	60	45	75000	90000
	3	100 l 6—7 m	100	70	95000	120000
	4	150 l 7—8 m	150	90	123000	150000
	5	200 l 8—9 m	160	120	235000	235000
	6	250 l 8—10 m	200	140	255000	280000
	7	300 l 8—10 m	250	150	325000	330000
	8	400 l 8—10 m	300	160	355000	370000
	9	500 l 8—10 m	400	220	500000	500000
Bb IV		Pumpenbagger (Motor).				
	1	Baggertiefe: 5 m	100	110	45000	80000
	2	„ 6 m	150	160	98000	150000
	3	„ 8 m	300	450	196000	270000
Bb V		Schutensauer (Dampf).				
	1	Förderweite 300 m Höhe: 9 m	400	520	332000	330000
	2	„ 300 m „ 14 m	600	1250	500000	500000
Bd		Planierpflüge.				
	1	900 mm Spur einscharig	—	—	4200	4400
	2	900 „ „ zweischarig	—	—	7500	6600
C		Behälter.				
Ca		Offene Behälter.				
		Wasserbehälter.				
	1	2 m ³ Inhalt	—	—	400	200
	2	4 „ „	—	—	600	300
	3	6 „ „	—	—	1100	450
	4	10 „ „	—	—	1500	600
	5	20 „ „	—	—	2500	900
Cb		Geschlossene Behälter.				
		Wasserbehälter.				
	1	1 m ³ Inhalt	—	—	330	180
	2	3 „ „	—	—	670	320
		Luftbehälter bis 8 atü Betriebsdruck.				
	3	0,5 m ³	—	—	260	280
	4	1,0 „	—	—	450	380
	5	2,0 „	—	—	650	500
	6	3,0 „	—	—	980	650
	7	4,0 „	—	—	1250	750
	8	5,0 „	—	—	1500	875
	9	6,0 „	—	—	1750	1000
	10	8,0 „	—	—	2200	1250
	11	10,0 „	—	—	2900	1600
	12	12,0 „	—	—	4000	2100

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.		
D Da	Dampfkessel.							
	Quersiederkessel.							
	1	Fahrbarer Kessel mit 3,1 m ² Heizfläche für Rammzwecke mit Ummantelung, ohne Überhitzer für 8 atü	—	—	1450	3200		
		Stehender Quersiederkessel m. Überhitzer und mit Ummantelung 8 atü.						
		Heizfläche Überhitzerfläche						
	2	9,8 m ² 3 m ²	—	—	3500	6000		
3	13,7 „ 4,3 „	—	—	5000	7000			
4	18,7 „ 5,8 „	—	—	5950	9000			
5	24,9 „ 8 „	—	—	8275	11000			
E Ea	Elektrische Maschinen und Apparate.							
	Gleichstrommaschinen.							
	Offene Motoren ohne Anlasser.							
		n	kW	Volt	PS			
	1	550	3,5	220/440	4,75	—	220	1000
	2	550	5	220/440	6,8	—	255	1200
	3	560	11,5	220/440	15,6	—	455	1900
	4	560	15,5	220/440	21	—	560	2100
	5	700	5	220/440	6,8	—	220	1000
	6	700	7	220/440	9,5	—	255	1300
	7	710	12	220/440	16,3	—	380	1600
	8	710	16	220/440	21,8	—	455	1900
	9	710	22	220/440	30	—	560	2200
	10	710	30	220/440	40	—	865	2500
	11	1150	9,5	220/440	12,9	—	220	1000
	12	1150	13,5	220/440	18,5	—	255	1300
	13	1150	17,5	220/440	24	—	295	1500
	14	1160	21,5	220/440	29,2	—	380	1700
	15	1160	29	220/440	39,5	—	455	2000
	16	1160	50	220/440	68	—	700	2700
	17	1440	12	220/440	16,3	—	220	1100
	18	1440	17,5	220/440	24	—	255	1300
	19	1450	22,5	220/440	30,5	—	295	1500
	20	1450	27	220/440	37	—	380	1600
	21	1450	36	220/440	49	—	455	2000
	22	1460	50	220/440	68	—	560	2200
	23	1460	64	220/440	87	—	700	2500
24	1460	80	220/440	109	—	815	3000	
25	2000	17	220/440	23	—	220	1000	
26	2000	36	220/440	49	—	380	1600	
27	2000	48	220/440	65	—	455	1900	
Ed	Drehstrommaschinen.							
	Drehstrommotoren bis 500 Volt.							
	Geschützte Kurzschlußläufer.							
		n	kW	PS				
	1	1500	1,5	2	—	—	39	150
	2	1500	3	4	—	—	54	200
	3	1500	5,5	7,5	—	—	77	300
	4	1500	7,5	10	—	—	101	350
	5	1500	11	15	—	—	123	450
	Offene Schleifringläufer.							
	6	1500	15	20	—	—	252	800
	7	1500	22	30	—	—	298	1000
	8	1500	30	40	—	—	416	1300
	9	1500	40	55	—	—	450	1500
10	1500	50	68	—	—	592	2000	
11	1500	64	87	—	—	535	2300	
12	1500	80	110	—	—	853	2800	

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe		Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.	
Ed	Geschützte Kurzschlußläufer.							
		n	kW	PS				
	13	1000	0,8	1,1	—	—	32 120	
	14	1000	1,5	2	—	—	42 175	
	15	1000	3,5	4,75	—	—	73 250	
	16	1000	5	6,8	—	—	99 300	
	17	1000	7	9,5	—	—	118 400	
	Offene Schleifringläufer.							
	18	1000	15	20	—	—	244 900	
	19	1000	22	30	—	—	402 1300	
	20	1000	30	40	—	—	435 1550	
	21	1000	40	55	—	—	572 2000	
	22	1000	50	68	—	—	824 2200	
	23	1000	64	87	—	—	1036 2900	
	24	1000	80	110	—	—	1147 3300	
	Geschützte Kurzschlußläufer.							
	25	750	0,5	0,7	—	—	25 130	
	26	750	1,4	1,9	—	—	50 220	
	27	750	3,5	4,75	—	—	99 350	
	Offene Schleifringläufer.							
	28	750	7,5	10	—	—	236 1000	
	29	750	15	20	—	—	388 1400	
	30	750	22	30	—	—	420 1650	
	31	750	30	40	—	—	552 2200	
	32	750	40	55	—	—	795 2500	
	33	750	50	68	—	—	1000 3000	
	34	750	64	87	—	—	1107 3450	
	35	750	80	110	—	—	1500 3800	
	Drehstrom-Generatoren.							
		n	kVA bei $\cos \varphi = 1$		Klemmen- spannung Volt			
	36	1500	50	2000 . .	—	74	670 2600	
	37	1500	100	2000 . .	—	147	1080 3600	
	38	1500	125	2000 . .	—	150	1220 4000	
	39	1000	50	750 . .	—	74	760 2800	
	40	1000	125	750 . .	—	150	1000 4800	
41	1000	160	3000 . .	—	233	1600 5200		
42	1000	320	750 . .	—	380	3070 8600		
43	750	50	750 . .	—	75	920 3500		
44	750	150	2000 . .	—	219	2000 6500		
45	750	300	3000 . .	—	434	2900 8500		
46	600	125	3000 . .	—	160	2400 7000		
47	600	320	3000 . .	—	400	4430 9800		
Ee	Drehstrom-Transformatoren.							
		Oberspannung						
	1	6000 Volt	5 kVA . . .	—	—	200	650	
	2	6600 "	10 "	—	—	375	850	
	3	6600 "	20 "	—	—	475	1000	
	4	6600 "	30 "	—	—	550	1200	
	5	6600 "	50 "	—	—	695	1350	
	6	6600 "	75 "	—	—	880	1600	
	7	6600 "	100 "	—	—	800	1700	
	8	6600 "	800 "	—	—	4250	7000	
	9	10000 "	30 "	—	—	550	1200	
10	10000 "	50 "	—	—	695	1300		
11	10000 "	75 "	—	—	880	1600		

¹ Gewichte und Preise mit Ölfüllung und Konservator.

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.	
Ee	12	Oberspannung 10000 Volt 200 kVA	—	—	1300	2500	
	13	„ 10000 „ 800 „	—	—	3825	9500	
	14	„ 15000 „ 5 „	—	—	335	800	
	15	„ 15000 „ 10 „	—	—	380	900	
	16	„ 15000 „ 30 „	—	—	560	1200	
	17	„ 15000 „ 50 „	—	—	700	1400	
	18	„ 15000 „ 100 „	—	—	1050	1900	
	19	„ 15000 „ 200 „	—	—	1245	3200 ¹	
	20	„ 20000 „ 5 „	—	—	335	800	
	21	„ 20000 „ 10 „	—	—	380	900	
	22	„ 20000 „ 30 „	—	—	560	1200	
	23	„ 20000 „ 50 „	—	—	700	1400	
	24	„ 20000 „ 100 „	—	—	1050	1900	
	25	„ 20000 „ 250 „	—	—	1800	3000	
	26	„ 30000 „ 250 „	—	—	1435	3700	
Ef	Regulier- und Anlaßapparate.						
	Gleichstromanlasser, luftgekühlt.						
		kW	Volt	PS			
	1	1,5	220/440	2,04	—	2	20
	2	4,4	220/440	6	—	4,5	35
	3	8,8	220/440	12	—	8	60
	4	12,5	220/440	17	—	18	90
	5	25	220/440	34	—	45	150
	6	50	220/440	68	—	150	320
	7	70	220/440	95	—	175	400
	Flüssigkeitsanlasser für Gleichstrom 110—550 Volt.						
		kW	PS				
	8	7,5	10	—	—	20	150
	9	11	15	—	—	25	160
	10	18	24,5	—	—	50	180
	11	37	50	—	—	65	200
	12	75	102	—	—	75	250
	Drehstrom-Anlasser.						
	Anlasser mit Luftkühlung.						
		Vollast kW	Halblast kW				
	13	1,5	3,1	—	—	2,1	20
	14	3,1	6,2	—	—	3,4	30
	15	6,2	12,5	—	—	6	40
	16	12,5	25	—	—	15	80
	17	25	50	—	—	25	170
	18	35	70	—	—	40	220
19	50	100	—	—	60	250	
Anlasser mit Ölkühlung ohne Ölfüllung.							
	kW	kW			netto brutto		
20	3,1	6,2	—	—	3 6	30	
21	6,2	12,5	—	—	5 9	40	
22	12,5	25	—	—	9 15	65	
23	25	50	—	—	20 32	130	
24	50	100	—	—	45 65	250	
Flüssigkeitsanlasser.							
	kW	kW			netto		
25	7,5	12,5	—	—	16	140	
26	12	25	—	—	23	180	

¹ Gewichte und Preise mit Ölfüllung und Konservator.

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe		Leistung theor.	Kraft- bedarf PS	Gewicht kg	Miet- wert Mk.
		kW	kW			netto	
Ef	27	40	80	—	—	53	190
	28	80	160	—	—	78	220
	29	160	320	—	—	112	250
		Schaltwalzenanlasser (Steuerwalzen).					
	30	2,2 kW		—	—	27	80
	31	6		—	—	28	200
		Schaltwalzenanlasser mit Widerständen.					
	32	12 kW		—	—	26	220
	33	22		—	—	44	350
	34	40		—	—	85	400
	35	60		—	—	185	700
	36	90		—	—	280	1400
Eg		Schaltapparate und Sicherungen.					
		Ölschalter ohne Ölfüllung, dreipolig mit 2 Überstromauslösern.					
	1	Bis 6000 Volt	200 Amp. 60 kg Öl	—	—	175	550
	2	„ 24000 „	200 „ 200 „ „	—	—	200	1000
	3	einpoliger Trennschalter	12000 Volt	—	—	6,7	18
	4	einpoliger Trennschalter	24000 Volt	—	—	11,5	25
	5	drei- „	22000 „	—	—	53	150
	6	Zweipoliger Überstromselbstschalter für Gleichstrom. Nennstrom 100 Amp.		—	—	10	150
	7	Überstrom- und Rückstromschalter für Gleichstrom 100 Amp. 500 Volt		—	—	15	150
	8	Dreipoliger Überstromselbstschalter für Drehstrom. Nennstrom 100 Amp.		—	—	19	200
	9	Sterndreieckschalter bis 500 Volt gekuppelt 15 Amp.		—	—	8	45
	10	desgl. 35 Amp.		—	—	15	60
		Schaltkästen, dreipolig.					
	11	25 Amp.		—	—	11	40
	12	60 „		—	—	29	75
	13	100 „		—	—	41	90
	14	200 „		—	—	66	150
	15	300 „		—	—	170	450
		Schaltkästen mit Amperemeter, drei- polig.					
	16	Bis 60 Amp.		—	—	26	100
	17	„ 100 „		—	—	33	120
	18	„ 200 „		—	—	70	170
		Schalttafel mit Amperemeter.					
	19	Bis 100 Amp.		—	—	10	150
	20	„ 200 „		—	—	29	220
	21	„ 350 „		—	—	53	370
		Schütze: einpolig.					
	22	120 Amp.		—	—	20	250
23	200 „		—	—	50	300	
24	400 „		—	—	74	350	
	Magnetbremslüfter (Bremsmagnete).						
25	Für Gleichstrom	60 cmkg.	—	—	24	150	
26	„	100 „	—	—	20	170	
27	„	150 „	—	—	45	220	
28	„	250 „	—	—	69	300	

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
Eg	29	für Wechselstrom 60 cmkg	—	—	25	200
	30	„ „ 100 „	—	—	35	250
	31	„ „ 200 „	—	—	78	280
	32	„ „ 300 „	—	—	82	350
	33	Dämpfungswiderstand	—	—	125	200
Eh	Meßapparate und Instrumente.					
	1	Spannungswandler, ohne Gehäuse 380/110 Volt.	—	—	6,5	100
	2	Topf-Spannungswandler, mit Sockel, mit Masseisolierung, 3000/110 Volt.	—	—	10,5	140
	3	desgl. jed. 6000/110 Volt	—	—	33	180
	4	desgl. jed. 10000/110 Volt	—	—	33	220
	5	desgl. jed. 15000/110 Volt	—	—	63	330
	6	Tragb. Präz.-Spannungswandler, für 8 prim. Nennspannungen, und zwar 1000/1500/2000/ 2500/3000/4000/5000/6000, sek. 100 Volt	—	—	42	600
	7	1 Präzisionswandler für 10 prim. Nenn- spannungen, und zwar 1000/1500/2000/3000/ 4000/5000/6000/8000/10000/12000 Volt, sek. 100 Volt	—	—	71	950
	8	Tragb. Stromwandler, primär umschaltbar, für 10/20/40 Amp.	—	—	26	250
	9	desgl. jed. 25/50/100 Amp.	—	—	26	300
	10	„ „ 50/100/200 Amp.	—	—	35	300
	11	„ „ 100/200/400 Amp.	—	—	35	350
	12	„ „ 600/1200 Amp.	—	—	34	350
	13	Tragb. Stromwandler für 8 prim. Nenn- ströme, und zwar 15/50/150/200/250/300/ 500/600 Amp., sek. 5 Amp.	—	—	3,94	150
	14	desgl. jed. für 11 Primärströme, und zwar 15/50/150/200/300/400/500/600/750/1200/ 1500 Amp.	—	—	11	220
	15	Leistungsschreiber für Drehstrom gleicher Belastung, für Wandleranschluß sek. 5 Amp. und 100 Volt, Skala je nach Über- setzungsverhältnis, Frequenzbereich 15 bis 100 Per., mit Uhrwerkantrieb und Papier- aufwickelvorrichtung, für eine nutzbare Papierbreite von 120 mm, für eine Papier- geschwindigkeit von 60 mm/h	—	—	18	800
	16	Gleichstrom Amperestundenzähler für 20 Amp., 260 Volt	—	—	2,4	80
	17	Gleichstrom Kilowatt-Stundenzähler für 30 Amp., 220 Volt	—	—	4,7	90
	18	desgl. jed. für 50 Amp.	—	—	6	100
	19	„ „ „ 75 „	—	—	6	110
	20	„ „ „ 100 „	—	—	6	130
	21	„ „ „ 150 „	—	—	9,7	150
	22	„ „ „ 200 „	—	—	9,7	180
	23	„ „ „ 300 „	—	—	10,6	300
	24	„ „ „ 500 „	—	—	12,6	320
	25	„ „ „ 750 „	—	—	14,3	380
	26	„ „ „ 1000 „	—	—	15	400
27	Drehstromzähler für 100 Volt, bis 5 Amp., für gleichbelastete Phasen und indirekte Messung	—	—	4,7	60	
Et	Telephon- und Telegraphenapparate.					
	1	Tischstation mit Induktoranruf	—	—	3,8	90
	2	Wandstation	—	—	3,6	90
	3	Tragb. Fernsprecher im Holzkasten	—	—	6,2	150
4	Wandklappenschrank für 5 Teilnehmer	—	—	2,6	170	

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
Et	5	Wandklappenschrank für 10 Teilnehmer .	—	—	5,2	260
	6	dito für 50 Teilnehmer	—	—	19,3	960
	7	Drehlinienwähler-Tischstation zehnteilig . .	—	—	2,4	60
	8	Automat. Fernsprechzentrale für 100 Teilnehmer	—	—	160	6000
	9	dito für ca. 23 Teilnehmer	—	—	50	1250
	10	Selbstanschluß-Tischstation	—	—	2,5	54
	11	Selbstanschluß-Wandstation	—	—	2,5	54
	12	Selbstanschluß-Wandstation, wasserdicht .	—	—	13,1	170
F		Rammen.				
Fa		Handrammen ohne Laufrollen und Nachlaufkatze.				
	1	100 kg Bär 6 m Nutzhöhe	—	—	650	500
	2	200 „ „ 7 „ „	—	—	950	700
	3	300 „ „ 9 „ „	—	—	1400	1000
	4	500 „ „ 10 „ „	—	—	1700	1200
Fb		Indirekt wirkende Rammen.				
		Elektrische Rammen mit endloser Kette ohne Motor.				
	1	1200 kg Bär 15 m Nutzhöhe	—	15	14500	11000
	2	1600 „ „ 15 „ „	—	18	15000	14000
		Dampfrahmen mit Freifallbär und Nachlaufkatze				
	3	800 kg Bär 5 m Nutzhöhe	—	11	8400	11000
	4	1200 „ „ 10 „ „	—	14	11000	13500
	5	1600 „ „ 14 „ „	—	17	14500	17000
	6	2000 „ „ 16 „ „	—	20	21000	22000
Fc		Direkt wirkende Rammen.				
FcI		Kleindampfrahmen.				
	1	500 kg Bär 6 m Nutzhöhe	—	—	4800	8000
	2	800 „ „ 9 „ „	—	—	6000	11000
		Kanal-Dampfrahmen.				
	3	450 kg Bär 5,5 m Nutzhöhe	—	—	7400	8500
FcII		Reihenramme mit Dampftrieb.				
	4	800 kg Bär 9 m Nutzhöhe	—	11	9800	11000
	5	1000 „ „ 10,5 „ „	—	13	12500	13000
	6	1200 „ „ 12 „ „	—	15	14000	14500
	7	1600 „ „ 14 „ „	—	18	16500	18000
FcIII		Drehdampfrahmen.				
	8	700 kg Bär 8 m Nutzhöhe	—	10	8500	12000
	9	900 „ „ 8 „ „	—	12	10000	14500
	10	1000 „ „ 8—10 „ „	—	13	13800	17000
	11	1200 „ „ 10—12 „ „	—	15	16000	18500
	12	1600 „ „ 12—14 „ „	—	18	19000	25000
FcIV		Universal-Betonpfahlrammen.				
	13	1800 kg Bär 14 m Nutzhöhe	—	20	22000	30000
	14	2000 „ „ 16 „ „	—	22	25700	31000
	15	2500 „ „ 14 „ „	—	22	28000	32000
	16	2800 „ „ 14 „ „	—	24	28200	32500
	17	3000 „ „ 16 „ „	—	25	28500	32800
	18	4000 „ „ 19 „ „	—	40	42500	45000
	19	5000 „ „ 18 „ „	—	40	46000	47000
	20	6000 „ „ 24 „ „	—	50	66000	60000

¹ Kesselheizfläche = 6,5 m².

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
Fd	1	Grundsägen ohne Motor, 4—7 m Tiefe . .	—	10—15	900	2000
Fe		Rammhammer und Pfahlzieher.	mkg/Schlag			
	1	Rammhammer 8,5 m ³ /min anges. Luftm. . .	320	—	1800	5000 ¹
	2	„ 15 „ „ „ „ „	730	—	3000	7500 ¹
	3	Rammhammer Mc. Kirnan 10 m ³ /min anges. Luftmenge	—	—	2300	10000 ²
		145 Schläge/min				
	4	Pfahlzieher 5,5 m ³ /min Luftmenge	385	—	1000	7250
	5	„ 8,5 „ „ „ „	580	—	1600	8800
Ff		Spundwände und Träger.				
	1	Spundwandisen	—	—	—	170/t)
	2	U und T Träger	—	—	—	130/t)
	3	Breitflanschträger	—	—	—	140/t)
Fg		Explosionsrammhammer.	m ³ /h			
	1	Als Pflasterramme ca. 0,250 l Benzinverbr./h	25	—	90	1130
	2	Als Erdstampfer ca. 0,250 l Benzinverbr./h	25	—	90	1130
	3	Als Aufbruchmeißel 0,250 l Benzinverbr./h für Beton usw.	—	—	90	1145
	4	Als Betonstampfer ca. 0,200 l Benzinverbr./h speziell für Betonstraßen	—	—	65	1070
	5	Als Pfahlramme ca. 0,750 l Benzinverbr./h .	Pfähle bis zu 50 cm ø	—	200	2300
	Dazu Gerüst mit Winde.	—	—	—	400	
H Ha		Hebezeuge.				
		Flaschenzüge und Laufkatzen.				
		Flaschenzüge.				
	1	500 kg 3 m Hub.	—	—	26	30
	2	1000 „ 3 „ „	—	—	34	35
	3	2000 „ 3 „ „	—	—	57	40
	4	3000 „ 3 „ „	—	—	80	60
	5	4000 „ 3 „ „	—	—	135	80
	6	5000 „ 3 „ „	—	—	160	90
	7	7500 „ 3 „ „	—	—	230	150
	8	10000 „ 3 „ „	—	—	250	190
		Unterflansch-Laufkatzen mit eingebautem Hebezeug einschl. Ketten für 3 m Laufbahnhöhe.				
	9	1000 kg.	—	—	85	80
	10	4000 „	—	—	220	150
	11	7500 „	—	—	375	270
12	10000 „	—	—	500	400	
	Laufwinden für Brückenfahrbahn.					
13	5000 kg.	—	—	320	270	
14	10000 „	—	—	600	450	
15	15000 „	—	—	1165	780	
	Elektrozüge ohne Fahrwerk.					
	Tragkraft Hubhöhe Hubgeschw.					
	kg m m/min					
16	500 7—15 7,5	—	0,9—1,5	135	650	
17	750 9,5 9,5	—	2	140	700	
18	1000 7—14 7,5	—	1,85—2	215	800	
19	1500 13,5 13,5	—	6	370	1300	
20	2000 8,5—15 9	—	4,75	385	1400	
21	3000 7,5—14 6,3	—	4,75	510	1450	
22	5000 8—16 6	—	7,75	900	1850	

¹ Betr. Druck etwa 6 atü.² 14 m² Heizfläche.³ Preise ab Werk.

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraft- bedarf PS	Gewicht kg	Miet- wert Mk.
Ha		Elektrozüge mit elektr. Fahrwerk.				
		Tragkraft Hubhöhe Hubgeschw.				
		kg m m/min				
	23	500 7—14 7,5 . .	—	1,4	195	1000
	24	750 9,5 9,5 . .	—	3	250	1100
	25	1000 7,5—14 7,5 . .	—	2,75	295	1150
	26	1500 13,5 13,5 . .	—	5	320	1500
	27	2000 8,5—15 9 . .	—	6,25	500	1650
	28	3000 7,5—14 6,3 . .	—	6,25	630	1800
29	5000 8—16 6 . .	—	9,75	1100	2600	
Hb		Winden.				
Hb I		Zahnstangenwinden mit Stahl- blechmantel.				
	1	2000 kg Tragkraft	—	—	30	55
	2	3000 „ „	—	—	36	60
	3	4000 „ „	—	—	40	65
	4	5000 „ „	—	—	45	70
	5	8000 „ „	—	—	65	75
	6	10000 „ „	—	—	75	90
	7	15000 „ „	—	—	85	95
	8	20000 „ „	—	—	95	100
		Gleishebewinden mit Greifzangen.				
	9	3000 kg einfache Übersetzung	—	—	64	75
	10	5000 „ doppelte „	—	—	75	90
	11	10000 „ „	—	—	102	110
Hb II		Schraubenwinden, Heheböcke.				
	1	10000 kg Körper aus Grauguß	—	—	30	16
	2	15000 „ „ „ „	—	—	35	20
	3	20000 „ „ „ „	—	—	42	23
	4	10000 „ „ „ Stahlguß	—	—	30	25
	5	15000 „ „ „ „	—	—	35	28
	6	20000 „ „ „ „	—	—	42	32
	7	30000 „ „ „ „	—	—	58	42
		Lokomotiv-Heheböcke je 1 Satz, be- stehend aus 4 Böcken und 2 Traversen.				
	8	20000 kg Tragkraft	—	—	1900	1100
	9	50000 „ „	—	—	3450	2000
	10	60000 „ „	—	—	4400	2500
Hb III		Hydraulische Winden.				
	1	160 mm Hub, 20000 kg/Tragkraft . . .	—	—	56	113
	2	160 „ „ 35000 „	—	—	68	130
	3	160 „ „ 50000 „	—	—	90	160
	4	160 „ „ 100000 „	—	—	163	200
	5	160 „ „ 200000 „	—	—	310	350
	6	Hydr. Sprengpumpe	—	—	30,5	800
Hb IV		Kabelwinden.				
		Handkabelwinden.				
	1	500 kg Zugkraft	—	—	130	80
	2	1000 „ „	—	—	200	130
	3	1500 „ „	—	—	270	170
	4	2000 „ „	—	—	385	200
	5	3000 „ „	—	—	620	270
	6	5000 „ „	—	—	960	425
		Kabelwinden für Kraftantrieb mit 1 Trommel ohne Antriebsmaschine.				
	7	500 kg Zugkraft	—	—	420	500
	8	600 „ „	—	—	650	750

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.	
Hb IV	9	750 kg Zugkraft	—	—	800	900	
	10	1000 „ „	—	—	850	950	
	11	1500 „ „	—	—	900	1000	
	12	2000 „ „	—	—	1000	1050	
	13	3000 „ „	—	—	1200	1250	
	Mit 2 Trommeln.						
	14	1000 kg Zugkraft	—	—	1750	1800	
	15	1500 „ „	—	—	1900	1900	
	16	2000 „ „	—	—	2100	2100	
	17	3000 „ „	—	—	2500	2500	
	Friktionswinden ohne Motor.						
	18	250 kg Zugkraft	—	—	150	300	
	19	500 „ „	—	—	350	600	
	20	750 „ „	—	—	400	700	
	21	1000 „ „	—	—	450	750	
	22	1500 „ „	—	—	700	1100	
	23	2000 „ „	—	—	800	1200	
	24	3000 „ „	—	—	1200	1700	
	Schrägaufzugswinden.						
	25	1000 kg Zugkraft	—	—	600	1200	
	26	2000 „ „	—	—	1000	1800	
	27	3000 „ „	—	—	1500	2500	
	28	4000 „ „	—	—	3000	4200	
	29	6000 „ „	—	—	4500	6000	
Benzinmotorwinden mit Antriebsmotor.							
30	500 kg Zugkraft	—	6	500	1200 ¹		
31	1000 „ „	—	8	900	1800 ²		
32	3000 „ „	—	9	1700	2500 ³		
33	Fahrb. Friktions-Bauwinde mit Benzin-Benzol-Motor 600 kg Zugkraft	—	8	600	1500		
34	Derrickwinde 2000 kg Zugkraft mit 4 Trommeln	—	16—38	2800	3700		
Hb V	Gleisrückwinden und Gleisrückmaschinen.						
	1	Gleisrückwinden 3000 kg Tragkraft	—	—	200	400	
	2	Gleisrückmaschine 900 mm Spur: Brückenmaschine	—	—	13000	16000 ⁴	
		Auslegermaschine	—	—	30000	35000	
		Klebermaschine	—	—	2700	3500 ⁵	
Hc	Krane.						
Hc I	Krane mit Handantrieb.						
1	Bauschwenkkran 2000 kg Tragkraft ohne Winde	—	—	170	150		
2	Fahrbarer Drehkran 2000 kg Tragkraft, 1435 mm Spur	—	—	2850	2900		
3	Fahrbarer Bockkran 2000 kg Tragkraft, 6 m Spannweite, 5 m freie Höhe	—	—	1300	900		
4	Fahrbarer Bockkran 15000 kg Tragkraft, 18 m Spannweite, 10 m Hakenhöhe	—	—	20000	13000		
5	Handlaufkran 1000 kg Tragkraft, 10 m Spannweite	—	—	4250	2500		

¹ Seilgeschwindigkeit 0,30 m/sec.
keit 0,09 m/sec.² Seilgeschwindigkeit 0,20 m/sec.⁴ Jährlich 8000 Mk. Lizenz.⁵ Jährlich 4000 Mk. Lizenz.³ Seilgeschwindigkeit

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
Hc II	Krane mit Kraftantrieb.					
	Derrickkrane mit Windwerk. Verstellen des Auslegers und Drehen von Hand, Hubwerk durch 1 Motor.					
	1	2000 kg Tragkraft, 4—10 m Ausladung. . .	—	7,5	2600	2600
	2	3000 „ „ 4—10 „ „ . . .	—	10	3100	3000
	3	5000 „ „ 4—10 „ „ . . .	—	20	3900	3600
	dito jedoch nur Drehen von Hand.					
	4	2000 kg Tragkraft, 4—10 m Ausladung. . .	—	7,5	3200	3200
	5	3000 „ „ 4—10 „ „ . . .	—	10	3800	3500
	6	5000 „ „ 4—10 „ „ . . .	—	20	4600	4000
	Derrickkrane, alle Bewegungen durch 1 Motor.					
	7	2000 kg Tragkraft, 4—10 m Ausladung. . .	—	7,5	3250	4000
	8	3000 „ „ 4—10 „ „ . . .	—	10	4100	5000
	9	5000 „ „ 4—10 „ „ . . .	—	20	5300	6000
	Beschlagteile ohne Windwerk und Antriebsmaschine.					
	10	2000 kg Tragkraft, 4—10 m Ausladung. . .	—	—	1400	1800
	11	3000 „ „ 4—10 „ „ . . .	—	—	1650	2000
	12	5000 „ „ 4—10 „ „ . . .	—	—	2100	2300
	13	Dampfrangierkran mit verst. Ausleger	—	—	—	—
	14	1000—5000 kg Tragkraft, 11—5 m Ausladg.	—	25—30	18000	17000
	15	2000—6000 kg Tragkraft, 12—5 m Ausladg.	—	35—40	25000	21000
	16	Rohölrangierkran 2000—6000 kg Tragkraft auf Normalspur, 9—4,75 m Ausladung mit Greiferausrüstung	—	40	34000	32000
	17	Rohölverladekran auf Raupen 2000—6000 kg Tragkraft, 9—4,75 m Ausladung mit Greiferausrüstung	—	40	30000	40000
	18	Elektr. Drehkran auf Normalspur 2000—6000 kg Tragkraft, 9—4,75 m Ausladung mit Greiferausrüstung und Elektromotoren	—	40	34000	29000
	18	desgl. 3500—10000 kg Tragkraft, 12—5,5 m Ausladung mit Greiferausrüstung und Elektromotoren	—	60	60000	45000
Turmdrehkrane mit elektrischer Ausrüstung.						
19	3000—1200 kg Tragkraft, 10—20 m Ausladung mit Gegengewichtsausleger	—	42	16600	16000	
20	4000—2000 kg Tragkraft, 7,5—15 m Ausladung mit 1 Zwischenstück	—	24—30	15000	15000	
21	6000—3000 kg Tragkraft, 5—15 m Ausladung und 1 Zwischenstück	—	24	17500	16500	
22	Baudrehkran für elektr. Antrieb 400 kg Tragkraft, 9 m Ausladung, fahrbar auf Schienen mit Winde u. Antriebsmasch.	—	5,4	3100	3700	
23	desgl. 1000—400 kg Tragkraft, 6—14 m Ausladung	—	10	8200	8100	
24	Duplexkran ohne Antriebsmotor 1000—1500 kg Tragkraft	—	6—8	4000	5500	
Hd II	Aufzüge, Bauaufzüge.					
	1	Schnellbauaufzüge mit Winde ohne Motor 400 kg Tragkraft, 18 m hoch.	—	3—4	900	1200
2	600 „ „ 18 „ „	—	4—5	1700	1900	

¹ Holzkonstruktion ohne Antriebsmaschine.

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
Hd II		Baugrubenaufzüge mit Windwerk ohne Motor.				
	3	einfach 0,5 m ³ , 7 m Förderhöhe	—	8—10	2500	2200
	4	„ 0,75 „ 7 „ „	—	10—12	4000	3200
	5	„ 1,0 „ 7 „ „	—	12—15	4500	3600
	6	doppelt 0,75 „ 7 m „	—	10—15	6500	5200
	7	„ 1,0 „ 7 „ „	—	12—15	7700	6100
	8	„ 1,25 „ 7 „ „	—	15—18	10000	7900
		Muldenaufzüge mit Seilrollen und Führungsschienen ohne Motor.				
	9	Muldeninhalt: 0,350—0,5 m ³	—	7—10	2000	1400
	10	„ 0,75 „	—	10—15	2700	1900
	11	„ 1,0 „	—	15—20	4200	2800
	12	Böschungsbetoniermaschine für 18 m Böschungslänge, einschl. 1000-l-Mischmaschine 55-PS-Dieselmotor	—	55	50000	75000
Hd III		Gießtürme und Gießmaste.				
		Stationäre Gießtürme einschl. Winde und Drahtseile ohne Antriebsmotoren.				
		Höhe Ausladung Betonierhöhe Kübelinhalt				
		m m m l	m ³ /h			
	1	42 28 20 500 . .	25	30	17500	15000
	2	42 28 20 750 . .	39	45	19200	16500
	3	42 30 20 1000 . .	50	60	24500	20000
	4	48 42 — 500 bzw. 750 . .	25—30	30—45	30000	23000
		Fahrbare Gießtürme ohne Antriebsmotoren.				
		Höhe Ausladung Betonierhöhe Kübelinhalt				
		m m m l				
	5	40 30 18 500 . .	26	30	32000	25000
	6	40 30 18 750 . .	40	45	36000	30000
		Stationäre einfachwirkende Gießmaste einschl. Winde u. Drahtseilen ohne Antriebsmotoren.				
		Höhe Ausladung Betonierhöhe Kübelinhalt				
		m m m l				
	7	24 24 10 500 . .	15	25	8000	7500
8	36 24 22 500 . .	15	25	9600	9000	
9	42 24 28 500 . .	15	25	10000	9400	
10	48 24 34 500 . .	15	30	11500	10200	
11	60 24 46 500 . .	15	30	13500	11500	
12	24 24 10 2×500 . .	30	16	10500	9600	
13	36 24 22 2×500 . .	30	16	12300	11000	
14	48 24 34 2×500 . .	30	20	14500	13000	
15	60 24 46 2×500 . .	30	20	16500	15000	
16	Fahrbar, einfachwirkend. 24 24 12 500 . .	15	25	15000	13000	
17	Fahrbar, doppelwirkend. 24 24 12 2×500 . .	30	16	17500	15000	
	Stationäre, einfachwirkende Bandbetoniermaste, kompl. mit Winden und Seilen ohne Antriebsmotoren.					
	m m m l					
18	24 30 10 500 . .	15	30	9000	10000	
19	36 30 22 500 . .	15	30	10600	11000	

1 Ohne Mischanlage.

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
Hd III		Stationäre, einfachwirkende Bandbetoniermaste kompl. mit Winden und Seilen ohne Antriebsmotoren.	m ³ /h			
		Höhe Ausladung Betonierhöhe Kübelinhalt				
		m m m l				
	20	48 30 34 500 . .	15	35	12500	12500
	21	60 30 46 500 . .	15	35	14500	14000
		dito jed. stationär doppeltwirkend.				
	22	24 30 10 2 × 500 . .	30	20	11500	12000
	23	36 30 22 2 × 500 . .	30	20	13300	13500
	24	48 30 34 2 × 500 . .	30	25	15500	15000
	25	60 30 46 2 × 500 . .	30	25	17500	16000
	dito fahrbar einfachwirkend.					
26	24 30 11,5 500 . .	15	30	16000	14500	
	dito fahrbar doppeltwirkend.					
27	24 30 11,5 2 × 500 . .	30	20	18500	16000	
Hf		Sonstige Hebezeuge.				
		Becherwerke.				
	1	10 m hoch, senkrecht geschlossen.	2		1300	2000
	2	desgl.	7		2400	3000
	3	desgl.	18		3150	3800
	4	desgl.	30		5200	6000
		Gurttörderer, fahrbar, mit Höhenverstellung einschl. Gurt, ohne Motor.				
		Gurtbreite Achsabstand Förderhöhe				
		mm m m				
	5	400 9—10 2—4 . .	40—45	2	1475	2300
	6	400 15 2,7—6 . .	40—45	2,5	2125	3100
	7	450 10 1,3—3,5 . .	40—45	2	1500	2300
	8	450 15 1,7—4,5 . .	40—45	3	2000	3000
	9	500 8—9 1,8—3,2 . .	50—75	2	1400	2500
	10	500 10—12 2,1—4,8 . .	50—75	3	1750	2900
	11	500 15 2,7—6 . .	50—75	3	2250	3100
	12	600 10 2—4 . .	60—115	3	1725	3000
	13	600 15 2,7—6 . .	60—115	4	2475	3300
		Klappkästen mit Bodenklappen und automatischer Entleerung.				
	14	0,5 m ³	—	—	300	360
15	0,75 „	—	—	500	550	
16	Betonkübel mit Sattelboden, beiderseitige Entleerung 1 m ³ Inhalt.	—	—	600	610	
17	Betonkübel mit 1,5 m ³ Inhalt	—	—	670	680	
18	„ „ 2 „ „	—	—	750	760	
19	„ „ 3 „ „	—	—	1100	1050	
	Kippkübel.					
20	0,5 m ³ Inhalt	—	—	200	200	
21	0,75 „ „	—	—	250	250	
J Ja		Instrumente.				
		Vermessungsinstrumente.				
	1	Tachymetertheodolit mit Stativ	—	—	20	960
	2	Theodolith mit Stativ	—	—	18	750
	3	Nivellierinstrument mit Stativ	—	—	13	350
	4	Handnivellierinstrument ohne Vergrößerung	—	—	1	32
	5	Winkelprismen	—	—	—	11
6	Kreuzvisier.	—	—	—	12	

¹ Ohne Mischanlage.

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
Ja	7	Polarplanimeter mit Ableselupe	—	—	4	65
	8	dito ohne Ableselupe	—	—	—	60
	9	Neigungsmesser mit Stativ.	—	—	5	100
Jd	Instrumente für Dampfanlagen und Ölmotoren.					
	1	Indikator für Nieder- und Hochdruck mit Zubehör ohne Polarplanimeter	—	—	3	350
	2	Dampfmesser für 30000 kg Dampf/h mit Kondensationsgefäßen	—	—	2	120
Je	Tragbare Instrumente für elektrische Anlagen.					
	1	Tragbarer Strommesser 50—300 Amp. 400 Volt für Gleich- und Wechselstrom zum Montieren über vorhandene Leitungen.	—	—	6	120
	2	Tragbarer Spannungsmesser 150—600 Volt mit Umschalter für Gleich- und Wechselstrom	—	—	6	130
	3	Tragbarer Leistungsschreiber 400 Volt Drehstrom 400 kW	—	—	15	950
	4	desgl. 650 Volt Gleichstrom 200 Amp. mit Nebenwiderstand.	—	—	15	1000
	5	Tragb. Isolationsmesser m. Kurbel-Induktor 110/220 Volt.	—	—	4,5	155
	6	Tragb. wasserdichter Telefon-Prüfapparat	—	—	15	230
	7	Tragbarer Minenprüfapparat 0,100 Ohm	—	—	6	155
	8	Tragbarer Minenzündapparat 30 Schuß	—	—	8	225
	9	Tragb. Universalgalvanometer m. Meßbrücke	—	—	11	1250
	10	Tragbares Galvanoskop	—	—	0,25	30
	11	Tragbare Montage-Meßbrücke	—	—	8,2	220
	12	Tragbarer Drehfeldrichtungsanzeiger	—	—	0,7	35
	13	Tragbares Zeigergalvanometer	—	—	0,2	20
	14	Tragbarer Präzisionsstromwandler	—	—	11	240
	15	Tragbare Kabelmeßschaltung.	—	—	33	750
16	Tragbarer Leistungsfaktormesser für Drehstrom ohne Meßwand	—	—	3,6	350	
Jf	Instrumente für Wärmemessungen und gasanalytische Apparate.					
	1	Flammpunktprüfer mit elektrischer Heizung und Zubehör	—	—	12	250
	2	Kalorimeter	—	—	—	1200
	3	Sauerstoffmeßapparat	—	—	4	250
	4	Rauchgasanalyseapparat mit Zubehör zur Bestimmung von CO ₂ und CO ₂ + H ₂	—	—	—	1350
5	Glühfaden-Pyrometer 600—3000°.	—	—	4	350	
Jh	Instrumente für hydraulische Messungen.					
	1	Peilstangenapparat	—	—	45	65
	2	Hydrometrischer Flügel	—	—	3,2	160
	3	Schwimmpegel 3 m lang	—	—	25	50
	4	Wasserstandfernmeldeanlage mit selbstreg. Pegel	—	—	60	2000
5	Selbstreg. Pegel für 60 Beobachtungen	—	—	—	500	
Jk	Instrumente für Materialprüfung fester und flüssiger Stoffe.					
	1	Kugeldruckpresse nach Brinell 3000 kg Druck, mit Mikroskop und Zubehör	—	—	600	1800
	2	Zerreißmaschine 50 t Zugkraft, mit elektr. Antrieb u. Zubehör	—	4,5	3250	10000

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
Jk	3	Universalprüfmaschine 10 t mit elektrischem Antrieb	—	—	2500	8500
	4	Härteprüfer für Metalle	—	—	1	60
	5	Schleifapparat zur Bestimmung des Abnutzungswiderstandes.	—	—	250	900
	6	Fließtisch mit 20 Formen für Beton . . .	—	—	—	500
	7	Betonprüfpresse, Bauart Martens 300 t Druck für Würfelproben von 20 und 30 cm Kantenlänge mit Füll- und Preß- pumpe und 1 Meßbereich.	—	—	2000	4000
	8	desgl. mit 2 Meßbereichen	—	—	2100	5500
	9	Prüfmaschine 50—300 t Druck für Druck-, Knick- und Biegezugfestigkeit	—	—	3900	8000
		Zubehör: Meßdose für 10 t Druck	—	—	—	850
	10	Wasserdurchlässigkeitsapparat nach Bur- chartz 15 atü	—	—	400	2500
	11	Haarhygrometer	—	—	10	60
	12	Bauschinger Tasterapparat mit Mikrometer- schraubenablesung	—	—	—	250
	13	Zerreißmaschine nach Frühling-Michaelis .	—	—	—	250
	14	Viskosimeter mit elektrischer Heizung und Zubehör	—	—	—	350
	15	Thermo-Aräometer	—	—	—	7
	Jo	Instrumente für optische Zwecke.				
1		Mikroskop	—	—	1	500
2		Feldstecher 30 × 8	—	—	1	500
3		Photographischer Apparat 18 × 24, mit Entw. Zubehör	—	—	25	800
4		desgl. 9 × 12	—	—	4	200
Jp	Instrumente für Pumpenanlagen.					
	Woltmann-Wassermesser geschlossene Bauart:					
	1	50 ∅ 13 m ³ /h	—	—	13	140
	2	100 „ 67 „	—	—	25	200
	3	150 „ 160 „	—	—	41	300
	4	200 „ 265 „	—	—	51	400
	5	250 „ 410 „	—	—	90	500
	6	300 „ 600 „	—	—	100	550
	7	500 „ 1650 „	—	—	260	1200
	8	Mechan. Registrierapparat, für sämtliche Apparate passend.	—	—	—	300
	Venturiwassermesser:					
	9	50 ∅ 10 m ³ /h	—	—	30	100
	10	100 „ 60 „	—	—	50	160
	11	150 „ 150 „	—	—	80	210
	12	200 „ 200 „	—	—	195	300
	13	250 „ 330 „	—	—	255	370
	14	300 „ 400 „	—	—	330	450
15	350 „ 600 „	—	—	430	525	
16	500 „ 1500 „	—	—	855	900	
17	Elektr. Registrierapparat.	—	—	—	780	
Jq	Instrumente für Preßluftanlagen.					
	1	Preßluftmesser	5—6	—	50	380
	2	Ortsfeste Preßluft-Meßeinrichtung.	60	—	230	1500
	3	Schreibmanometer für 12 atü	—	—	2	150
	4	Doppelkontrollmanometer	—	—	2	80
	5	Handmanometer	—	—	0,5	75
6	Höhenbarometer	—	—	0,3	40	

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
Jz	Zeitmeß-Instrumente, Uhren, Kontrolluhren.					
	1	Tachometer, 200—3000 Umdr.	—	—	0,5	90
	2	Tourenzähler bis 10000 Touren	—	—	—	8
	3	Kilometerzähler für Kraftwagen	—	—	—	80
	4	Handanemometer	—	—	—	90
	5	Stoppuhren, 1/4 Sek. anzeigend	—	—	—	35
	6	Wächterkontrolluhren	—	—	3,5	60
	7	Wanduhr	—	—	3	30
	8	Arbeitskontrollapparat, elektr.	—	—	28	1000
9	Dazu elektr. betriebene Hauptuhr mit Zubehör und Kartenkasten	—	—	60	500	
K Ka	Kraftmaschinen.					
	Lokomobilen.					
	Fahrbare Lokomobilen. PS					
	1	Sattdampf, 1 Zyl., ohne Kond.	21/27/36	—	4300	7000
	2	Heißdampf, 1 „ „ „	22/27/40	—	4400	7400
	3	„ 1 „ „ „	35/45/60	—	5800	10500
	4	„ 1 „ „ „	48/60/75	—	6600	12000
	5	„ 1 „ „ „	70/85/103	—	10500	16000
	6	„ 2 „ „ „	120/140/165	—	18000	24000
	7	Verbund, 2 „ „ „	65/80/96	—	12200	20000
	8	„ 2 „ mit „	75/90/105	—	13300	24500
Stationäre Lokomobilen.						
9	Heißdampf, 2 Zyl., ohne Kond.	100/120/150	—	13400	20000	
10	„ 2 „ mit „	120/150/170	—	20000	30000	
11	„ 2 „ „ „	145/175/200	—	23000	32000	
Kd	Verbrennungsmotoren.					
	Stationäre Benzin-Benzolmotoren.					
	n Zyl.					
	1	1400 1	2	—	35	460
	2	850/1150 1	3/4	—	120	590
	3	1300 2	5	—	65	640
	4	750 1	5	—	175	675
	5	800/1200 1	6	—	80	800
	6	600/850 2	10/14	—	300	1300
	7	1200 2	12	—	110	950
	8	500 1	14	—	750	1550
	9	600/1000 4	18/28	—	265	2250
	10	800/1500 4	23/39	—	335	2300
	11	800/1500 4	29/51	—	340	2800
	12	800/1500 4	39/65	—	450	3250
	13	800/1500 4	49/80	—	460	3800
	Fahrbare Benzin-Benzolmotoren.					
	14	700/800 1	3	—	110	700
	15	850/1150 1	3/4	—	135	800
	16	750 1	5	—	200	870
	17	720/840 1	6/7	—	215	1000
	18	600/840 2	10/14	—	335	1400
	2-Takt kompressorlose Dieselmotoren.					
	19	1000 1	5/6	—	360	1800
	20	1200 1	10	—	360	1800
21	1200 2	18/20	—	550	2900	
22	500/550 1	18/20	—	1500	3500	
23	450 2	20	—	1550	3750	
24	1200/1500 2	20/25	—	550	2900	
25	750 1	25	—	1000	4000	

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraft- bedarf PS	Gewicht kg	Miet- wert Mk.	
Kd		n Zyl.	PS				
	26	1200 3	30	—	700	5000	
	27	1500 1	36	—	700	5000	
	28	500/550 2	36	—	2800	5600	
	29	320 1	40	—	4000	6400	
	30	450 2	40	—	2800	5900	
	31	750 2	50	—	1400	7000	
	32	400 2	50	—	3700	7000	
	33	300 1	50	—	4700	8000	
	34	350 2	80	—	5600	10000	
	35	320 2	110	—	7500	13600	
	36	320 3	160	—	10000	19000	
			4-Takt-kompressorlose-Dieselmotoren.				
	37	400 1	7	—	310	1500	
	38	750 1	10	—	425	2000	
	39	570 1	10	—	1100	2600	
	40	900 1	12	—	460	2000	
	41	400 2	12	—	500	3600	
	42	600 2	14	—	750	3500	
	43	700 1	16	—	750	2700	
	44	800 1	18	—	750	2700	
	45	750 2	20	—	700	3300	
	46	900 2	24	—	760	3300	
	47	400 4	24	—	760	6300	
	48	800 4	35	—	510	5700	
	49	350 2	35	—	3000	5400	
	50	310 1	35	—	3200	6000	
	51	450 2	40	—	2100	7000	
	52	500/750 3	40/62	—	2500	10000	
	53	400 2	50	—	3000	7200	
	54	550 4	60	—	3500	10500	
	55	300 2	100	—	7500	19000	
	56	430 3	100	—	6000	15000	
	57	375 4	150	—	11000	28000	
	58	300 4	200	—	15700	34000	
	59	430 6	200	—	8500	25000	
60	250 3	270	—	19000	40000		
61	300 6	325	—	22000	48000		
62	300 6	500	—	30000	62000		
63	300 7	700	—	35000	70000		
64	250 6	700	—	50000	95000		
65	214 6	1000	—	75000	115000		
66	250 8	1100	—	60000	120000		
L		Lüftungsmaschinen.					
La		Schmiedefeuergebläse, Ventilatoren und Exhaustoren.					
1	Schmiedefeuergebläse mit Drehstrommotor für 1 Feuer	m ³ /min	1,5	0,2	10	75	
2	mit Gleichstrommotor für 3—4 Feuer . .	6,6	0,5	23	150		
3	desgl. für 8—10 Feuer	16,8	0,7	50	300		
4	Riemenventilator, 1—2 Feuer	2,5	0,2	20	50		
5	„ „ 4—5 Feuer	10	3	53	100		
6	Wandventilator mit Drehstrommotor . . .	40	0,15	25	150		
7	Kupolofengebläse mit direkt gek. Dreh- strommotor	24	3—5	144	550		

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.	
La		Niederdruck-Ventilatoren ohne Motor.	m ³ /min				
	8	Ausblaseöffnung: 250 × 400 mm	24—110	0,5—7	175	350	
	9	„ 400 × 600 „	80—300	1—21	320	500	
	10	„ 550 × 900 „	180—700	2—43	750	900	
	11	„ 800 × 1250 „	400—1500	4—85	1400	1500	
		Exhaustoren, Niederdruck ohne Motor.					
	12	Ausblaseöffnung: 240 × 200 mm	30	1	80	230	
	13	„ 400 × 300 „	88	3	200	420	
	14	„ 550 × 450 „	190	5	345	580	
	15	„ 800 × 625 „	360	9	820	970	
	16	„ 1200 × 850 „	675	18	1950	2200	
	17	„ 1500 × 1000 „	1040	23	2550	3000	
		Exhaustoren, Hochdruck ohne Motor.					
	18	Ausblaseöffnung: 150 mm Ø	34	5	180	300	
	19	„ 250 „	104	12	550	750	
	20	„ 400 „	260	25	1370	1680	
	21	„ 500 „	400	40	2150	2350	
	22	„ 600 „	580	57	3200	3650	
	Lb		Schlottergebläse.				
		1	Schlottergebläse mit Drehstrommotor. . .	108	1,25	90	650
		2	desgl.	168	2,5	130	850
		3	desgl.	306	7,5	235	1200
O		Oberbaumaterial.					
	Oa	Schienen.					
Oa I		Rahmengleis 600 mm Spur.				Mk./m	
	1	60—65 mm Höhe	—	—	18/22	3	
	2	70 mm Höhe	—	—	26/30	4,20	
	3	Brigadegleis 600 mm Spur, 70 mm Höhe .	—	—	35/44	5,50	
Oa II		Schienen 65 mm Höhe	—	—	kg/m	Mk./t	
	1	„ 70 „ „	—	—	8,4	160	
	2	„ 80 „ „	—	—	8,6	160	
	3	„ 90 „ „	—	—	14	160	
Oa III	1	„ 90 „ „	—	—	20	160	
Oa IV	1	„ 115 „ „	—	—	27,5	180	
Oa V	1	„ 130 „ „	—	—	30	180	
	2	„ 134 „ „	—	—	33	180	
Oa VII	1	„ 138 „ „	—	—	41	180	
	2	„ 144 „ „	—	—	45	180	
	3	„ 148 „ „	—	—	49	180	
Ob		Weichen, Kreuzungen, Drehscheiben.					
	Ob I	600 mm Spur.			Gew.	Mk.	
	1	Länge Schienenhöhe			pro Stck.	pro Stck.	
	2	2,5 m 65 mm	—	—	87	55	
	3	5,0 „ 65 „	—	—	160	70	
	4	2,5 „ 70 „	—	—	130	65	
	5	5,0 „ 70 „	—	—	250	85	
	6	7,0 „ 70 „	—	—	475	120	
	7	7,0 „ 80 „	—	—	500	135	
	8	Bockzungenweiche 600 mm Spur, ohne Schwellen. Schienenhöhe 70 mm.	—	—	370	110	
	9	Drehscheibe 600 mm Spur	—	—	110	45	
	10	Kletterdrehscheibe 600 mm Spur	—	—	67	80	
		Auflegdrehscheibe 600 mm Spur	—	—	170	125	

1 Bei 60 mm W.S.

2 Bei 300 mm W.S.

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
Ob II	900 mm Spur.					
	1	Weiche 900 mm Spur, 12 m lang, 115 mm hoch	—	—	2400	Mk. pro Stek. 600
	2	Bockzungenweiche 900 mm Spur, kompl. ohne Schwellen. Schienenhöhe 115 mm. . .	—	—	2450	Mk./t 280
Ob III	Normalspur-Weichen.					
	1	26,9 m Länge, 134 mm Schienenhöhe ohne Schwellen	—	—	5600	270
	2	26,9 m Länge, 134 mm Schienenhöhe mit Schwellen	—	—	11200	270
	3	27 m Länge, 138 mm Schienenhöhe ohne Schwellen	—	—	6800	270
	4	27 m hoch, 138 mm Schienenhöhe mit Schwellen	—	—	11200	270
	Einfache Kreuzungsweiche.					
	5	1:9, 35,2 m lg., 134 mm hoch ohne Schwellen	—	—	10600	270
	6	desgl. mit Eisenschwellen	—	—	19500	270
	7	1:9, 35,2 m lg., 138 mm hoch ohne Schwellen	—	—	12700	270
	8	desgl. mit Eisenschwellen	—	—	19500	270
	Doppelte Kreuzungsweiche.					
	9	1:9, 35,2 m lg., 134 mm hoch ohne Schwellen	—	—	14600	270
10	desgl. mit Eisenschwellen	—	—	22600	270	
11	1:9, 35,2 m lg., 138 mm hoch ohne Schwellen	—	—	16200	270	
12	desgl. mit Eisenschwellen	—	—	23200	270	
Oc	Schwellen.					
Oc I	1	Holzschwelle für 600 mm Spur	—	—	16	Mk. 0,50
	2	Eiserne Schwelle „ 600 „ „	—	—	12	Mk./t180
Oc II	1	Holzschwelle „ 900 „ „	—	—	28	1,60
	2	Eiserne Schwelle „ 900 „ „	—	—	40	Mk./t180
Oc III	1	„ „ „ Normalspur	—	—	60	180
P	Pumpen.					
Pa	Mit Handbetrieb.					
Pa I	Flügelpumpen.					
	Förderhöhe		m ³ /h		Mk.	
	1	6 m	2,5	—	14	30
	2	20 „	5	—	23,5	40
	3	20 „	10	—	44	70
4	20 „	18	—	92	160	
Pa II	Diaphragmapumpen.					
	Einzyylinder-Saugpumpen.					
	Rohranschluß		m ³ /h		Mk.	
	1	2½"	14	—	55	60
	2	3"	24	—	90	70
	3	4"	30	—	130	100
	Einzyylinder-Druckpumpen.					
	4	2½" 9 m	14	—	64	90
	5	3" 8,5 „	20	—	105	120
	6	4" 5,0 „	38	—	147	170
Zweizylinder-Saugpumpen.						
7	2× 3"	30	—	217	280	
8	2× 4"	30	—	290	380	
Zweizylinder-Druckpumpen.						
9	2× 3" 8,5 m	25	—	264	385	
10	2× 4" 5,0 „	40	—	354	500	

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.	
Pa III	Kolbenpumpen.						
	Kesseldruckpump. m. Wasserbehälter.						
	1	75 atü	—	—	60	80	
	2	75 „	—	—	130	150	
	Schwengelpumpen.						
	Zyl. Ø	Förderhöhe	l/min				
3	2½"	20 m	23	—	13	22	
4	3"	15 „	32	—	17	28	
5	3½"	10 „	46	—	22	36	
Pb	Mit Kraftantrieb.						
Pb I	Diaphragmapumpen. Einzylinder-Saugpumpen mit Riemenantrieb.						
	1	3"	m³/h	1	125	215	
	2	4"	38	1,5	160	260	
	Zweizylinder-Saugpumpen mit Riemenantrieb.						
	3	2×3"	36	2	250	400	
	4	2×4"	60	3	360	650	
	dito mit doppelt. Zahnradvorgelege.						
	5	3"	36	2	250	450	
	6	4"	60	3	360	750	
	7	Fahrbare Diaphragmapumpe kompl. mit Benzinmotor	60	3	800	2000	
	Pb II	Kolben-, Plunger- u. direkt wirkende Dampfpumpen.					
		Stehende doppeltwirkende Plungerpumpen mit 1 Zyl. Riemenantrieb.					
			Anschluß	Förderhöhe bis		bis	
1		70/50 mm	60 m	5,5	2,5	270	700
2		80/60 „	60 „	12	5	475	900
3		125/100 „	60 „	28	12	920	1400
4		80/60 „	150 „	12	6	520	1000
5		125/100 „	150 „	28	30	1020	1500
Stehende einfachwirkende Plungerpumpen mit 1 Zyl. Riemenantrieb.							
		Anschluß	Förderhöhe				
6		40/30 mm	200 m	1,98	1,2	120	450
7		60/50 „	200 „	4	2,3	210	650
8		70/80 „	200 „	6	3,3	300	800
Duplex-Dampfpumpen.							
				l/min			
9		60/50 mm	40 m	175	—	95	400
10		125/100 „	40 „	770	—	500	1000
11		80/60 „	100 „	240	—	260	650
12		150/125 „	100 „	1000	—	1200	2300
13		200/175 „	100 „	1800	—	2900	4000
Kolben-Tiefbrunnenpumpen ohne Antriebsmotor.							
		Hub	Rohranschl.	Förderhöhe	m³/h	für 10 m Förderh.	
14		250 mm	40 mm	125—250 m . . .	2,7	0,14	450
15	250 „	50 „	80—160 „ . . .	5,8	0,29	500	1700
16	250 „	80 „	40—80 „ . . .	11,5	0,57	550	1750
17	500 „	80 „	90—180 „ . . .	14	0,70	1200	3350
18	500 „	100 „	50—100 „ . . .	27	1,35	1400	3450
19	500 „	125 „	30—60 „ . . .	42	2,10	1600	3550
Feuerspritze mit Motorantrieb auf 1-achsigem Fahrgestell.							
20	60 m.		25	—	300	3000	
21	70 „		60	—	900	6000	
22	Hydraulische Sprengpumpe		—	—	35	700	
23	Betonpumpe ohne Motor		7—10	20	3000	9500	

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
Pb III		Kreiselpumpen.	m ³ /h			
		Schraubenpumpen direkt gekuppelt mit Drehstrommotor 220/380 Volt.				
	1	12 m.	6	2	90	400
	2	12 „.	11	3	100	450
	3	12 „.	18	4	123	500
		Einstufige Niederdruck-Kreiselpumpen bis 20 m Förderhöhe, n = 1450 einschl. Grundplatte.				
		Rohranschl. Förderhöhe				
	4	70/60 mm 20 m	15—30	2,5—4	190	250
	5	100/100 „ 20 „	25—70	4—8	250	330
	6	175/125 „ 20 „	140—250	16—26	420	450
	7	200/150 „ 20 „	200—450	25—48	550	550
	8	300/200 „ 20 „	400—700	47—75	850	800
	9	300/300 „ 20 „	860	106	1400	1200
		Hochdruck-Kreiselpumpen bis 60 m Höhe mit Grundplatte.				
	10	60/50 mm 60 m n = 2850. . .	10—30	5,5—11	225	350
	11	100/80 „ 60 „ n = 2850. . .	45—90	17—30	450	500
	12	150/150 „ 60 „ n = 1450. . .	80—150	28—50	900	700
	13	175/175 „ 60 „ n = 1450. . .	240—400	80—140	1450	1300
	14	250/250 „ 60 „ n = 1450. . .	350—600	130—200	1800	1500
	15	Abteufpumpe 100 mm l. W., mit Vertikalmotor, 70 m Förderhöhe	70	30	1900	3500
	16	Abteufpumpe 80 mm l. W., mit Vertikalmotor, 15 m Förderhöhe	50	5	500	1000
		Kreisel-Tiefbrunnenpumpen kompl. mit Drehstrommotor 220/380 Volt.				
	17	Förderhöhe 29—17 m	14—21	3	70	1300
	18	„ 30—20 „	20—40	4—5	80	1600
	19	„ 25—17 „	40—70	5—7	90	2400
	20	„ 26—17 „	60—85	8—9	100	3000
	21	„ 26—18 „	70—130	10—14	130	3700
	22	„ 50—35 „	40—75	10—14	130	4000
Pe		Strahlpumpen.				
	1	Strahlpumpen für Dampf, Preßluft und Wasser	60	—	115	500
	2	desgl.	100	—	165	700
Pd		Pulsometer.				
		Pulsometer, kompl. mit Ventilen und Saugkorb.				
		lichte Weite des Saug- Förderhöhe und Druckrohres	l/min			
	1	50 mm 8—33 m . . .	240—130	—	110	350
	2	90 „ 8—33 „ . . .	600—400	—	310	600
	3	100 „ 8—33 „ . . .	750—500	—	360	700
	4	125 „ 8—33 „ . . .	1300—700	—	445	850
	5	180 „ 8—33 „ . . .	2400—1700	—	940	1500
	6	225 „ 8—33 „ . . .	3300—2200	—	1250	2000
Pe		Mammutpumpen.				
	1	Mammutpumpen-Anlage zum Fördern von Sand und Kies unter Wasser, bei einer Wassertiefe von 7 m und einer Förderhöhe von 7 m über dem Wasserspiegel mit dem dazugehörigen Kompressor nebst Windkessel, sowie die zur Anlage gehörenden Rohrleitungen und Schläuche, ohne Antriebsmotor, Floß- und Aufhängegerüst .	100 l Sand und Kies 1000 l Wasser/min	13	—	5500

¹ Bei Antrieb durch Gleichstrommotoren erhöhen sich die Preise um ca. 50%.

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
Pe	2	Mammutpumpen-Anlage wie oben	835 l Kies 8350 l Wasser/min	60	—	12000
	3	Mammutpumpe, geeignet für Druckluftgründungen einschl. Förderleitung und Druckluftleitung	8 m ³ Sand 120 m ³ Wasser/h	—	—	3000
	4	Mammutpumpen-Anlage, geeignet für Hafenausbau-Baggerarbeiten, bestehend aus einem Schwimmkörper, 2 Mammutpumpen mit je 1 Kompressor, ferner 1 Kompressor für die 700 m lange Auflaufleitung in offene See und 1 Kompressor zur Reserve, ferner 1 Lokomobile und 1 Vorgelege	250 l Schlamm, Sand u. Kies 2000 l Wasser/min für 1 Pumpe	8 PS pro Kompr.	—	20000
	Guß- und schmiedeeiserne Rohre.					
Pr	Flanschenrohre.					
					kg/m	Mk./m
	1	102 mm ∅	—	—	9,5	5
	2	152 „ „	—	—	18	7,50
	3	200 „ „	—	—	23	9,80
	4	305 „ „	—	—	37,5	13
	5	355 „ „	—	—	52	15
	Bohrrohre.					
	6	83 mm ∅	—	—	6,5	4
	7	102 „ „	—	—	9,5	5,80
	8	133 „ „	—	—	13,5	8,50
	9	165 „ „	—	—	18	12
	10	203 „ „	—	—	27	18,30
	11	254 „ „	—	—	40	27
	12	305 „ „	—	—	55	37
	13	355 „ „	—	—	68	56,30
	14	406 „ „	—	—	83	63
	15	457 „ „	—	—	92	84
	16	508 „ „	—	—	111	86
	Filterrohre.					
	17	52 mm ∅	—	—	7	14
	18	152 „ „	—	—	12	19
	19	275 „ „	—	—	24	38
20	355 „ „	—	—	32	52	
Blechaufsatzrohre.						
21	158 mm ∅	—	—	11	8	
22	355 „ „	—	—	35	27,50	
Einhängerrohr.						
23	89 mm ∅	—	—	11	6,50	
Ps	Schieber.					
	Flansch-Schieber.					
					kg/Stck.	Mk./Stck.
	1	60 mm ∅	—	—	18	15
	2	80 „ „	—	—	25	19
3	100 „ „	—	—	32	24	
4	150 „ „	—	—	52	37	

¹ Für jede Verbindungsstelle ein Mehrpreis für die Nrn. von Mk. 8,50; 7: 9,50; 8: 11; 9: 14; 10: 15; 11: 20; 12: 26; 13: 50; 14: 65; 15: 77; 16: 94.

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraft- bedarf PS	Gewicht kg	Miet- wert Mk.
Ps	5	200 mm \varnothing	—	—	80	54,50
	6	250 „ „	—	—	105	75
	7	300 „ „	—	—	145	104
	8	350 „ „	—	—	200	161
	9	400 „ „	—	—	250	195
Pt	Krümmen und Formstücke.					
	Krümmer.					
	1	102 mm \varnothing	—	—	11	14
	2	152 „ „	—	—	19	19
	3	203 „ „	—	—	28	27,50
	4	304 „ „	—	—	34	35
	5	355 „ „	—	—	51	42
	T-Stücke.					
	6	102 \times 102 \times 89 mm \varnothing	—	—	15	17
	7	102 \times 102 \times 102 „ „	—	—	17	18
	8	152 \times 152 \times 102 „ „	—	—	23	21
	9	152 \times 152 \times 152 „ „	—	—	27	22
	10	203 \times 203 \times 152 „ „	—	—	35	28
	11	203 \times 203 \times 203 „ „	—	—	40	33
	12	305 \times 305 \times 203 „ „	—	—	60	39
	13	305 \times 305 \times 305 „ „	—	—	72	43
	14	355 \times 355 \times 305 „ „	—	—	85	47,50
	15	355 \times 355 \times 355 „ „	—	—	91	50,50
	Übergangsstücke.					
16	102 \times 152 mm \varnothing	—	—	12	13	
17	152 \times 203 „ „	—	—	18	18	
18	203 \times 305 „ „	—	—	28,5	26	
19	305 \times 355 „ „	—	—	43	30	
Pu	Sonstige Armaturen.					
	Saugkörbe.					
	1	102 mm \varnothing	—	—	30	22
	2	127 „ „	—	—	42	44
	3	152 „ „	—	—	62	55,50
4	200 „ „	—	—	94	92	
Q Qa	Preßluftgeräte.					
	Kompressoren.					
	Einstufige, stationäre Kompressoren.					
	1	7 atü	1,5	7,5—14,5	kg 450	Mk. 1000
	2	7 „	3	15—17	470	1100
	3	6 „	4	20,5—33	520	1350
	4	6 „	6	40—49	1000	2350
	5	6 „	8	64	870	2600
	Zweistufige, stationäre Kompressoren.					
	6	8 atü	2,4	17,5—19	600	1500
	7	8 „	5	37,5	1100	2050
	8	8 „	7,5	52—55	1800	3500
	9	8 „	12	82	2550	5400
	10	8 „	20	128—145	9600	8200
	11	8 „	25	170	5700	11200
Rotationskompressoren, stationär.						
12	6 atü	3,8	28—30	635	3500	
13	6 „	5,5	38—40	850	4300	
14	6 „	7,9	53—55	1540	6150	
15	6 „	11,9	80—83	2250	7000	

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.	
Qa		Fahrbare Kompressoren mit Benzinmotor.	m ³ /min				
	16	6 atü	2,8	23,5	2300	6350	
	17	6 „	4,5	37,5—40	3000	9200	
	18	6 „	7,9	48	3500	13000	
			Fahrbare Kompressoren mit Dieselmotor.				
	19	6—7 atü	2,5	20—24	2700	8400	
	20	6—7 „	4,1	34	3400	12000	
	21	6—7 „	5,0	40—42	3500	15500	
			Fahrbare Kompressoren mit Elektromotor.				
	22	6—7 atü	2,5	25	2300	4800	
	23	6—7 „	4,3	37	2800	7000	
	24	6—7 „	7,0	52,5	2400	10700	
			Fahrbare Rotationskompressoren mit Benzinmotor.				
	25	6 atü	5,5	38—40	2000	8000	
	26	6 „	7,6	50—55	2700	10500	
	27	Elektro-Luftpumpe ohne Motor mit Wasserkasten	0,3	0,55	54	330	
	28	desgl.	2,5	4,5	360	1650	
	29	desgl.	6,6	14,5	440	2750	
	Qb		Preßluftwerkzeuge, Bohr- und Bohrschärfmaschinen.				
		1	Preßluftbohrhammer	1,4	—	16	150
		2	„	1,4	—	18	170
		3	„	2,2	—	25	235
		4	Gesteinsstoßbohrmaschine mit Motor	—	—	185	1900
		5	Gesteinsdrehbohrmaschine mit Motor	—	—	120	1200
		6	Preßluftmeißelhämmer	1,6	—	18	225
		7	„	1,6	—	20	280
		8	Preßluftstamper	0,5—0,7	—	8,5	160
		9	„	0,5—0,7	—	14,5	200
		10	„	0,5—0,7	—	20,5	485
11		Preßluft-Pflasterplatte	0,5—0,6	—	52	365	
12		„ Pflasteraufreißer	1,5	—	32	380	
13		Freigestell mit Gewichten	—	—	55	400	
14		Spannkloben	—	—	21	90	
15		Kabeltrommel mit 80 m Leitung	—	—	75	270	
16		Spannsäule mit Spannkloben und Stelling	—	—	145	500	
17		Schrammbarren	—	—	30	300	
18		Niet- und Meißelpistolen	—	—	15	150	
19		Abbau- und Bohrpistolen	—	—	30	350	
20	Elektropneumatischer Feinhammer mit Drehstrommotor	—	5—6	180	1300		
21	desgl. mit Benzinmotor	—	5—6	400	2200		
22	Elektropneumatische Gesteinsbohrmaschine ohne Motor	—	—	800	3800		
		Bohrerschärf- und Stauchmaschine.					
23	1,2 m ³ /min Luftverbrauch	—	—	262	750		
24	1,2 „ „	—	—	300	900		
25	1,5 „ „	—	—	1100	2200		
26	1,5 „ „	—	—	1170	2600		
27	1,5 „ „	—	—	1270	2900		
28	1,5 „ „	—	—	1585	3000		
Qc		Druckluftgründungsgerät.					
1	Personenschleuse für 4—5 Personen mit Einsteigpodest, innerer Einrichtung ohne Krankenaufzug	—	—	2500	4000		

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
Qc	2	Personenschleuse für 7—9 Personen mit Krankenaufzug für Handbetrieb und Krankenförderkorb	—	—	4100	6700
	3	Personenschleuse für 18—20 Personen mit elektrisch angetriebenem Krankenaufzug ausschl. der elektrischen Ausrüstungsteile des Windwerks	—	—	7750	12600
	4	Materialschleuse ohne Vorkammer mit kompletter Armatur, elektrisch angetriebenem Windwerk, Förderkübel 200 l Inhalt, bis 3 atü, ausschl. der elektrischen Ausrüstungsteile des Windwerks	—	—	5500	9000
	5	Kombinierte Personen- und Materialschleuse mit Vorkammer für 4 Personen, liegende Bauart, mit 2 Ansätzen für die Materialhosen 1 Materialhose dazu, 450 l Inhalt 1 Förderkübel dazu, 200—225 l Inhalt	—	—	7000	12000
			—	—	700	1400
			—	—	160	250
	6	Kombinierte Personen- und Materialschleuse mit Vorkammer mit 4 Ansätzen für die Materialhosen, mit Doppelwindwerk für umsteuerbaren Motor mit 2 Materialhosen und 2 Förderkübeln 1 Materialhose dazu von ca. 600 l Inhalt 1 Förderkübel dazu, 150—180 l Inhalt	—	—	1500	25000
			—	—	850	1600
			—	—	130	190
	7	Schachtrohr 650 mm \varnothing	—	—	190	110
			—	—	250	200
	8	„ 850 „ „	—	—	250	200
9	„ 1500/850 „ „	—	—	400	380	
10	Förderkübel 150 l Inhalt	—	—	100	200	
11	Krankenschleuse für gleichzeitige Aufnahme und Behandlung von 2 Erkrankten	—	—	5600	6500	
12	Ausrüstung bestehend aus: 1 selbstreg. Manometer, Schlußzeituhr, 2 elektr. Heizöfen, 1 Fernsprecher	—	—	—	1500	
Qd	Taucherausrüstungen.					
	1	Taucherausrüstung kompl. mit Druckpumpe mit 15 m Schlauch	—	—	kg 480	2100
2	Mehrpreis für Telephonanlage	—	—	—	650	
Qe	Mörtel- und sonstige Spritzapparate.					
	1	Mörtelspritzkessel 135 l	—	—	120	145
	2	160 l	—	—	195	225
	3	250—300 l	—	—	300	250
	4	Sandstrahlgebläse 150 l	—	—	250	400
	5	Farbenspritzapparat	—	—	2	170
	6	Zementkanone Nr. 0 angesaugte Luftmenge	3,5 m ³ /min	—	300	3800
7	„ Nr. 1	5 m ³ /min	—	600	4200	
Qf	Sprengluftanlagen.					
	1	Luftverflüssigungsanlage ohne Motor oder sonstigem Zubehör (Gefäße zum Abfüllen und Tränken und Rohrleitungen)	kg/h 20	—	6775	36000
	2	desgl.	30	—	9600	44000
	3	desgl.	60	—	14750	63000
	4	desgl.	75	—	21700	79000
	5	desgl.	100	—	23000	85000
	6	desgl.	135	—	33580	107000
7	desgl.	150	—	29000	121000	

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
R		Rollmaterial.	PS			
Ra		600 mm Spur.				
Ra I		Lokomotiven.				
	1	Elektrische Lokomotive 220/440 V	6	—	2000	5000
	2	„ „ 220/440 „	10	—	3700	8500
	3	„ „ 550 „	20	—	6000	11500
	4	„ „ 550 „	30/35	—	8000	14000
	5	Dampflokomotive	30	—	5750	8700
	6	„	40	—	8700	9500
	7	„	50	—	9300	10200
	8	„	60	—	10200	11200
	9	Druckluftlokomotive	35	—	6500	12000
	10	Benzin-Benzol-Lokomotive	12/20	—	6400	9000
	11	„ „ „	22/24	—	8000	9500
	12	„ „ „	25/30	—	9200	10200
	13	„ „ „	35	—	7000	13000
	14	Diesellokomotive	8/10	—	2500	5000
	15	„	15/18	—	5000	8500
	16	„	25	—	6800	10500
	17	„	30	—	7300	12000
	18	„	50	—	11500	18500
	19	„	100	—	15000	21000
Ra II		Wagen.				
	1	Betonrundkipper 0,3 m ³	—	—	200	180
	2	„ „ 0,5 „	—	—	350	200
	3	Muldenkipper ½ m ³	—	—	330	90
	4	„ „ ¾ „	—	—	350	100
	5	„ „ 1 „	—	—	675	210
	6	„ „ 1¼ „	—	—	780	320
	7	„ „ 1½ „	—	—	1050	345
	8	Grubenwagen ¾ „	—	—	465	250
	9	Kastenskipper 1¼ „	—	—	750	250
	10	„ „ 1¾ „	—	—	1050	360
	11	Plattformwagen 3—5 t Tragkraft	—	—	300	140
	12	„ „ 8—10 t „	—	—	400	180
	13	Drehschemelwagen 2—5 t Tragkraft	—	—	400	255
	14	Wasserwagen 1 m ³	—	—	420	300
	15	Wasserwagen für Torkretzug	—	—	750	800
Rb		900 mm Spur.				
Rb I		Lokomotiven.				
	1	Elektr. Lokomotive Gleichstrom 220/550 V	120	—	18000	25000
	2	desgl.	240	—	25000	44000
	3	Dampflokomotive	80	—	10900	14000
	4	„	100/120	—	12500	16800
	5	„	125	—	14000	18000
	6	„	160/180	—	15000	19000
	7	„	200/220	—	18000	22000
	8	„	250	—	21000	24000
Rb II		Wagen.				
	1	Muldenkipper 2 m ³	—	—	1675	625
	2	„ „ 3 „	—	—	2300	950
	3	Holz kastenskipper 2 m ³	—	—	1500	500
	4	„ „ 4 „	—	—	2370	850
	5	Holz kastenselbstkipper 2 m ³	—	—	1750	550
	6	„ „ 3 „	—	—	2300	700
	7	„ „ 4 „	—	—	3100	950

¹ Spannung = Gleichstrom.

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.	
Rb II	8	Plattformwagen 4—5 t Tragkraft	—	—	450	220	
	9	„ „ 10—12 t „	—	—	600	300	
	10	„ „ 12 t „	—	—	900	420	
	11	Drehschemelwagen 10—12 t Tragkraft.	—	—	700	400	
	12	Schrägbodenselbstentlader 4,3 m ³ (Felswag.)	—	—	7 100	3 000	
	13	Stahlkastenselbstkipper 5,3 m ³	—	—	3 800	1 900	
	14	Flachbodenselbstentlader 5,3 m ³	—	—	4 000	2 000	
	15	Wasserwagen 2 m ³	—	—	650	450	
S		Straßen-Fahrzeuge.					
Sa		Karren.					
	1	Eiserner Karren 75 l	—	—	—	20	
	2	„ „ 100 l	—	—	—	21	
Sb		Transport- u. Wohnwagen.					
	1	Transportwagen.	—	—	550	300	
	2	Schlauchwagen für 100 m Schlauch.	—	—	100	150	
	3	Handwagen, 4rädig, hölzern	—	—	245	240	
	4	„ 2 „ eisern	—	—	320	200	
	5	„ 2 „ hölzern	—	—	90	95	
	6	Wohn- und Gerätewagen	—	—	1 200	2 200	
	7	„ „ „	—	—	2 000	2 800	
	8	Werkstattwagen als Lastwagenanhänger mit Vollgummibereifung ohne Maschinen.	—	—	3 600	6 000	
	9	Wasserwagen 1500 l Inhalt.	—	—	1 500	1 500	
Sd		Straßenwalzen und Zugmaschinen.					
Sd I		Dampfstraßenwalzen: Dreiradwalg.					
		Dienstgew. Walzen-∅ Walzbreite					
	1	8/10 1000/1550 1900	—	18/25	—	11 000	
	2	10/12 t 1000/1550 1900	—	25/30	—	12 000	
	3	12/16 t 1700/1100 2000	—	30/50	—	15 000	
	4	16/18 t 1200/1730 2100	—	50/60	—	17 000	
	5	18/21 t 1300/1830 2300	—	60	—	18 500	
		Tandemwalzen					
6	4,5—5 t 850/950 1050	—	12	—	9 400		
7	7,5—8,6 t 1000/1100 1180	—	18	—	11 000		
Sd II		Dieselmotorwalzen: Dreiradwalzen.					
	8	8 t 950/1450 1720	—	24/30	—	12 500	
	9	10,5 t 1070/1525 1760	—	24/30	—	13 500	
	10	14 t 1100/1600 1770	—	36/45	—	18 000	
	11	18 t 1200/1700 1900	—	48/60	—	23 000	
			Tandemwalzen.				
	12	4—6 t 900/1080 1000	—	12	—	8 500	
	13	8 t 1000/1100 1100	—	24/30	—	11 400	
	14	Einradwalze 1500 ∅, 650 br., 1,4 t	—	4	—	3 900	
	15	Straßenaufreißer, fahrbar	—	—	1 000	1 400	
	16	Straßenaufreißer, fahrbar	—	—	3 300	2 500	
17	Böschungswalze, fahrbar auf 600/900 mm Spur für 2000 kg Walzdruck kompl. mit 12-PS-Dieselmotor	—	12	6 400	8 000		
18	desgl. mit elektr. Antrieb 22 PS	—	22	6 600	8 000		
		Zugmaschinen.					
19	15/30-PS-Bulldog mit elektrischer Lichtanlage und Anlaßzündung	—	—	3 320	7 500		
20	36-PS-Diesel-Zugmaschine	—	—	3 600	8 400		
21	25-PS-Raupenschlepper	—	—	3 300	8 500		
22	40-PS-Diesel-Raupenschlepper	—	—	3 100	8 900		
23	50-PS-Raupenschlepper	—	—	3 200	15 000		

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
Se		Kraftwagen.				
Se I		Personenwagen.				
	1	4sitzige Limousine	—	—	1500	3300
	2	6-Zyl.-Cabriolet 16/80 PS	—	—	2100	9500
	3	8-Zyl.-Cabriolet 18/100 PS	—	—	2150	19200
	4	Offener Personenkraftwagen 10/45 PS	—	—	1250	7000
Se II		Lastwagen.				
	1	1,5-t-Lastkraftwagen 45 PS	—	—	1950	6000
	2	2 „ „ 45 „	—	—	2250	7000
	3	3-t-Lastkraftwagen 70/80 PS	—	—	2850	10000
	4	4 „ „ 80/90 „	—	—	4800	17000
	5	5 „ „ 80/90 „	—	—	6200	19000
	6	8 „ „ 100/110 „	—	—	8000	25700
	7	3-Seitenkipper-Lastkraftwagen 5 t 80/90 PS	—	—	7200	22700
	8	Anhänger 3 t	—	—	1500	2000
	9	„ 4—5 t	—	—	2200	2800
	10	„ 6 t	—	—	3000	3800
	11	Anhänger für Trägertransport mit 1 Achse	—	—	1600	2000
	12	Langholzanhänger mit 1 Bremse	—	—	2100	2500
	13	Tiefbladewagen	—	—	4000	7500
	14	Dreiseitenkippanhänger 5 t Tragkraft	—	—	3300	6500
	15	Zweiseitenkippanhänger 5 t Tragkraft	—	—	2500	4500
T		Tiefbohrgeräte.				
	1	Holzvierbock ca. 9 m hoch mit Windwerk, Vorgelege und Schlaghebel, mit Drahtseilklemmen und Gewichtsplatten ohne Drahtseile, Seilrollen und Bohrwerkzeuge	—	—	900	1000
	2	Vierbock aus Stahlröhren 9 m hoch, mit angegeb. Windwerk, Vorgelege und Schlaghebel, mit Drahtseilklemmen und Gewichtsplatten ohne Drahtseile, Seilrollen und Bohrwerkzeuge	—	—	1400	1850
	3	kompl. Handbohrereinrichtung für Trockendreh- und Stauchbohrung bis 25 m Tiefe mit den dazugehörigen Gestängen und Werkzeugen, 6" \varnothing einschl. Verrohrung				
		a) mit Holzvierbock	—	—	1650	1700
		b) mit eisernem Vierbock 7 m hoch	—	—	1550	2000
	4	kompl. Handbohrereinrichtung für Spül-, Dreh- und Freifallbohrung bis 35 m Tiefe, mit sämtl. dazugehörigen Gestängen und Werkzeugen einschl. Verrohrung				
		a) mit Holzvierbock	—	—	3980	7500
		b) mit eisernem Vierbock ca. 7 m hoch	—	—	3880	7800
	5	Maschinelle Spüleinrichtung mit fahrbarem Seilschlag-Bohrkran für 120 m Tiefe mit sämtl. Werkzeugen, Bohrgestänge und Zubehör in 12", 10½" und 8" \varnothing einschl. Verrohrung ohne Antriebsmaschine	—	20—25	17000	22000
	6	Maschinelle Spül-Freifall-Bohrereinrichtung mit 10 m hohem Bohrturm und fahrbarem Freifall-Bohrkran für 300 m Tiefe mit sämtl. Werkzeugen, Bohrgestänge und Zubehör in 12", 9¼", 8" und 6" \varnothing einschl. Verrohrung ohne Antriebsmaschine	—	25—27	35000	39500
	7	Rotationsbohrereinrichtung, ausgerüstet mit Schürfbohrmaschine für 25 m Tiefe und Spülpumpe, Gestänge und Bohrwerkzeugen für 92 und 51 mm \varnothing ohne Verrohrung und ohne Bohrgerüst für Handantrieb	—	—	1670	6500

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.	
T	8	Seilschlagbohrmaschine für Felsbohrung 200 mm \varnothing , 20 m tief ohne Bohrrohr und ohne Antriebsmaschine	m ³ /h	—	4000	6000	
	9	desgl. 300 mm \varnothing	—	15	6000	8500	
	10	Diamantschürfbohrgerät für 56 u. 100 mm \varnothing , 25 m Tiefe, kompl. ohne Antrieb	—	35	3500	9000	
	11	Stahl- und Schrotbohrgerät für Kraftantrieb, kompl. ohne Antrieb bis 300 mm \varnothing und 25 m Tiefe	—	5	10000	22000	
U Ua Ua I	Werkstättenausrüstungen.						
	Metalbearbeitungsmaschinen.						
	Bohrmaschinen.						
	Elektrische Handbohrmaschinen.						
	1	6 mm \varnothing	—	0,1	3	120	
	2	10 „ „	—	0,15	5	160	
	3	15 „ „	—	0,2	10	240	
	4	23 „ „	—	0,35	12	300	
	5	32 „ „	—	0,4	45	550	
	Säulenbohrmaschinen.						
	6	13 mm \varnothing	—	0,3	104	200	
	7	20 „ „	—	0,5	140	300	
	8	25 „ „	—	1	230	425	
	9	32 „ „	—	2	405	800	
	10	40 „ „	—	3	630	1150	
	11	50 „ „	—	4	860	1550	
	Radialbohrmaschinen.						
	12	35 mm \varnothing	—	4,5	4000	6100	
13	55 „ „	—	6	7000	9000		
14	75 „ „	—	9	10000	13000		
Ua II	Drehbänke und Gewindeschneidemaschinen.						
	Gewindeschneidemaschine.						
	Bolzenschneidemaschine						
	1	$\frac{1}{4}$ ''— $\frac{3}{8}$ ''	$\frac{1}{8}$ ''— $\frac{3}{8}$ ''	—	0,75	225	1100
	2	$\frac{3}{8}$ ''—1''	$\frac{1}{8}$ ''—1''	—	1	430	1550
	3	$\frac{3}{8}$ ''—1 $\frac{1}{2}$ ''	$\frac{1}{4}$ ''—2''	—	1,5	660	2100
	Leitspindeldrehbänke.						
	4	175 × 1000 mm	—	1,25	650	1250	
	5	200 × 2000 „	—	1,5	1050	2000	
	6	250 × 3000 „	—	2,25	1700	3100	
	Leit- und Zugspindeldrehbänke.						
	7	175 × 780 mm	—	1	620	1650	
	8	200 × 1500 „	—	3	1700	2600	
	9	250 × 2000 „	—	4	2250	3500	
	10	300 × 3000 „	—	5,5	3710	5250	
	11	325 × 4000 „	—	7,5	5350	7000	
	Radsatzdrehbänke.						
	12	560 × 2400 „	—	12	10000	15000	
13	660 × 1300 „	—	14	14200	19000		
14	820 × 1600 „	—	16	23000	30500		
Plandrehbänke.							
Spitzenhöhe über Boden Planscheibendurchmesser							
15	1000 mm	1000 mm	—	4	2600	3900	
16	1000 „	1250 „	—	4	2900	4500	
17	1000 „	1500 „	—	5	4050	6000	
18	1050 „	2000 „	—	8	9600	11500	

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
Ua III		Hobel- und Shapingmaschinen. Shapingmaschinen.				
	1	375 mm Hub	—	1,5	775	1150
	2	450 „ „	—	1,5	1000	1450
	3	650 „ „	—	3	1600	2150
	4	750 „ „	—	5	1800	2550
		Hobelmaschinen. Durchgang Breite Höhe				
	5	600 mm 550 mm	—	3	1300	2550
	6	700 „ 600 „	—	4	2100	3500
	7	1000 „ 1000 „	—	12	6950	7500
	8	1250 „ 1250 „	—	17	9350	10000
		Keilnutenziehmaschinen. Hub Nutenbreite				
	9	240 mm 22 mm	—	1,5	350	1500
	10	400 „ 50 „	—	3	825	2600
	11	700 „ 100 „	—	4	1400	4000
		Vertikalstoßmaschinen. Hub Ausladung				
12	200 mm 500 mm	—	2	1670	2500	
13	250 „ 600 „	—	2,5	2350	3200	
14	300 „ 750 „	—	3	2850	3850	
15	400 „ 800 „	—	3,5	4000	5400	
Ua IV		Fräs- und Schleifmaschinen. Universal-Fräsmaschinen. Arbeitsfläche des Tisches				
	1	1000 × 265 mm	—	2	1500	5500
	2	1250 × 300 „	—	3	2200	7500
	3	1400 × 340 „	—	15	2900	8500
		Universalarund- und Werkzeug- schleifmaschinen Länge des Tisches				
	4	650 mm	—	1,5	400	1400
	5	700 „	—	1,5	450	1500
	6	800 „	—	1,5	500	2500
	7	1150 „	—	2	900	3100
		Einscheibenschleifmaschinen.				
	8	350 mm Ø	—	1,5	140	300
	9	500 „ „	—	3,5	400	600
		Zweischeibenschleifmaschinen.				
	10	175 mm Ø	—	0,5	100	225
	11	200 „ „	—	1	150	310
	12	300 „ „	—	2	275	600
13	350 „ „	—	2	300	660	
14	400 „ „	—	3	500	825	
	Spiralbohrerschleifmaschinen.					
15	8—50 mm	—	0,5	100	125 ¹	
16	12—60 „	—	2,5	900	3375	
Ua V		Sägen. Bügelkaltsägen mit Kraftantrieb.				
	1	Sägeblattlänge 300 mm	—	0,33	100	110
	2	„ 325 „	—	0,75	200	385
	3	„ 380 „	—	1	470	730
	4	Schienensägen	—	—	75	300
	5	Kreiskaltsäge 400 mm Ø	—	2	1000	1500
	6	„ 500 „ „	—	6	2600	3250
7	„ 700 „ „	—	8	3650	4500	

¹ Nur Vorrichtung

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
Ua VI		Scheren und Stanzen.				
	1	Betoneisenscheren bis 16 mm \varnothing	—	—	15	45
	2	„ „ 20 „ „	—	—	45	60
	3	„ „ 26 „ „	—	—	60	110
	4	„ „ 32 „ „	—	—	150	300
	5	„ „ 40 „ „	—	—	230	450
	6	Hebelblechscheren bis 6 „ „	—	—	70	150
	7	„ „ 8 „ „	—	—	85	200
	8	„ „ 12 „ „	—	—	85	250
	9	„ „ 15 „ „	—	—	135	350
	10	„ „ 18 „ „	—	—	190	430
	11	„ „ 22 „ „	—	—	430	700
		Kombinierte Hebellochstanze und Schere für Handbetrieb.				
		Blech Rundeisen				
	12	60 \times 7 mm 11 mm \varnothing	—	—	43	140
	13	80 \times 10 „ 20 „ „	—	—	105	220
	14	80 \times 15 „ 26 „ „	—	—	230	550
	15	80 \times 18 „ 28 „ „	—	—	300	720
		Blechscheren mit Profileisenschneider für Handbetrieb.				
	16	10 mm Blech U-Eisen NP 5	—	—	175	600
	17	13 „ „ T- „ NP 8	—	—	230	700
	18	16 „ „ T- „ NP 10	—	—	385	925
	19	Blechscheren mit Profileisenschneider und Stanze				
		10 mm Blech, 16 \varnothing in 10 mm Blech, Träger NP 14	—	2	240	950
	20	13 mm Blech, 16 \varnothing in 13 mm Blech, Träger NP 14	—	3	330	1100
	21	16 mm Blech, 27 \varnothing in 16 mm Blech, Träger NP 16	—	5	530	1450
		Handlochstanzen.				
	22	12 mm \varnothing	—	—	35	145
	23	15 „ „	—	—	105	300
	24	18 „ „	—	—	145	400
	25	22 „ „	—	—	280	600
		Kombinierte Lochstanzen und Scheren für Kraftantrieb.				
		Blech bis Rundeisen bis				
	26	11 mm 28 mm \varnothing	—	3	1000	2400
	27	13 „ 35 „	—	4	1550	3500
	28	16 „ 40 „	—	6	2400	4400
	29	20 „ 50 „	—	8	4000	5900
	30	26 „ 60 „	—	14	7100	8800
	31	32 „ 75 „	—	18	15000	14000
Ua VII		Biegemaschinen.				
		Rundeisenbiegemaschine für Kraftantrieb.				
	1	bis 30 mm \varnothing	—	3	600	2900
	2	„ 40 „ „	—	5	900	3500
		Rundeisenbiegeapparate.				
	3	bis 13 mm \varnothing	—	—	6	18
	4	„ 22 „ „	—	—	22	25
	5	„ 32 „ „	—	—	40	45
		Schienenbiegeapparate m. Schaltrad.				
	6	bis 35 mm	—	—	60	140
	7	„ 42 „	—	—	90	200

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.	
Ua VII		Schienenbiegeapparate für Schienen					
	8	bis 15 kg/m	—	—	28	40	
	9	„ 25 „	—	—	40	50	
	10	„ 40 „	—	—	60	100	
	11	Schienenbiege- und Richtmaschine für Kraftantrieb	—	3	900	1700	
	12	desgl.	—	4	1200	2200	
	13	desgl.	—	5	2800	3000	
	14	Universalbiegemaschine Flacheisen: 150 × 30 mm					
		leicht „	—	—	220	250	
		schwer „	—	—	315	450	
	15	Rohrbiegeapparat mit Profilrollen $\frac{1}{8}$ —2''	—	—	375	950	
	Ua VIII		Pressen und Hämmer.				
		1	Stauchmaschine, Handbetrieb für Eisen 90 × 25 mm	—	—	650	720
		2	Federhämmer 30 kg	—	2	800	850
3		„ 60 „	—	3	1900	1500	
4		„ 100 „	—	6	3900	2700	
5		„ 125 „	—	8	5100	3450	
6		„ 200 „	—	12	8300	5400	
7		„ 250 „	—	15	8800	5700	
8		Lufthämmer 30 kg	—	3	1800	1400	
9		„ 50 „	—	6	2300	1900	
10		„ 75 „	—	9	3000	2450	
11		„ 100 „	—	15	4100	3200	
12		„ 250 „	—	25	9200	5300	
13		Hydr. Wellenrichtpresse für Handbetrieb	—	—	100	350	
14		Hydr. Radsatzpressen 100 t Druck	—	—	4000	4700	
15	200 t Druck	—	—	6500	6250		
Ua IX		Schleifsteine.					
		Schleifsteine mit Trog.					
	1	Stein-Ø 500 mm	—	0,4	96	75	
	2	„ 600 „	—	0,4	125	90	
	3	„ 700 „	—	0,5	190	125	
	4	„ 800 „	—	0,5	275	190	
5	„ 1200 „	—	1	640	425		
Ub		Holzbearbeitungsmaschinen.					
	Ub I		Gattersägen.				
		1	Rahmenweite 450 mm	—	30	3900	5000
		2	„ 550 „	—	40	5800	6850
		3	„ 650 „	—	45	6000	7500
		4	„ 780 „	—	55	7000	9200
		5	„ 900 „	—	65	9500	11000
6		„ 1100 „	—	70	13000	13000	
Ub II		Besäum- und Tischkreissägen.					
		Kreissägen mit eisernem Tisch.					
	1	400 mm Ø	—	4	265	550	
	2	500 „ „	—	5	275	600	
	3	600 „ „	—	7,5	500	1000	
	4	750 „ „	—	10	565	1100	
	5	900 „ „	—	12	600	1250	
		Besäumsägen.					
6	Einfache 600 mm Ø	—	10	1150	1200		
7	„ 750 „ „	—	12	1250	1450		
8	„ 900 „ „	—	15	2000	1800		

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
Ub II	9	Doppelte 325 mm \varnothing	—	10—40	1400	3100
	10	„ 600 „ „	—	20—60	3000	4000
	11	Pendelsägen 500 „ „	—	3	310	450
	12	„ 600 „ „	—	4	320	475
	13	„ 750 „ „	—	6	360	550
	14	„ 900 „ „	—	8	465	750
	15	Kreissäge komb. mit Fräs- und Langlochbohrmaschine 500 mm \varnothing	—	4	590	1050
Ub III		Bandsägen.				
	1	Rollendurchmesser 350 mm	—	1	170	415
	2	„ 600 „ „	—	3	325	700
	3	„ 700 „ „	—	3,5	450	820
	4	„ 800 „ „	—	4	650	925
	5	„ 900 „ „	—	5	850	1260
	6	„ 1050 „ „	—	6	1100	1550
Ub IV		Abricht-, Dicktenhobelmaschinen, Kehl- u. Fügemaschinen, Tischfräsen. Abrichtmaschinen.				
	1	Tischgröße 2000 \times 310 mm	—	2	340	510
	2	„ 2500 \times 400 „	—	3	580	750
	3	„ 2500 \times 500 „	—	4	630	850
	4	„ 2500 \times 600 „	—	5	730	1000
		Dicktenhobelmaschinen.				
	5	Breite 500 mm	—	5	660	1000
	6	„ 600 „	—	6	720	1125
	7	„ 700 „	—	7	810	1200
		Fräsmaschinen.				
	8	Tisch 700 \times 750 mm	—	2,5	220	600
9	„ 900 \times 950 „	—	3	425	790	
10	„ 1000 \times 900 „	—	3	365	700	
11	„ 1000 \times 1200 „	—	4	475	915	
Ub V		Bohrmaschinen, Langlochbohr- und Stemmaschinen.				
	1	Länge 200 mm, Breite 50 mm, Tiefe 180 mm	—	1,5—2	350	430
	2	Länge 300 mm, Breite 35 mm, Tiefe 150 mm	—	2	365	530
	3	Säulenbohrmaschinen bis 20 mm \varnothing	—	0,5	200	300
	4	„ „ 50 „ „	—	4	600	900
5	Elektr. Handbohrmaschine 5—30 mm \varnothing	—	0,1—0,4	7	150	
Ub VI		Drehbänke.				
	1	Spitzenhöhe 260 mm Spitzenweite 1000 mm	—	1,5	235	450
2	300 „ 2000 „	—	2,0	550	1100	
UbVII		Schärf- u. Schleifmaschinen für Holzbearbeitungswerkzeuge.				
	1	für Hobelmesser 600 mm lang	—	—	335	500
	2	„ Gatter- und Kreissägen	—	—	345	950
	3	„ Kreis- und Bandsägen	—	—	180	600
	4	„ Kreis-, Band- und Gattersägen	—	—	500	1200
	5	Autom. Bandsägen-, Feil- und Schränkmaschinen	—	—	50	200
			—	—	150	470
Uc Uc 1		Sonstige Werkstattgeräte.				
		Schneid- und Schweißapparate. Schweiß- und Schneidapparate mit Sauerstoffreduzierventil und versch. Eins. für Sauerstoff und Azetylen	—	—	15	130
	desgl. für Wasserstoff-Sauerstoff	—	—	21	190	

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.
Uc I		Azetylenentwickler, Niederdruck- apparate.				
	3	Füllung Karbid 1 kg	—	—	26	80
	4	„ „ 2 „	—	—	42	120
	5	„ „ 2 × 2 kg.	—	—	95	190
	6	„ „ 2 × 5 „	—	—	170	230
		Hochdruckapparate.				
	7	Füllung Karbid 1 kg	—	—	19	90
	8	„ „ 2 × 2,5 kg.	—	—	108	350
	9	„ „ 2 × 5 „	—	—	155	480
	10	Schweißumformer bis 200 Amp. 30 Volt. . .	—	—	760	4250
	11	Stumpfschweißmaschine bis 2000 mm ² . .	—	—	1000	4200
	12	dito bis 3200 mm ²	—	—	1100	7100
	13	Unterwasserschneidapparat.	—	—	300	4200
Uc II	1	Wasserstoff- und Sauerstoff- flaschen 6 m ³	—	—	74	55
Uc III		Schmiedefeuer.				
	1	Feldschmiede 530 × 450 mm	—	—	58	40
	2	„ „ 700 × 500 „	—	—	70	50
	3	„ „ mit Elektro-Ventilator 600 × 500 mm	—	0,2	90	170
		Einfache Schmiedeherde.				
	4	900 × 800 mm	—	—	150	75
	5	1200 × 810 „	—	—	155	100
	6	1000 × 1000 „	—	—	120	100
		Doppelte Schmiedeherde.				
	7	1600 × 1200 mm	—	—	330	210
	8	2000 × 1000 „	—	—	350	245
		Rundfeuer.				
	9	260 mm ∅	—	—	22	30
10	300 „ „	—	—	25	36	
11	1000 „ „	—	—	100	180	
12	Elektr. Nietwärmer bis 37 mm ∅, wasser- gekühlt	—	—	320	1800	
13	desgl. luftgekühlt	—	—	625	3000	
Uc IV		Ambosse, Loch- u. Richtplatten. Ambosse mit 1 Horn und Stauch.				
	1	100 kg	—	—	—	90
	2	200 „	—	—	—	170
	3	300 „	—	—	—	270
		Richtplatten.				
	4	500 × 500 mm	—	—	95	50
	5	700 × 600 „	—	—	192	85
	6	1500 × 1000 „	—	—	900	360
		Lochplatten.				
	7	300 × 80 mm	—	—	40	16
	8	500 × 130 „	—	—	150	65
	9	550 × 110 „	—	—	170	80
	Uc VI		Feuerlöschapparate.			
	1	Minimax	—	—	6,7	110
	2	Total	—	—	11,7	140
Uc IX		Wagen. Dezimalwagen.				
	1	100 kg Tragkraft.	—	—	30	40
	2	350 „ „	—	—	35	60
	3	500 „ „	—	—	60	75
	4	1000 „ „	—	—	100	105

Type	Lfd. Nr.	Geräte, Art und Größe	Leistung theor.	Kraftbedarf PS	Gewicht kg	Mietwert Mk.	
Uc IX	Eiserne Laufgewichtswagen.						
	5	1000 kg Tragkraft.	—	—	300	400	
	6	2000 „ „	—	—	500	650	
	7	3000 „ „	—	—	600	750	
	8	Gleiswagen 15000 kg Wiegefähigkeit, 900 mm Spur mit Registrierapparat mit Zählerwerk	—	—	2500	3000	
	9	dito 7000 kg 600 mm Spur	—	—	2000	2500	
	Automatische Bindemittelwagen.						
	10	180 kg Schüttung	—	—	1100	2000	
	11	80 „ „	—	—	700	1600	
	W Wa	Wasserfahrzeuge.					
		Dampfer.					
			PS				
1		Schraubendampfer	40	—	20000	30000	
2		„ „	75	—	40000	58000	
3		„ „	150	—	80000	115000	
4		„ „	200	—	120000	165000	
5		Motorschlepper	35	—	10000	17500	
6		„ „	75	—	30000	45000	
7		„ „	100	—	50000	75000	
8		„ „	150	—	60000	95000	
Wb		Motorboote.					
		1	Motorboot 8 m Länge	12	—	4000	10000
	2	„ 12 „ „	60	—	8000	20000	
	3	„ 13 „ „	60	—	10000	25000	
Wc	Klapp- und Elevierschuten.						
	1	Elevierschuten 30 m ³	—	—	20000	14000	
	2	„ 90 „ „	—	—	40000	25000	
	3	„ 150 „ „	—	—	50000	32000	
	4	Klappschuten 70 „ „	—	—	75000	50000	
	5	„ 100 „ „	—	—	90000	58000	
	6	„ 150 „ „	—	—	110000	72000	
	7	„ 250 „ „	—	—	180000	110000	
	8	„ 400 „ „	—	—	250000	150000	
	9	Deckschuten 100 t Tragkraft	—	—	30000	18000	
	10	„ 150 t „ „	—	—	50000	30000	
	11	Sandschuten 25 t „ „	—	—	10000	7500	
12	„ 100 t „ „	—	—	30000	17500		
Wd	Leichter, Boote.						
	1	Leichter 25 t Tragfähigkeit.	—	—	10000	7700	
	2	„ 50 t „ „	—	—	14000	10000	
	3	„ 70 t „ „	—	—	16000	11000	
	4	„ 100 t „ „	—	—	21000	13500	
	5	Beiboote (Eiche) 4 × 1,5 m	—	—	90	420	
	6	„ „ 5 × 1,6 „ „	—	—	120	500	
7	„ „ 7 × 1,8 „ „	—	—	350	800		
We	Prahme, Pontons.						
	1	Prahm für 1000 kg Ramme	—	—	25000	16500	
	2	„ „ 2500 „ „	—	—	40000	24000	
	3	„ „ 4000 „ „	—	—	70000	40000	
	4	„ „ 0,8 m ³ Greifbagger	—	—	36000	22000	
	5	„ „ 2,0 „ „	—	—	65000	40000	
6	Kastenponton 9 × 3 × 1,4 m	—	—	8000	3800		

Literaturverzeichnis.

Aus dem Gesamtgebiet des „Baubetriebes“ sollen hier nur die Literaturstellen berücksichtigt werden, die zu dem Thema des 1. Bandes des Handbuches in engerer Beziehung stehen. Die umfangreiche Literatur über die Rationalisierung des Baubetriebes durch

Arbeitsvorbereitung und Organisation,
Normung und baupolizeiliche Vorschriften,
Zeit-, Bewegungsstudien und Psychotechnik,
Statistik, Buchhaltung, Verrechnungs- und Verdingungswesen

wird erst im letzten Band „Die Maschine im Rahmen der Baubetriebslehre“ gebracht werden.

1. Baustelleneinrichtungen, Allgemeines und Einzelbeispiele.

Inländische Literatur.

- Oehler: Die Transportanlagen zum Bau der Staumauer für das Barberinekraftwerk der S. B. B. Schweiz. Bauzg. **81**, H. 6. 7. 8 (1923); Bautechnik **1923**, H. 13.
- Zwygart: Gesichtspunkte zur Bauinstallation mit Beispielen vom Bau des Kraftwerkes Wäggitäl. Schweiz. Bauzg. **84**, H. 1, 7, 8 u. 9 (1924).
- * Vorbildliche Baustelleneinrichtung bei einem Dammbau in Amerika. Beton Eisen **1925**, H. 11.
- Kaumanns: Die Baustelleneinrichtung der Zwillingsschachtschleuse in Fürstenberg a. d. O. Bauing. **1926**, H. 24.
- Kittel: Die Einrichtung größerer Baustellen. Berlin: W. Ernst & Sohn 1926.
- Einiges über die Einrichtung größerer Baustellen. Bautechnik **1926**, H. 11.
- Garbotz: Förder- und Energiewirtschaftsprobleme bei den Bauarbeiten für die Ausnutzung der Shannon-Wasserkraft in Irland. Bauwelt **1927**, H. 14.
- Halle: Die wirtschaftlich aufgezugene Baustelle. Bauwelt **1927**, H. 4.
- Abeles: Die neuzeitliche Baustelle. Öst. Bauz. **1928**, H. 28, 29 u. 30.
- Frank: Die zeitgemäße Baustelle „Vorführungsbaustelle“ auf der techn. Messe in Leipzig. Baumaschine **1928**, H. 1.
- Die Großbaustelle der Baumesse Halle 19 als Vorführungsobjekt auf der techn. Messe in Leipzig (wirtschaftlich zweckmäßigste Einrichtung eines umfangreichen Bauplatzes). Baumaschine **1928**, H. 5.
- Garbotz: Maschinelle Hilfsmittel beim Baugrubenaushub sowie bei der Herstellung und Verarbeitung von Beton auf der Baustelle. Baumaschine **1928**, H. 1.
- Morf: Verwendung neuzeitlicher Baustelleninstallationen für größere städtische Hochbauten. Schweiz. Bauzg. **92**, H. 15 (1928).
- Müller: Baustelleneinrichtung und Materialtransport bei den neueren Personen-Drahtseil-Schwebbahnen. Baumaschine **1928**, H. 3.
- Naske: Ein praktisches Beispiel für wirtschaftlichen Baustellenbetrieb (Schlackenschüttbeton beim Wohnungsbau „Eigene Scholle“ Halle a. Saale). Zement **1928**, H. 43.
- Walch: Die maschinellen Einrichtungen für das Herstellen und Fördern von Beton auf Großbaustellen. Baumaschine **1928**, H. 5.
- Waldsburger: Rationelle Gestaltung des Arbeitsmilieus. Nach einem Vortrag in der Kommission für rationelles Wirtschaften 1928. Schweiz. Techn. Z. **1928**, H. 20.
- David: Baustelleneinrichtung im Eisenbetonbau. Baumaschine **1929**, H. 9.
- Griesel: Moderne amerikanische Baustelleneinrichtungen. Baumaschine **1929**, H. 10.
- Soeser: Die Rationalisierung der Baustelle. Sparwirtschaft **1929**, H. 7; Baugilde **1929**, H. 16.
- Bucher: Die Bauinstallation des Kraftwerkes Kembs. Schweiz. Techn. Z. **1930**, H. 38.
- Franke: Die Fördertechnik beim Bau der Grimsel-Staumauern. Bauing. **1930**, H. 11/12.
- Busch: Der Nag Hammadi-Staudamm am Nil. Z. V. d. I. **1931**, H. 25.
- Habild: Hochgebirgsbaustelle „Sperrmauer Vermunt“. Z. V. d. I. **1931**, H. 25.
- Mehmel: Die Eisenbetonbrücke über den Elorn-Fluß (Baustelleneinrichtung). Bauing. **1931**, H. 18/19.
- Räthling: Wirtschaftliche Baueinrichtung im Wohnungsbau. Bauing. **1931**, H. 2.
- Stube u. Rohde: Baubetrieb einer Großbaustelle. Bau des Kraftwerkes Kembs. Bauing. **1931**, H. 7.

Ausländische Literatur.

- Buhl: Die Sorge der Baustelleneinrichtung. *Concrete* **1924**, H. 6.
- * Der Bau des Wilsondamms an den Muscle-Bänken im Tennessee-River. *Eng. News Rec.* **1925**, H. 17/18.
- * Der Bau des Exchequer-Staudammes am Merced-River. *Eng. News Rec.* **1925**, H. 22.
- Warren: Bauausführung und Baustelleneinrichtung am Martin-Damm in Alabama. *Eng. News Rec.* **1926**, H. 7.
- * Die Anlage und Einrichtung von Lagerplätzen und Reparaturwerkstätten bei Bauunternehmungen. *Eng. News Rec.* **99**, H. 2 (1927).
- * Eine zweckmäßige Baustelleneinrichtung auf beschränktem Raum. *Concrete* **1928**, Dezemberheft.
- Hai: Die Einrichtung einer Betonbaustelle (Wert planmäßiger Baustelleneinrichtungsarbeit). *Concrete* **1929**, Juliheft.
- * Die wirtschaftliche Einrichtung großer Baustellen. *Cemento armato* **1926**, H. 3 u. 7.

2. Organisation der Baustelle und der Zentrale.

- Finsterbusch: Bauplatz und Baubüro, ein Ratgeber für die praktische Bauausführung. Breslau: Steinecke 1920.
- Wagner: Wirtschaftliche Betriebsführung auf der Baustelle und in dem Baubüro. *Techn. Gemeindebl.* **23**, H. 67 (1920).
- Hasse: Grundlagen des Beschaffungswesens. *Zbl. Bauverw.* **1921**, H. 67.
- Rebhau: Die Inventarisierung im Baugewerbe. Ratschläge für die Einrichtung einer Kartothek für Werkzeuge u. dgl. *Taylor-Z.* **1921**, H. 1.
- Garbotz: Betriebskosten und Organisation im Baumaschinenwesen. Berlin: Julius Springer 1922.
- Agatz: Organisation und Betriebsführung der Betontiefbaustellen. Berlin: Julius Springer 1923.
- Ammer: Einiges über Abschluß und Abwicklung von Bauverträgen. *Verk. Woche* **1924**, H. 30.
- Fränkel: Rückständigkeit im Baugewerbe, Vorschlag zur Bildung einer Gerätestelle. *Rhein.-Westfäl. Baugewerbe* **1925**, H. 38.
- Horowitz-Haller: Über die Organisation großer Bauunternehmungen. *Eng. News Rec.* **94**, H. 11 (1925); *Tiefbau* **1925**, H. 89, 90, 91, 92, 93, 94.
- Müller: Die finanzielle Bauüberwachung. *Bauing.* **1925**, H. 26.
- Teller: Zur Frage der Verbilligung des Bauens durch zweckentsprechende Organisation der Baustelle und Anwendung neuzeitlicher Baumaschinen. *Rhein.-Westfäl. Baugewerbe* **1925**, H. 24.
- Wagner: Einrichtung des Lagerplatzes. *Soz. Bauwirtschaft* **1925**, H. 3.
- * Bestimmungen des deutschen Ausschusses für Eisenbeton vom September 1925; *Betonkalender, Zementkalender, Handbuch des Deutschen Beton-Vereins: Entwurf und Berechnung von Eisenbetonbauten* I. Stuttgart: Wittwer 1926.
- Börsig: Neuzeitliche Betriebsüberwachung und Leistungskontrolle (Selbstschreibegerät für stationäre Maschinen und für Fahrzeuge). *Organisation, Betrieb, Büro* **1926**, H. 4.
- Krauß: Büroorganisation. *Soz. Bauwirtschaft* **1926**, H. 23/24.
- * Anlage und Einrichtung von Lagerplätzen und Reparaturwerkstätten bei Bauunternehmungen. *Eng. News Rec.* **99**, H. 2 (1927); *Bauing.* **1927**, H. 41.
- Peters: Einiges über Rationalisierung des Büro- und Baustellenbetriebes. *Rhein.-Westfäl. Baugewerbe* **1927**, H. 43/44.
- A. W. F.: Arbeitsvorbereitung. Berlin: Beuth-Verlag 1928.
- Bally: Gedanken über den Arbeitsplatz. *Schweiz. Arbeitgeberz.* **1928**, H. 10/11.
- Couvé: Bestgestaltung der Verwaltung. *Ind. Psychotechnik* **1928**, H. 7/8.
- Garbotz: Arbeitsvorbereitung als Grundlage für einen wirtschaftlichen Baubetrieb. *Schweiz. Bauz.* **81**, H. 9 (1928).
- Mayer: Moderner Geschäftsbetrieb im Baugewerbe. *Rhein.-Westfäl. Baugewerbe* **1928**, H. 33.
- Rode: Die Büroorganisation im wirtschaftlichen Baubetrieb. *Soz. Bauwirtschaft* **1928**, H. 11.
- Die Schriftenablage im wirtschaftlichen Baubetrieb. *Soz. Bauwirtschaft* **1928**, H. 11.
- Pleege-Althoff: Arbeitsplatzgestaltung. *Betriebsführung* **1929**, H. 3.
- Sadofsky: Einige wertvolle Erfahrungen aus der Organisationspraxis. *Werksleiter* **1929**, H. 21.
- * R. K. W.-Nachrichten (Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit) **1930**, H. 7.
- Falk: Die Registratur in mittleren und großen Bauunternehmungen. *Betriebsführung* **1930**, H. 8/9.
- Prelinger: Arbeitsgestaltung im Büro. Stuttgart: C. E. Poeschel 1931.
- Vögler: Kaufmännische und technische Organisation als Grundlage wissenschaftlicher Betriebsführung. *Bauing.* **1931**, H. 12/13.

3. Das Rechnungswesen in der Geräteverwaltung. (Buchhaltung und Kalkulation.)

- Levetzow: Betriebskontrolle und Betriebsbuchführung im Tiefbau. Tiefbau 1919, H. 16, 17 u. 18.
- Baum: Vergebung von größeren und mittleren Bauarbeiten unter Berücksichtigung veränderlicher Löhne und Preise. Zbl. Bauverw. 1920.
- Mayer: Abschreibung bei schwankenden Preisen. Techn. Wirtsch. 1920, H. 11.
- Hasse: Gerätevorhaltung und Preisbildung. Verk. Woche 1921, H. 25.
- Ritter: Die Kostenberechnung im Ingenieurbau. Schweiz. Bauz. 78, H. 10/11 (1921).
- Steuernagel: Gerätewert und Selbstkostenberechnung im Bauingenieurwesen. Bauing. 1921, H. 14.
- Maas: Zur Abrechnung der Verträge mit gleitenden Preisen. Z. V. d. Eisenbahnverw. 1922, H. 34 u. 42.
- Haum: Verträge mit gleitenden Preisen. Z. V. d. Eisenbahnverw. 1922, H. 49.
- Simon: Die Buchführung des Baufachmannes. Berlin: Geißler 1923.
- Eckert: Über Verdingungswesen und Kostenberechnung im Tiefbau. Dissertation München 1924.
- Über Kostenberechnung im Tiefbau unter besonderer Berücksichtigung der Erdarbeiten. Berlin: Julius Springer 1925 u. 1931.
- Großmann: Die Abschreibung vom Standpunkt der Unternehmung, insbesondere ihre Bedeutung als Kostenfaktor. Berlin: Spaeth u. Linde 1925.
- Marquardt: Selbstkostenberechnung und Abschreibungen von Anlagevermögen. Ton-Industrie-Zg. 1926, H. 77.
- Bock: Über die Verrechnung von Zinsen und Abschreibungen in der Kalkulation. Bauwirtschaftliche Rundschau 1927, H. 4/5.
- Otto: Abschreibungen und Bilanzierungen im Baugewerbe. Dtsch. Tiefbau-Zg. 1927, H. 6.
- Goedecke: Die Abschreibung der Maschinen. Techn. Wirtsch. 1928, H. 11.
- Kömhoff: Die Buchhaltung im Hoch-, Tief- und Betonbau. Rhein.-Westfäl. Baugewerbe 1928, H. 36, 37.
- Künkel: Neue Buchführungsverfahren im Baugewerbe. Soz. Bauwirtschaft 1928, H. 11.
- Analyse der Monatsbilanzen. Soz. Bauwirtschaft 1928, H. 11.
- Dobler: Baubuchhaltung. Stein Holz Eisen 1928, H. 43.
- Abschreibung und Tilgung. Wirtschaftlichkeit 1929, H. 4.
- Falk: Kontrolle von Lieferungen und Lieferungsverrechnungen in mittleren Bauunternehmungen. Betriebsführung 1929, H. 4.
- Falke: Bilanzmäßige und kalkulatorische Abschreibungen in buchhalterischer Darstellung. Dtsch. Buchhaltungs-Zg. 1929, H. 33.
- Gebhardt: Buchhalterische und kalkulatorische Behandlung der Handlungskosten und Aufteilung nach Kostenstellen und Kostenträgern. Z. handelsw. Forschung 1929, H. 9.
- Hippler: Ingenieur und Wirtschaftsrechnung. Techn. Wirtsch. 1929, H. 1.
- Hoffmann: Rationalisierung der Buchhaltung in Bauunternehmungen. Baumaschine 1929, H. 6.
- Klemann: Der Zusammenhang der Betriebsrechnung mit der Buchhaltung. Techn. Wirtsch. 1929, H. 4.
- Kreisselmeier: Grundsätzliches zur Kalkulation. Vortrag gehalten auf der Hauptvers. des Reichsverbandes industrieller Bauunternehmungen Sept. 1929. Berlin: Selbstverlag Ribau 1929.
- Lederberger: Die Ermittlung der Lohnkosten im Bauwesen. Sparwirtschaft 1929, H. 4.
- Baustellenbuchhaltung. Ost. Bauz. 1929, H. 8 u. f., 35 bis 38.
- Ring: Geräteverwaltung in einem Tiefbaubetrieb. Z. Organisation 1929, H. 23.
- Schigut: Die Abschreibung als Kostenfaktor. Z. Bauw. 1929, H. 8.
- * Selbstkostenermittlung für Bauarbeiten. Herausgegeben vom Reichsverband industrieller Bauunternehmungen. Berlin: Selbstverlag Ribau 1929.
- Stefanie-Allmayer: Schaubildliche Darstellung von Kontenplänen und von Buchungszusammenhängen. Z. Organisation 1929, H. 13.
- Bachmann: Bedeutung der kaufmännischen Betriebsführung im Bauhandwerk. Rhein. Westfäl. Baugewerbe 1930, H. 19.
- Mast: Zureichende Bemessung der Abschreibungen. Techn. Wirtsch. 1930, H. 4.
- * Einheitsbuchführung für mittlere Bauunternehmungen. Mitteilungen der Reichsforschungsgesellschaft 1930, H. 3.
- Zill: Der Einfluß der Konjunktur auf den Geräteanteil der Kostenberechnungen des Tiefbaugewerbes. Bauing. 1931, H. 21.
- * Tarifierung gebrauchter Baugerätschaften; Neufassung der Tarifstelle Baugerätschaften, gebrauchte. Baumarkt 1931, H. 18.

4. Maschine und Handarbeit im Baubetrieb.

- Preger: Werkzeuge und Werkzeugmaschinen. Leipzig: M. Jänecke 1913.
- Wilda: Die Werkzeugmaschinen für Metallbearbeitung 1 bis 3. Berlin: Sammlung Göschen 1913.

- Großmann: Die Werkzeuge und Maschinen der Holzbearbeitung. Leipzig: Teubner 1924.
 Schlegel: Die Notwendigkeit der verstärkten Mechanisierung der Arbeiten auf den Bau- und Werkplätzen. *Baugew.-Zg.* 1924, H. 35, 36 u. 37.
 Garbotz: Die Bedeutung des Einsatzes von Maschinen für die Wirtschaftlichkeit des Baubetriebes. *Zbl. Bauverw.* 1925, H. 34.
 Lippmann: Anlage, Einrichtung und Betrieb der Sägewerke 1. Jena: Costenoble 1926.
 Kullmann: Holzbearbeitungsmaschinen; Gestaltung und Wartung. *Betriebsführung* 1927, H. 5.
 Garbotz: Ersatz der Handarbeit durch Maschinenarbeit im Baugewerbe. *Z. V. d. I.* 1928, H. 8.
 Hermann: Holzbearbeitungswerkstätten. Leipzig: M. Jänecke 1928.
 Schaaf: Der Antriebsmotor im Baubetrieb. *Baumarkt* 1928, H. 9.
 Breuer: Hand- und Maschinenarbeit auf dem Bauplatz. *Baumaschine* 1929, H. 6.
 Forstmann-Laudin: Mechanische Technologie. Leipzig: M. Jänecke 1929.
 * Die maschinelle Betriebskontrolle. *Ziegel Zement* 1929, H. 48.
 * Reichsaufzugsverordnung (R. A. V.) neuer Teil E der Technischen Grundsätze 1929.
 * Merkblatt zur Aufzugsverordnung. Veröffentlichungen des Reichsverbandes industrieller Bauunternehmungen (Ribau) 1929.
 Garbotz: Neuere Baumaschinen. *Monatsblätter des Berliner Bezirksvereins Deutscher Ingenieure* 1930, H. 9 u. 10.
 Schneider-Arnoldi: Leistungskontrolle bei Baumaschinen. *Zement* 1930, H. 2.

5. Rationalisierung des Baubetriebes.

- * Planmäßige Forschung auf dem Gebiete des wirtschaftlichen Baubetriebes. *Ziegel Zement* 1920, H. 22.
 Garbotz: Die maschinentechnische Ausbildung des Bauingenieurs an unseren technischen Hochschulen. *Bauing.* 1921, H. 22.
 — Der Vereinheitlichungsgedanke im Baumaschinenwesen. *Bauing.* 1921, H. 1 u. 2.
 Wiener: Untersuchungen zur Wirkungssteigerung des Baubetriebes. *Bauzg.* H. 15. Stuttgart 1922.
 Hotz: Rationelle Betriebsführung im Bauhandwerk. *Rhein.-Westfäl. Baugewerbe* 1924, H. 44 u. 45.
 Michel: Arbeitsvorbereitung als Mittel zur Verbilligung der Produktion. Berlin: VDI-Verlag 1924.
 Priegnitz: Ersparnisse an Baumaschinen. *Bauing.* 1924, H. 12.
 Bramesfeld: Rationelle Betriebsführung und menschenwirtschaftliche Organisation. *Zbl. Bauverw.* 1925, H. 38.
 Weihe: Probleme der Wirtschaftlichkeit im Bauwesen. Vortragsreihe der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen. Berlin: Beuth-Verlag 1925/26.
 Lehmann: Die Wirtschaftlichkeitsbemessung des Betriebes. *Z. Bauw.* 1926, S. 573.
 Garbotz: Widerstände und Schwierigkeiten für den Rationalisierungsgedanken im Bauwesen. *Bauwelt* 1927, H. 9.
 — Die Mechanisierung der Hochbaustellen, ein Mittel zur Rationalisierung des Wohnungsbaues. *Mitt. Reichsforschungsgesellschaft* 1928, H. 15.
 Heese: Wirtschaftliche Baubetriebseinrichtungen. *Rhein.-Westfäl. Baugewerbe* 1928, H. 35.
 Hotz: Untersuchungen über wirtschaftliches Bauen. *Baumaschine* 1928, H. 6/7.
 Garbotz: Rationalisierung und wirtschaftliche Betriebsführung in der Bauwirtschaft. *Baumarkt* 1929, H. 39.
 — Zwecke und Ziele der Betriebsforschung. *Mitt. Reichsforschungsges.* 1929, H. 43.
 Hotz: Der Einfluß wirtschaftlicher Betriebsführung auf die Kostenverminderung im Bauwesen. *Betriebsführung* 1929, H. 4.
 * Verlustquellenforschung im Baubetrieb. *Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit-Nachrichten* 1930, H. 9.
 * Kontrolle der Maschinenausnutzung. *Reichskuratorium für Wirtschaftlichkeit-Nachrichten* 1930, H. 11.
 Rätthling: Wirtschaftliche Arbeitsvorbereitung im Baubetrieb. *Z. V. d. I.* 1930, H. 49.
 Soeser: Allgemeine Baubetriebslehre. Wien-Berlin: Julius Springer 1930.
 Garbotz: Wissenschaftliche Betriebsführung im Bauwesen. *Dtsch. Bergwerks-Zg.* 1931, H. 1.

Handbuch des Maschinenwesens beim Baubetrieb

Herausgegeben von

Dr. Georg Garbotz

o. Professor an der Technischen Hochschule Berlin

Die weiteren Bände befinden sich in Vorbereitung:

Band II

Die Energiewirtschaft auf Baustellen

Band III

**Massengewinnung und -förderung bei Erd- und
Felsbewegungen**

Band IV

**Maschinelle Hilfsmittel bei Gründungsarbeiten, für Wasser-
förderung und Wasserhaltung**

Band V

**Geräte für den Tunnel- und Stollenbau. Anwendungs-
gebiete der Druckluft**

Band VI

**Aufbereitung und Förderung der Baustoffe bei Hoch-, Tief-
und Straßenbauten**

Band VII

Die Maschine im Rahmen der Baubetriebslehre

Die Bände II bis VI werden im wesentlichen die betriebs- und maschinentechnischen Einzelheiten der im In- und Auslande zur Zeit auf dem Markt befindlichen Baumaschinen und Geräte bringen, wobei stets der Gesichtspunkt der Benutzung des Gerätes in den Vordergrund geschoben ist. Den Schluß bildet der VII. Band, der die baubetriebliche Zusammenfassung des Ganzen bringen soll, den Einsatz der Maschine also eingliedern wird in all die anderen Mittel wissenschaftlicher Betriebsführung wie Arbeitsvorbereitung und Organisation, Normung und baupolizeiliche Vorschriften, Zeitbewegungsstudien und Psychotechnik, Statistik, Buchhaltung, Verrechnungs- und Verdingungswesen.

Allgemeine Baubetriebslehre

Von

Zivilingenieur **Maximilian Soeser**

Dozent für Baubetriebslehre an der Technischen Hochschule in Wien

Mit 89 Textabbildungen. V, 277 Seiten. 1930

Gebunden RM 18.60

Das Buch bedeutet einen Gewinn für die technisch-wirtschaftliche Literatur. Der Stoff ist von hoher Warte, klar und leicht faßlich behandelt, so daß das Buch die Aufgabe, die jungen Ingenieure zum technisch-wirtschaftlichen Denken zu erziehen, in hervorragender Weise erfüllen wird. „Der Bauingenieur“.

Junk-Herzka, Der Bauratgeber

Handbuch für das gesamte Baugewerbe und seine Grenzgebiete

Neunte, vollständig neubearbeitete und wesentlich ergänzte Auflage

Herausgegeben unter Mitwirkung hervorragender Fachleute aus der Praxis von

Ingenieur **Leopold Herzka**, Wien

Mit zahlreichen Tabellen und 724 Abbildungen im Text. XVI, 785, 35 Seiten. 1931

Gebunden RM 38.50

Der Herausgeber hat, von der Ansicht ausgehend, daß der „Bauratgeber“ nicht nur rein kalkulatorischen Zwecken zu dienen habe, sondern auch über alle einschlägigen Fragen des Bauwesens eine dem heutigen Stande der Erfahrung, den Versuchen und der Wissenschaft entsprechende und erschöpfende Auskunft zu geben habe, aber auch Anregung für eine wirtschaftliche Betriebsführung bieten soll, eine Anzahl darauf bezüglicher Arbeiten — durchwegs von anerkannten Männern der Praxis in geradezu vorbildlicher Weise verfaßt — in sein Buch aufgenommen. Sie betreffen u. a. die wissenschaftlichen Arbeitsverfahren im Bauwesen, die Untersuchung und Belastung des Baugrundes, Vermessung und Absteckung im Hochbau, Probelastungen von Eisenbetontragwerken im Hochbau usw. „Hoch- und Tiefbau“.

Der Bauingenieur in der Praxis

Eine Einführung in die wirtschaftlichen und praktischen Aufgaben des
Bauingenieurs von

Professor **Theodor Janssen**

Reg.-Baumeister a. D.

Zweite, neubearbeitete und erweiterte Auflage

V, 494 Seiten. 1927. Gebunden RM 23.50

Das Werk ist eine vorzügliche Einführung in die Praxis des Bauingenieurs und behandelt in vier Abschnitten (Wirtschaftslehre, Soziallehre, Kostenberechnungen, Bauausführung) alle die Punkte, über die der in der Praxis stehende Bauingenieur unterrichtet sein muß. Gerade die von den Hoch- und anderen Schulen kommenden Ingenieure stehen ja diesen praktischen Anforderungen fremd gegenüber. Hier füllt das Werk eine sehr bemerkenswerte Lücke aus. Aber auch dem schon in der Praxis stehenden Ingenieur und Bauleiter gibt es viele wichtige Anhaltspunkte.

„Technische Blätter der Deutschen Bergwerks-Zeitung“.

Betriebswissenschaft. Ein Überblick über das lebendige Schaffen des Bauingenieurs, einschließlich aller menschlichen und geschäftlichen Gesichtspunkte. Von Dr.-Ing. **Max Mayer**, Duisburg. (Handbibliothek für Bauingenieure, I. Teil, 5. Band.) Mit 31 Textabbildungen. IX, 219 Seiten. 1926. Gebunden RM 16.50

Über Kostenberechnung und Baugeräte im Tiefbau. Unterlagen zur Ermittlung des angemessenen Preises für Erdarbeiten. Von Dr.-Ing. **Heinrich Eckert**. Zweite, vollständig neubearbeitete und erweiterte Auflage. Mit 71 Textabbildungen und 280 Tabellen. VIII, 361 Seiten. 1931. Gebunden RM 27.—

Kostenberechnung im Ingenieurbau. Von Dr.-Ing. **Hugo Ritter**. Zweite, umgearbeitete und erweiterte Auflage. VIII, 148 Seiten. 1929. RM 7.50; gebunden RM 9.—

Preisermittlung und Veranschlagen von Hoch-, Tief- und Eisenbetonbauten. Ein Hilfs- und Nachschlagebuch zum Veranschlagen von Erd-, Straßen-, Wasser- und Brücken-, Eisenbeton-, Maurer- und Zimmerer-Arbeiten. Von Gewerbe-Studienrat Ingenieur **M. Bazali** †, vormals Lehrer an den Technischen Schulen in Glauchau. Vollständig neubearbeitet von Dr.-Ing. **Ludwig Baumeister**, Reg.-Baumeister a. D. Sechste, neubearbeitete und erweiterte Auflage. VIII, 463 Seiten. 1927. Gebunden RM 12.—

Material- und Zeitaufwand bei Bauarbeiten. 132 Tabellen zur Ermittlung der Kosten von Erd-, Maurer-, Putz-, Estrich- und Fliesen-, Asphalt-, Dichtungs- (Isolierungs-), Beton- und Eisenbeton-, Zimmerer-, Dachdecker-, Spengler- (Klempner-), Tischler- (Schreiner-), Beschlag-, Glaser-, Maler-, Anstreicher-, Klebe-, Hafner- (Ofen- und Herdsetzer-), Entwässerungs-, Brunnenmacher-Arbeiten. Von **Arnold Ilkow**, Zivilingenieur für das Bauwesen und Baumeister. Dritte, verbesserte und vermehrte Auflage. IV, 68 Seiten. 1927. RM 4.40

Bauarbeiten am Nachbargrundstück. Technische Winke für Ausschachtarbeiten, Abfangungen, Unterfahrungen und bauliche Einzelheiten; Rechtsfragen. Von Dr.-Ing. **Luz David**, Magistratsoberbaurat in Berlin. Mit 10 Textabbildungen. IV, 50 Seiten. 1931. RM 3.60

Neuzeitliche freitragende Dacheindeckungen. Versuche, Theorie und praktische Anwendung zum Behelf für Ingenieure, Architekten, Baubehörden und Baugeschäfte. Von Dr.-Ing. **Luz David**, Magistratsoberbaurat in Berlin. Mit 73 Textabbildungen. IV, 68 Seiten. 1927. RM 6.—; gebunden RM 7.20

Taschenbuch für Bauingenieure. Unter Mitwirkung von Prof. Dr.-Ing. K. Beyer-Dresden, Ing. Dr. Fr. Bleich-Wien, Reichsbahnoberrat a. o. Prof. Dr.-Ing. A. Bloß-Dresden, Reichsbahnrat C. Dreßler-Dresden, Geh. Rat Prof. i. R. Dr.-Ing. e. h. H. Engels-Dresden, Geh. Hofrat Prof. Dr.-Ing. e. h. M. Foerster-Dresden, Prof. Dr.-Ing. W. Gehler-Dresden, Prof. W. Geißler-Dresden, Geh. Hofrat Prof. i. R. Dr.-Ing. e. h. E. Genzmer-Dresden, Dr.-Ing. Th. Gesteschi-Berlin, Stadtbaurat a. o. Prof. Dr.-Ing. A. Heilmann-Halle, Prof. H. Heiser-Dresden, Prof. Dr.-Ing. F. Kögler-Freiberg i. Sa., a. o. Prof. Dr.-Ing. W. Kunze-Dresden, Prof. B. Löser-Dresden, Prof. Dr.-Ing. M. Mayer-Weimar, Oberbaurat Prof. H. Möllering-Dresden, Prof. Dr.-Ing. W. Müller-Dresden, Prof. Dr.-Ing. K. Risch-Hannover, Prof. Dr. jur. Dr.-Ing. H. Schmitt-Dresden, Reichsbahnoberrat E. Wentzel-Dresden, Prof. Dr.-Ing. P. Werkmeister-Dresden, herausgegeben von Geh. Hofrat Prof. Dr.-Ing. e. h. Max Foerster, Dresden. Fünfte, verbesserte und erweiterte Auflage. In zwei Bänden. Mit 3238 Textfiguren. XIX, 1115 Seiten und II, 1422 Seiten. 1928. Gebunden RM 42.50

Das Taschenbuch umschließt das gesamte Gebiet des Bauingenieurwesens, einschließlich der grundlegenden mathematischen und mechanischen Wissenschaften und der für Bauingenieure bedeutsamen Grenzgebiete. Es ist sowohl ein Lehr- und Unterrichtsbuch für die Studierenden der technischen Hochschulen als auch ein Nachschlage- und Ergänzungswerk für die Praxis.

Taschenbuch für Ingenieure und Architekten. Unter Mitwirkung von Prof. Dr. H. Baudisch-Wien, Ing. Dr. Fr. Bleich-Wien, Prof. Dr. Alfred Haerpfer-Prag, Dozent Dr. L. Huber-Wien, Prof. Dr. P. Kresnik-Brünn, Prof. Dr. h. c. J. Melan-Prag, Prof. Dr. F. Steiner-Wien, herausgegeben von Ingenieur Dr. Fr. Bleich und Prof. Dr. h. c. J. Melan. Mit 634 Abbildungen im Text und auf einer Tafel. X, 706 Seiten. 1926. Gebunden RM 22.50
Ab 25 Exemplare je RM 19.—

Das Werk enthält: Mathematik. Mechanik. Elastizitäts- und Festigkeitslehre. Bau-
statik. Vermessungskunde. Baustoffe. Eisenbetonbau. Erd- und Felsarbeiten. Gründungen.
Hochbau. Brückenbau. Wasserbau. Straßen- und Wegebau. Eisenbahnbau. Maschinen-
bau. Elektrotechnik.

Die Grundbautechnik und ihre maschinellen Hilfsmittel. von
Dipl.-Ing. G. Hetzell, Baurat, Hamburg, und Dipl.-Ing. O. Wundram, Oberbaurat,
Hamburg. Mit 436 Textabbildungen. VI, 399 Seiten. 1929. Gebunden RM 35.—

Maschinenkunde. Von H. Weihe, o. Professor an der Technischen Hochschule
Berlin. (Handbibliothek für Bauingenieure, I. Teil, 3. Band.) Mit 445 Textabbil-
dungen. VIII, 232 Seiten. 1923. Gebunden RM 7.40

Die Bagger und die Baggereihilfsgeräte. Ihre Berechnung und ihr
Bau. Von Reg.- und Baurat M. Paulmann, Emden, und Reg.-Baumeister R. Blaum,
Direktor der Atlas-Werke A.-G., Bremen.

Erster Band: Die Naßbagger und die [dazu gehörenden Hilfsgeräte. Bearbeitet
von M. Paulmann und R. Blaum. Zweite, vermehrte Auflage. Mit 598 Text-
abbildungen und 10 Tafeln. VIII, 281 Seiten. 1923. Gebunden RM 32.—

Im ersten Teil dieses Standardwerkes werden eingehende Beschreibungen der ver-
schiedenen Bagger und Hilfsgeräte, im zweiten Teil ausführliche Zahlentafeln über Ab-
messungen und Gewichte ausgeführter Geräte gegeben. Der dritte Teil enthält die Be-
rechnung, der vierte Teil Einzelkonstruktionen.

Die Auskleidung von Druckstollen und Druckschächten. Von
Dr.-Ing. Otto Walch, Oberingenieur der Siemens-Bauunion. Mit 93 Textabbildungen
und einer Zusammenstellung ausgeführter Druckstollen auf 5 Tafeln. VI, 188 Seiten.
1926. RM 19.50; gebunden RM 21.—

Druckfehlerberichtigung.

- Seite 36, Zeile 2 von oben lies: Querschnitte statt Grundrisse.
Seite 68, Zeile 1 von unten lies: 63° statt 63%.
Seite 181, Zeile 7 von unten lies: 26 cbm/Min. statt 28 cbm/Min.
Seite 265 bei 11 b muß es heißen: Hocker, Schemel, Bänke, ausgenommen furnierte oder mit Einlegearbeit bzw. Vollpolsterung versehene.
Seite 298, Fußnote 1 fehlt Bauing. 1930, H. 33.
Seite 305 fehlen die letzten Positionsnummern der Legende. Es muß heißen: 55 Fahrbarer Bockkran, 56 Transportabler Derrick, 57 Laufkran, 58 600 mm Spur, 59 Normalspur, 60 900 mm Spur.
Seite 321, Zeile 3 von oben lies: Abb. 238 statt 237.
Seite 409. Unter Ba IV 6 muß es heißen: Ausladung = 55 m, 270° schwenkbar.
Seite 423, Jf 4 muß es heißen: Rauchgasanalyseapparat mit Zubehör zur Bestimmung von CO₂ und CO + H₂.
Seite 430, Pb III 1, 2, 3 muß es jeweils heißen: 12 m Förderhöhe.
Seite 431, Pe 4 muß es heißen: Auslauf- statt Auflaufleitung.
Seite 431, Anmerkung 1 muß es heißen: Für die Nrn. 6 von M. 8,50 usw.
Seite 447 fehlt bei „B a u m“ das Heft. Es muß heißen: Zbl. Bauverw. 1920, H. 28.