

Eisen im Hochbau

Ein Taschenbuch

herausgegeben vom

Stahlwerks-Verband A.-G.
Abteilung Technisches Büro, Düsseldorf

Sechste Auflage

Eisen im Hochbau

Ein Taschenbuch mit Zeichnungen, Zusammenstellungen,
technischen Vorschriften und Angaben über die
Verwendung von Eisen im Hochbau

Herausgegeben

vom

Stahlwerks-Verband A.-G.

Abteilung Technisches Büro, Düsseldorf

Sechste, umgearbeitete
und erweiterte Auflage



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH 1924

ISBN 978-3-642-50631-4 ISBN 978-3-642-50941-4 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-642-50941-4

Alle Rechte vorbehalten

Softcover reprint of the hardcover 6st edition 1924

Vorwort.

Die im Jahre 1920 herausgegebene, völlig neu bearbeitete und wesentlich erweiterte 5. Auflage unseres Taschenbuches „Eisen im Hochbau“ hat sich im Inland und Ausland einer bemerkenswert großen Wertschätzung erfreut. Zeugnis hiervon legen nicht nur der unerwartet schnelle Absatz der Auflage ab, sondern auch die allgemeine Anerkennung, welche dem Taschenbuch für seine Brauchbarkeit und Unentbehrlichkeit von Lehrern wie auch Studierenden und von Männern der Praxis ausgesprochen worden ist.

Es bedarf keiner besonderen Erwähnung, daß in Anbetracht der Zeitverhältnisse die Herausgabe einer Neuauflage ein Wagnis ist. Trotz aller wirtschaftlichen Hemmnisse wurden die Vorarbeiten hierzu jedoch in die Wege geleitet und die Druckerarbeiten mutig in Angriff genommen.

Nach Überwindung vieler Schwierigkeiten liegt nunmehr die 6. Auflage unseres Taschenbuches abgeschlossen vor.

Die 5. Auflage hatte bereits eine große Umgestaltung und Verbesserung erfahren. In der Zwischenzeit wurde weiter an der Vervollkommnung gearbeitet. Die eingelaufenen Ergänzungsvorschläge sind geprüft und im Verein mit eigenen Ausarbeitungen und Erfahrungen dem Rahmen unseres Taschenbuches zeitgemäß angepaßt worden.

Unser bei allen früheren Auflagen erstrebtes Ziel:

1. weitgehende Unterstützung bei der Verwendung des Eisens, namentlich für die Zwecke des Hochbaues, zu bieten,
2. zur Hebung der Wettbewerbsfähigkeit der Eisenbauweise für die einzelnen Bauteile nur Normalprofile und Regelabmessungen zu wählen, wie sie größtenteils auf Lager gehalten werden,

haben wir auch bei der Neuauflage verfolgt. Neue Zahlentafeln, Abhandlungen und damit die Vervollständigung der Abschnitte, die Vergrößerung des Buchumfanges um rd. 145 Seiten, kennzeichnen äußerlich das Ergebnis unserer Überarbeitung der 5. Auflage.

Die mit Erlaß vom 24. Dezember 1919 durch den Minister für Volkswohlfahrt für die Folge als maßgebend herausgegebenen „Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und über die zulässigen Beanspruchungen der Baustoffe“, ferner die


zwischenzeitlich durch den Normenausschuß der deutschen Industrie als endgültig veröffentlichten Dinormen und die „Einheitliche Bezeichnungen für die Entwürfe von Ingenieurbauwerken“ (nach Schaper: „Der Bauingenieur“ 1923, Seite 429, Heft 14) führten, soweit sie für den Eisenbau in Frage kommen, zur Umgestaltung und zum Teil zur Neurechnung vieler Zahlentafeln. Die Gliederung des Inhaltes in 10 Abschnitte, deren Einzelheiten aus dem Inhaltsverzeichnis hervorgehen, wurde belassen; jedoch die Reihenfolge der Abschnitte geändert.

Im nachstehenden sind die wichtigsten Ergänzungen und Neuerungen abschnittsweise hervorgehoben.

Erster Abschnitt.

Allgemeines über das im Hochbau verwendete Eisen.

Eingefügt wurde:

1. Eine Aufpreis-Übersichtstafel, zusammengestellt nach der zur Zeit maßgebenden Liste der „Stahlwerks-Verband, A.-G.“, Ausgabe X vom 10. Februar 1922. Sie soll einen Anhalt geben über die einzelnen Auf- und Überpreisgruppen und deren Unterabteilungen mit bestimmten und unter sich gleichen Grundzahlen, bezogen auf die Längen, Güte, Sonstiges und Profile der I-, C- und -Eisen, ohne Nennung von Preisen.
2. Mit Genehmigung des Obmannes des Arbeitsausschusses für die „Lieferung von Eisenbauwerken“ die neu überarbeitete Dinorm 1000, wie sie demnächst endgültig, als Ersatz der Ausgabe 1921 und in Vervollständigung der Festlegungen in der Sitzung des Arbeitsausschusses vom 31. Oktober 1922, veröffentlicht werden soll.
3. Die Profiltafeln der Peiner I-P-Eisen, neue C-Eisen für den Waggonbau, neue Streckenbogeneisen, Kranschienen und eine Liste von Seilbahn- und Hängebahnschienen.
4. Die neuen Tafeln über Grubenschienen nach den Normen des Vereins für bergbauliche Interessen vom 22. März 1922 und die Regelgrößen der Flußeisen-Grobbleche nach den Festsetzungen der Vereinigung der deutschen Grobblechwalzwerke vom 1. August 1922.

Zweiter Abschnitt.

Angaben über Hölzer, Seile, Ketten und Laufkränen.

Die Tafeln für Seile und Ketten sind den Dinormentwürfen entsprechend umgeändert und eine Tafel — Gallsche Gelenkkette — wurde neu aufgenommen.

Dritter Abschnitt.

Eisenverbindungen.

1. Mit Genehmigung des Normenausschusses der deutschen Industrie sind übernommen die Dinormen für Halbrundniete, Senk- und Linsensenkniete, rohe und blanke Sechskantmuttern nebst Unterlegscheiben,

Vierkant-Schrauben-Unterlegscheiben für I- und C-Eisen, Schlüsselweiten und die Sinnbilder für Niete und Schrauben.

2. Die Tragfähigkeitstabellen der Niete und Schrauben sind getrennt und vermehrt und diese nach den amtlichen Vorschriften vom 24. Dezember 1919 und den Abmessungen der Dinormen gemäß neu gerechnet worden.
3. Die Tabellen über zusammengesetzte Querschnitte sind erweitert für solche aus 2 bzw. 3 I-P-Eisen, aus 2 C-Eisen mit 1 oder 2 oberen Gurtplatten, aus I-P-Eisen mit Gurtplatten und für I-P-Eisen für die Verwendung als Stützen und Zugstäbe.
4. Neu aufgenommen ist vielfachen Wünschen entsprechend die „Berechnung von Bindeblechen nach Krohn“ und die „Berechnung von gußeisernen Säulenfüßen nach Rühlmann“ und die Tabelle der „Trägheitsmomente für ein wagerecht liegendes deutsches Normal-C-Eisen, bezogen auf eine veränderliche Schwerachse im Abstand a von Unterkante C-Eisensteg.

Eine wertvolle Ergänzung bilden

5. die Angaben über „Fahrbahnträger für Laufkranen“ mit den Tabellen der „Trägheitsmomente von Normalkranschienen, bezogen auf eine veränderliche wagerechte Schwerachse, im Abstand a vom Schienenfuß“ und der „Trägheits- und Widerstandsmomente von Fahrbahnträger aus I-NP-, I-P- und 2 C-NP-Eisen in Zusammensetzung mit Normalkranschienen“,
6. die Angaben über die „Berechnung eiserner runder Schornsteine“.

Vierter Abschnitt.

Berechnungsgrundlagen für die statische Untersuchung von Hoch- und Eisenbauten (amtliche und nichtamtliche Angaben).

1. Der vorliegende Wortlaut der „Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und die zulässigen Beanspruchungen der Baustoffe“ entspricht in allen Teilen dem Erlaß des Ministers für Volkswohlfahrt vom 24. Dezember 1919.
2. Der Teil „Gültigkeitsbereich der preußischen ministeriellen Vorschriften“ wurde durch eine Rundfrage an die amtlichen Stellen der einzelnen deutschen Bundesstaaten sinn- und zeitgemäß auf die unter 1. fallenden Einzelbestimmungen und deren Verwendung umgearbeitet; ferner sind die nichtamtlichen Angaben erweitert worden.
3. Die Neuaufnahme von weiteren amtlichen Vorschriften bzw. Auszügen aus denselben, soweit sie für den Gebrauch des Taschenbuches beachtenswert sind, werden dem Bautechniker und dem Eisenbauer besonders willkommen sein. Es entfallen hierunter:
 - a) Erlaß, betreffend die „Baupolizeiliche Behandlung ebener Steindecken bei Hochbauten“ vom 23. November 1918.
 - b) Auszug aus den „Bestimmungen für Ausführung von Bauwerken aus Beton und Eisenbeton“ vom 13. Januar 1916.
 - c) Auszug aus den „Vorschriften für Eisenbauwerke für die deutsche Reichsbahn. Grundlagen für das Entwerfen und Berechnen eiserner Eisenbahnbrücken.“ Ausgabe 1922 und Nachträge 1923.

- d) Auszug aus den „Normen für Starkstromleitungen“. Vorschriften für die Berechnung von Tragkonstruktionen, aufgestellt vom Verband deutscher Elektrotechniker vom 1. Juli 1921.
- e) Auszug aus „Neue Bahnkreuzungsvorschriften für Starkstromleitungen“ vom 18. November 1921.

Fünfter Abschnitt.

Angaben aus der Festigkeitslehre.

Die „Einheitliche Bezeichnungen für die Entwürfe von Ingenieurbauwerken“ nach den Vereinbarungen des Ausschusses für Einheiten und Formelwesen, den Vertretern der Bauingenieurabteilungen der deutschen technischen Hochschulen, des deutschen Eisenbauverbandes, des Normenausschusses der deutschen Industrie, des preußischen Ministers für Volkswohlfahrt, des Eisenbahn-Zentralamtes und des Reichsverkehrsministers sind zur allgemeinen ausschließlichen Verwendung durch die Veröffentlichung vom 31. Juli 1923 (vgl. Der Bauingenieur, Heft 14, Seite 429) empfohlen worden, zu einem Zeitpunkt, als die Drucklegung der vorliegenden Auflage des Taschenbuches schon erheblich vorgeschritten war. Soweit es nun der Drucksatz noch zuließ, wurden in allen Abschnitten die Bezeichnungen mit den vorgenannten „Einheitsbezeichnungen“ in Einklang gebracht.

Sechster Abschnitt.

Angaben für die Berechnung von Trägern.

Dieser ist ergänzt durch die Neuaufnahme

1. einer Abhandlung mit Tafeln über die Trägerdecke des Kleinhauses,
2. von Berechnungsbeispielen für die Verwendung von Trägern,
3. von Tragfähigkeitstafeln von beiderseits freigelagerten und mit gleichmäßig verteilter Last belasteten Trägern aus I-P-Eisen ohne und mit Gurtplatten,
4. von Tragfähigkeitstafeln von beiderseits freigelagerten und mit gleichmäßig verteilter Last belasteten I-Eisen (für die 3 Sorten) für 7,00 bis 12,00 m Stützweite, unter Berücksichtigung einer nach dem ministeriellen Erlaß zulässigen Durchbiegung des Trägers von $f = 1/500$.
5. einer Zusammenstellung über die Verwendung der Tragfähigkeitstafeln von beiderseits freigelagerten und mit gleichmäßig verteilter Last belasteten Trägern für andere Belastungsfälle,
6. einer gemeinschaftlichen Tafel über die bei der größtzulässigen und gleichmäßig verteilten Belastung auftretende Durchbiegung f für die 3 I-Eisensorten.

Siebenter Abschnitt.

Trägerausführungen mit zugehörigen technischen Bezeichnungen.

Diese Angaben haben eine nützliche Ergänzung erfahren durch

1. die Umrechnung der Tragfähigkeiten von Trägeranschlüssen der Regelverbindungen von deutschen Normal I-Eisen bei Verwendung

- von Nieten und deren Erweiterung auch für Anschlüsse bei Verwendung von Schrauben unter Zugrundelegung der ministeriellen zulässigen Beanspruchungsziffern vom 24. Dezember 1919,
2. die Berechnungsangaben von Trägeranschlüssen und von Gelenkverbindungen,
 3. die mit Genehmigung des Verfassers aus „Der praktische Eisenhochbau“ von Alfred Gregor 1922, übernommenen und für die Einführung von Regelkonstruktionen zweckdienlichen Tafeln
 - a) Regelausführung für Querverbindung nebeneinander liegender I-NP-Eisen,
 - b) Regelausführung biegungsfester Stöße von I-NP-Eisen,
 - c) Regelanschlüssen von Pfetten aus I-NP-Eisen,
 - d) Regelgelenkausbildung für Pfetten aus I-NP-Eisen.

Achter Abschnitt.

Eiserne Dachbauten.

Unser Versuch, dem Eisenbauer Hilfsmittel für die Berechnung und den Entwurf eiserner Dachbauten und deren Eindeckungen zu geben, ist ausgedehnt worden durch die Einfügung von „Gebrauchsfertige Formeln zur Berechnung der Auflagerdrücke und des Horizontalschubes für verschiedene Belastungs-Sonderfälle von Vollwandrahmen bestimmter Form“.

Neunter Abschnitt.

Auflagersteine, Auflagerplatten, Lager, Säulenanker
und Säulenfußplatten.

Die Abhandlungen sind den ministeriellen Vorschriften vom 24. Dezember 1919 gemäß berichtigt und zum Teil erweitert, u. a. mit Genehmigung des Verfassers aus „Der praktische Eisenhochbau“ von Alfred Gregor 1922, durch die Tafel

Regelausführung für Stützenverankerung.

Zehnter Abschnitt.

Allgemeine Angaben und Zahlentafeln.

Dieser Abschnitt ist durch weitere für die Praxis als zweckmäßig erkannte Zahlentafeln ergänzt worden:

1. Umwandlung von engl. Zollen in Millimetern und von Millimetern in engl. Zollen,
2. Angaben aus der Mathematik,
3. Inhalte, Oberflächen, Schwerpunkte und sonstige Angaben für die Berechnung von Körpern,
4. besondere Hinweise für die Verladung nebst Erlaß E. IV. 36. D. 19518. des Reichsverkehrsministers vom 6. Februar 1923 betr. „Umgrenzung des lichten Raumes mit Rücksicht auf Elektrisierung“.
5. Werte der Quadratzahlen von 1000 bis 3500.

Der früher dem Taschenbuch beigegebene Anhang „Gewichtstafeln“ erscheint jetzt als gesonderte Druckschrift „Gewichtstafeln“

und Lieferwerke für Formeisen und Stabformeisen“. Dieses Heftchen enthält neben den Gewichtstafeln der im Taschenbuch aufgeführten normalen I-, breitflanschigen I-P- und I-D-Eisen, normalen [Eisen und solchen für den Waggonbau, normalen gleich- und ungleichschenkligen L-Eisen, normalen hochstegigen und breitfüßigen L-Eisen, normalen Z-, Quadrant- und Belageisen, Zusammenstellungen, aus welchen für jedes unter die vorgenannten Sorten fallendes Walzprofil das in Betracht kommende Lieferwerk zu entnehmen ist. (Zu beziehen durch den Verlag von Julius Springer, Berlin W 9, Linkstraße 23/24.)

Wir übergeben hiermit die mit Sorgfalt durchgearbeitete 6. Auflage unseres Taschenbuches „Eisen im Hochbau“ der Fachwelt mit dem Wunsche, daß das neue Taschenbuch eine ebenso gute Aufnahme und Anerkennung finden möge wie seine Vorgänger und daß es dem Lehrer und dem Studierenden wie dem Praktiker das bleibe, was es sein soll — ein für den Eisenbau unentbehrliches Hilfs- und Nachschlagebuch.

Allen denen, die uns ihren Rat und ihre Unterstützung zuteil werden ließen und Ergänzungs- und Verbesserungsvorschläge einreichten; sprechen wir an dieser Stelle nochmals unseren verbindlichsten Dank aus, nicht zuletzt auch der Verlagsbuchhandlung Julius Springer für das verständnisvolle Eingehen auf unsere Wünsche bei den Vorarbeiten, der Drucklegung und für die Gestaltung des Buches. Möge der Kreis derer, die sich des Taschenbuches mit Vorteil bedienen, ein immer größerer werden. Die Freunde des Taschenbuches aber bitten wir um ihre weitere Mitarbeit.

Düsseldorf, im November 1923.

Stahlwerks-Verband A.-G.
Abteilung Technisches Büro.

Inhaltsverzeichnis.

Erster Abschnitt.

Allgemeines über das im Hochbau verwendete Eisen.

	Seite
Einteilung, Herstellung und Eigenschaften des Eisens	1
Bezeichnung des Flußeisens und Flußstahles nach Härtegraden	2
Handelswaren des Eisens	4
Verkaufs- und Lieferungsbedingungen der „Stahlwerks-Verband A.-G., Düsseldorf“ für I-Eisen, C-Eisen und Belag-(Zores-)Eisen	5
Aufpreis-Übersichtstafel	8
Normalbedingungen für die Lieferung von Eisenbauwerken, Dinorm 1000	9
Allgemeine Angaben und Spielraum für Maße und Gewichte für Bauwerk- Flußeisen	24
Anschriftenverzeichnis der dem Stahlwerks-Verband A.-G. Düsseldorf an- geschlossenen Lieferwerke	26

Angaben über Formeisen und Stabformeisen.

Vorbemerkungen	27
Deutsche Normal-I-Eisen	28
Peiner breit- und parallelfianschige I-P-Eisen	30
Breitflanschige I-D-Eisen	32
Deutsche Normal-C-Eisen	34
Sonder-C-Eisen (Waggonbau-C-Eisen)	34
Nietanordnung in den Stegen der deutschen Normal-I- und C-Eisen und der breitflanschigen I-D-Eisen	36
Nietanordnung in den Stegen der breit- und parallelfianschigen I-P-Eisen	37
Scharfkantige L-Eisen	37
Gleichschenklige normale L-Eisen	38
Ungleichschenklige normale L-Eisen	40
Sonstige ungleichschenklige Winkeleisen	42
Normale Quadrant-Eisen	45
Hochstegige normale T-Eisen	46
Breitfüßige normale T-Eisen	46
Normale L-Eisen	48
Normale Belageisen	48
Streckenbogeneisen (ungleichflanschige I-Eisen)	52

Angaben über Schienen.

Grubenschienen (Feldbahnschienen) nach den Vereinbarungen des Vereins für bergbauliche Interessen	50
Eisenbahnschienen	53
Laufkranschienen	53
Seilbahn- und Hängebahnschienen	55

Anordnung der Schrauben	Seite 100
Gewichte der Maschinenschrauben	100
Vierkant-Unterlegscheiben für \square - und Γ -Eisen, Dinorm 434 und 435	101
Gasrohre , schmiedeeiserne	101
Zeichnungen , Sinnbilder für Niete und Schrauben, Dinorm 139	102

Angaben über zusammengesetzte Formeisen, Zugstäbe und Stützen.

Allgemeines über die Verwendung als Zug- und Druckstäbe	103
Bindebleche und Vergitterung, Ausführung und Berechnung	103
Krohnsche Verfahren zur Berechnung der gegliederten Druckstäbe	104

Zusammengesetzte Querschnitte.

$\Gamma\Gamma$	Querschnitt aus deutschen Normal- Γ -Eisen		106
$\Gamma\Gamma$	„ „ Γ -P-Eisen		110
$\Gamma\Gamma$	„ „ Γ -P-Eisen		112
$\Gamma\Gamma$	„ „ breitflanschigen Γ -D-Eisen		114
$\square\square$	„ „ deutschen Normal- \square -Eisen		116
$\square\square$	„ „ „ Normal- \square -Eisen		120
Γ oder Γ	Querschnitt aus gleichschenkligen normalen Γ -Eisen		122
Γ	„ „ „ „ „ „ Γ -Eisen		124
Γ	„ „ „ „ „ „ Γ -Eisen		130
Γ	„ „ Γ -Querschnitt aus ungleichschenkligen normalen Γ -Eisen		134
Γ	„ „ „ „ „ „ Γ -Eisen		140
Γ	Querschnitt aus breitfüßigen normalen Γ -Eisen		144

Deutsche Normal- $\Gamma\Gamma$ -Eisen mit einer Gurtplatte und einem Abstand a, bei welchem die beiden Hauptträgheitsmomente des Querschnittes ohne Gurtplatten einander gleich groß sind, $\frac{>a<}{\Gamma\Gamma}$ 146








Deutsche Normal- $\Gamma\Gamma$ -Eisen mit einer Gurtplatte und einem veränderlichen Abstand a' beider Γ -Eisen, $\frac{>a'<}{\Gamma\Gamma}$ 148

{	Fachwerk-Gurtstäbe	\square	-Querschnitt aus deutschen Normal- \square -Eisen mit Gurtplatten	154
		Γ Γ Γ	-Querschnitt aus gleichschenkligen normalen Γ -Eisen mit Stegblech und Gurtplatten	158
		Γ	-Querschnitt aus gleichschenkligen normalen Γ -Eisen mit einer Gurtplatte	160

Zugstäbe

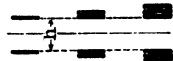
Zugstäbe aus einem deutschen Normal- Γ -Eisen	161
„ „ „ breit- und parallelfanschigen Γ -P-Eisen	162
„ „ „ breitflanschigen Γ -D-Eisen	163
Zugstäbe, \square -Querschnitt aus deutschen Normal- \square -Eisen	164
„ „ Γ - „ „ ungleichschenkligen normalen Γ -Eisen	166
„ „ Γ - „ „ breitfüßigen normalen Γ -Eisen	167


Stützen.


	Seite
Stützen aus einem breit- und parallelflanschigen I -P-Eisen	168
„ „ „ breitflanschigen I -D-Eisen	170
„ „ „ deutschen Normal- I -Eisen	172
„ „ II , deutschen Normaleisen, Tragfähigkeit, Ausführung und Gewichte	173
„ „ Stoßverbindung von durchgehenden NP.- II -Eisenstützen .	192
„ „ II , deutschen Normaleisen, Tragfähigkeit, Ausführung und Gewichte	196
„ „ Stoßverbindung von durchgehenden NP.- II -Eisenstützen .	206
„ „  = 4 gleichschenkligen normalen Winkeleisen	208
„ „  = 2 deutschen Normal- C -u. 1 deutschen Normal- I -Eisen	216
„ „  = 2 „ Normal- C -u. 1 I -P-Eisen	220
„ „  = 2 „ Normal- C -u. 1 I -D-Eisen	224
„ „  = 4 „ Normal- C -Eisen	228
„ „  = 2 „ Normal- C -Eisen mit Gurtplatten	234
„ „  = 3 „ Normal- C -Eisen „ „	240
Gußeiserne Hohl- O -Stützen	248
Abmessungen und Berechnung gußeiserner Säulenfußplatten	250


Angaben über genietete Träger aus Blechen und Formeisen.


Berechnung der Trägheits- und Widerstandsmomente	252
Trägheitsmomente für 1 ÷ 3 zusammengelegte Gurtplatten	





Trägheitsmomente von Stegblechen 	254
--	-----

Trägheitsmomente von Stegblechen 	254
--	-----

„ „ 2 Nietlöchern für 1 cm Lochweite 	257
---	-----

„ „ 2 „ „ 1 „ Eisendicke 	258
--	-----

„ „ 4 Niet- oder Schraubenlöchern in den Flanschen der I -P-Eisen 	260
---	-----

Trägheitsmomente von C -Normaleisen, bezogen auf eine veränderliche wagerechte Schwerachse 	261
--	-----

Nietteilung der Gurtungen	264
-------------------------------------	-----

Stoßverbindungen des Stegbleches und der Gurtungen	264
--	-----



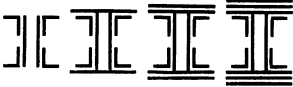
Berechnung der Niete des Stegblechstoßes	265
--	-----

Bestimmung der Gurtplattenlängen von genieteten Trägern	267
---	-----



Blechträgeraussteifung	267
----------------------------------	-----

Tafeln über zusammengesetzte Formeisen- und genietete Blechträger.

Deutsche Normal- I -Eisen mit Gurtplatten, 	268
---	-----

Breitflanschige I-P-Eisen mit Gurtplatten,	} 	Seite
„ I-D-Eisen „ „ „ „		270
Blech-I-Träger ohne und mit Gurtplatten,	} 	276
Blechkastenträger ohne und mit Gurtplatten,		}	294

Fahrbahnträger für Laufkränen.

Allgemeines über Querschnitt und dessen Berechnung	298	
Trägheitsmomente von Normalkranschienen, bezogen auf eine veränderliche wagerechte Schwerachse	299	
Volle Trägheits- und Widerstandsmomente von Normalkranschienen auf einem deutschen Normal-I-Eisen	} 	301
Volle Trägheits- und Widerstandsmomente von Normalkranschienen auf einem I-P-Eisen		302
Volle Trägheits- und Widerstandsmomente von Normalkranschienen auf einem I-D-Eisen oder deutschen Normal-[-Eisen	} 	303

Angaben über die Berechnung eiserner runder Schornsteine.

Allgemeines	304
Berechnung von Schornsteinen mit einer Höhenverankerung	305
„ „ „ „ zwei Höhenverankerungen	305
Beanspruchungen der Schornsteine und deren Verankerungen	306

Vierter Abschnitt.

Berechnungsgrundlagen für die statischen Untersuchungen.

1. Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und die Beanspruchungen der Baustoffe. (Amtl. Vorschriften vom 24. Dezember 1919)	308
A. Eigengewichte von Baustoffen	309
B. Eigengewichte von Bauteilen:	
Holzbalkendecken	312
Gewölbte Decken	312
Ebene Stein- und Betondecken	313
Deckenfüllstoffe	313
Estriche und Fußbodenbeläge	314
Putz und Drahtputz	314
Dächer	314
C. Belastungen:	
Nutzlasten für Decken, Treppen und Dächer	315
Schneelast	317
Winddruck	318

	Seite
D. Zulässige Beanspruchung der Baustoffe und des Baugrundes:	
Vorbemerkungen	318
Eisen	320
Holz	321
Mauerwerk aus natürlichen Steinen	321
Mauerwerk aus künstlichen Steinen	322
Baugrund	323
2. Ergänzende Erlasse zu den amtlichen Bestimmungen und Erlasse des Berliner Polizeipräsidenten	323
3. Gültigkeitsbereich der preuß. ministr. Bestimmungen vom 24. 12. 1919 in den einzelnen deutschen Bundesstaaten	324
4. Hilfstafeln zu den preuß. Hochbauvorschriften 1919:	
A. Ergänzende Eigengewichtsangaben:	
Baustoffe	334
Mittleres Gewicht zu lagernder Stoffe	334
B. Eigengewichte und Abbildungen von Bauteilen:	
Holzbalkendecken	335
Gewölbte Decken	337
Ebene Massivdecken	340
Dächer, für 1 m ² geneigter Dachfläche	343
C. Ergänzende Belastungsangaben der Bauwerke:	
Nutzlasten für Decken	350
Dächer	350
Eigengewicht	350
Schneelast	350
Winddruck	352
D. Ergänzende Angaben zu den zulässigen Beanspruchungen der Baustoffe:	
Eisen	353
Holz	353
Natürliche Bausteine	353
E. Allgemeine Ergänzungsangaben:	
Natürlicher Böschungswinkel zu lagernder Stoffe	354
Gewicht und Böschungswinkel verschiedener Bodenarten	355
Erddruck	355
Eigengewicht von Fußbodenbelägen	355
Eigengewicht von Zwischenwänden	356
5. Erlaß betreffend die baupolizeiliche Behandlung ebener Steindecken bei Hochbauten vom 23. November 1918	357
6. Auszug aus den amtlichen „Bestimmungen für Ausführung von Bauwerken aus Beton und Eisenbeton“ vom 13. Januar 1916	359
7. Auszug aus den „Grundlagen für das Entwerfen und Berechnen eiserner Eisenbahnbrücken für die deutsche Reichsbahn“, Ausgabe 1922	362
8. Auszug aus den „Normen für Starkstromleitungen“ vom 1. Juli 1921. Berechnung der eisernen und hölzernen Tragkonstruktionen	375
9. Auszug aus „Neue Bahnkreuzungs-Vorschriften für Starkstromleitungen“ vom 18. November 1921	379

Fünfter Abschnitt.

Angaben aus der Festigkeitslehre.

	Seite
1. Allgemeines	381
Längenänderungen und Normalspannungen	381
Winkeländerungen und Schubspannungen	382
Elastizitäts- und Festigkeitszahlen für Eisen nach C. von Bach	382
Wärmeausdehnung und Einfluß der Wärme	383
Elastizitäts- und Festigkeitszahlen für Hölzer	384
Elastizitäts- und Festigkeitszahlen für Steine und Bindemittel.	384
2. Zug- und Druckfestigkeit	385
3. Knickfestigkeit	385
Eulersche Formeln	385
Erforderliche Trägheitsmomente für Druckstäbe aus verschiedenen	
Baustoffen und für die Stabkraft $P_1 = 1$ Tonne	387
Tetmajersche Formeln	388
Größtzulässige Bruchknickspannungen und Stabspannungen für die	
Verhältnisse $\frac{l}{i} = 10 \div 105$ und Knicksicherheiten $\nu = 2 \div 5$	389
4. Schubfestigkeit	390
5. Biegefestigkeit	392
6. Zusammengesetzte Festigkeit	393
Biegung und Zug bzw. Druck	393
Kernquerschnitte und Kernweiten einiger Flächen	393
Kantenpressungen bei rechteckigem Querschnitt	394

Sechster Abschnitt.

Angaben für die Berechnung von Trägern.

1. Träger auf 2 Stützen:	
Einleitung in die Berechnung	396
Krangleisträger	396
Auflagerdrücke, Momente, Durchbiegung usw. für besondere Be-	
lastungsfälle	397
Einfach und doppelt unterspannte Träger	402
2. Träger auf mehreren Stützen:	
Einleitung in die Berechnung	403
Momente und Stützdrücke für durchlaufende Träger	
a) bei gleichmäßig verteilter Belastung	404
b) für gleich große und gleich weit entfernte Einzellasten	405
c) für zwei bewegliche gleich große Einzellasten im Abstand a	406
d) Angaben für durchlaufende Träger auf 3 und 4 Stützen für	
beliebige Belastung	407
3. Gerbersche Gelenkträger:	
Einleitung und Anordnung der Gelenke	408
Ausführungsarten von Gelenkträgern für eine bestimmte Felder-	
anzahl	409

4. Massive Decken zwischen eisernen Trägern:	Seite
Einleitung und Berechnung gewölbter Deckenplatten	411
Größte Spannweiten von gewölbten Kappen	411
Berechnung der Gewölbequerschnitte	412
Größte Spannweiten von scheidrechten Kappen	413
Größte Spannweiten ebener Ziegelhohlstein-Decken ohne Eiseneinlagen nach den Bestimmungen vom 23. November 1918	414
Die I-Trägerdecke des Kleinhauses	415
Berechnung von Steineisendecken	419
Größte Spannweiten von Ziegelhohlstein-Decken mit Eiseneinlagen	420
Erforderliche Plattenhöhen und Eiseneinlagen von Koenenschen Voutenplatten	422
Berechnungstafel für Koenensche Voutenplatten	426
Hourdisdecken	426
Vereinigte Beton-Schwemmsteindecke	426
5. Berechnungsbeispiele für die Verwendung von Trägern:	
Deckenträger	427
Unterzug für schwere Belastung	428
Schauensterunterzug mit Stütze	429
6. Zusammenstellung der Tragfähigkeit von I-Eisen bei gleichmäßig verteilter Belastung:	
Tragfähigkeit von beiderseits frei gelagerten deutschen Normal-I-Eisen für Stützweiten bis 12,00 m	432
Tragfähigkeit von beiderseits frei gelagerten I-P-Eisen für Stützweiten bis 12,00 m	434
Tragfähigkeit von beiderseits frei gelagerten I-D-Eisen für Stützweiten bis 12,00 m	436
Durchbiegung von beiderseits frei gelagerten I-Eisen für Stützweiten bis 12,00 m	438
Tragfähigkeit von beiderseits frei gelagerten deutschen Normal-I-Eisen mit Berücksichtigung der Durchbiegung bei 7,00 bis 12,00 m Stützweite	440
Tragfähigkeit von beiderseits frei gelagerten I-P-Eisen mit Berücksichtigung der Durchbiegung bei 7,00 ÷ 12,00 m Stützweite	441
Tragfähigkeit von beiderseits frei gelagerten I-D-Eisen mit Berücksichtigung der Durchbiegung bei 7,00 ÷ 12,00 m Stützweite	442
Tragfähigkeit von beiderseits frei gelagerten I-P-Eisen mit je einer Gurtplatte für Stützweiten bis 12,00 m	443
Verwendung der Tragfähigkeitstafeln bei anderen Belastungsfällen	447
7. Berechnung auf Durchbiegung	448

Siebenter Abschnitt.

Trägerausführungen und Angaben zu den verschiedenen Verwendungsarten.

Trägerbearbeitungen mit zugehörigen technischen Bezeichnungen	449
Regel-Querverbindung von deutschen Normal-I-Eisen verschiedener Höhe	450
Regel-Querverbindung von deutschen Normal-I-Eisen gleicher Höhe	451

	Seite
Berechnung von Trägeranschlüssen	452
Regel-Längsverbinding von deutschen Normal-I-Eisen	455
Regel-Verbolzung nebeneinander liegender I-Eisen	456
Regel-Querverbindung nebeneinander liegender II-NP-Eisen	457
Regel-Ankeranschluß für deutsche Normal-I-Eisen und sonstige Anker- ausbildung	458
Regel-Ausführung biegungsfester Stöße von deutschen Normal-I-Eisen	459
Regel-Anschlüsse für Pfetten aus deutschen Normal-I-Eisen	460
Regel-Gelenkausbildung für Pfetten aus deutschen Normal-I-Eisen und Berechnung der Gelenkverbindungen	461

Angaben über Fenster- und Türträger.

Erläuterung und allgemeine Gebrauchsanweisung	462
Tafel I, Anordnung von Fensterträgern bei verschiedenen Wandstärken Eigengewichte von Fensterträgern nach Anordnung Tafel I	464
Tafel II, Tragfähigkeit von Fensterträgern bei verschiedenen Wand- stärken und lichten Öffnungen	465
Tafel III, Tragfähigkeit und Widerstandsmomente von Fensterträgern mit gleichzeitiger Belastung durch Decken	466
	468

Angaben über eiserne Fachwerkwände.

Normal- und dünnstegige Fachwerks-I- und [-Eisen und Berechnung derselben	469
Größte Fachbreiten für deutsche Normal-I- und [-Eisen NP. 14	470
Größte Fachbreiten für dünnstegige I- und [-Eisen Nr. 14	471
Regelanschlüsse für Eisenfachwände	471
Sonstige dünnwandige I- und [-Eisen	472

Angaben über Treppen.

Allgemeine Angaben	473
Erforderliche Normal-I- und [-Eisen für Wangenträger	476
„ „ I- und [-Eisen für Absatzträger zweiarmiger Treppen	478
Berechnungsbeispiele	480

Angaben über Masten.

Tragmasten aus breitflanschigen I-P-Eisen für schwere Mastenzüge	481
--	-----

Achter Abschnitt.

**Eiserne Dachbauten, ihre Ausbildung, Eigengewichte
und Berechnung.**

I. Allgemeines	482
Angaben über Sparren	482
„ „ Pfetten und Pfettenberechnung	483
„ „ Dachbinder	484
„ „ Dachbinder-Auflager	484
„ „ Entwässerung	484
Tafel der Binder-Grundformen Nr. I÷VI	485

2. Eigengewichte eiserner Dachbinder:	Seite
Allgemeine Angaben	485
Annähernde Binder-Eigengewichte nach Grundform Nr. I÷VI	486
3. Berechnung eiserner Dachbinder:	
Einführung in die Benutzung der Berechnungstafeln	487
Stablängen und Stabkräfte von Fachwerksbindern	488
4. Berechnung eiserner vollwandiger Rahmenbinder:	
Einführung in die Berechnung	500
Tafel der Rahmen-Grundformen Nr. I÷VI	501
Formeln zur Berechnung der verschiedenen Rahmen-Grundformen	502
Gebrauchsfertige Formeln zur Berechnung der Auflagerdrücke und des Horizontalschubes für verschiedene Belastungs-Sonderfälle	513
5. Berechnung der Wellblechdächer:	
Ebene und gewölbte Wellblechdächer	517
6. Berechnung der Glasdächer:	
Allgemeines über Verglasung und Berechnung der Glasdachsprossen	518
Formeln für die Belastungen, Biegemomente und Normalkräfte	519
Tafel zur Berechnung der Biegemomente für die Neigung $\alpha = 10^0 \div 70^0$	520
Widerstandsmomente, Gewichte und Querschnitte von \perp -Eisen- Sprossen	521
Widerstandsmomente, Gewichte und Querschnitte von Sonder- sprossen für kittlose Verglasung	522
7. Bimsbetonplatten für Dacheindeckungen:	
Allgemeines über die Plattenausbildung	523
Maße und Gewichte von Bimsbeton-„Remyplatten“	524
8. Eternit im Zusammenhang mit Eisenbauten	524

Neunter Abschnitt.

**Auflagersteine, guß- und flußeiserne Auflagerplatten,
Berechnung der festen und beweglichen Lager, Säulenanker
und Säulenfußplatten.**

1. Auflagersteine:	
Tragfähigkeit und Rauminhalt von Auflagersteinen	527
2. Guß- und flußeiserne Auflagerplatten:	
Berechnung derselben	527
Tafel zur Bestimmung des größtzulässigen Überstandes von Träger- und Säulenfußplatten	530
3. Berechnung der Lager:	
Das Gleitlager	531
Abmessungen von Gleitlagerplatten für 5000÷30000 kg Auflager- druck	532
Das bewegliche Rollenlager	534
4. Säulenanker und Säulenfußplatten:	
Berechnung der Fußplattenlänge, der Ankerzugkraft und des Anker- Durchmessers	536

	Seite
Bestimmung der Ankerlänge und der Fundamenttiefe	539
Regelausführung für Stützenverankerung	540

Zehnter Abschnitt.

Allgemeine Angaben und Zahlentafeln.

1. Umwandlung verschiedener Maßeinheiten	542
2. Griechische Buchstaben	545
3. Römische Zahlenzeichen	545
4. Häufig vorkommende Zahlenwerte für π	545
5. Quadrat- und Kubikwurzeln einiger Brüche	546
6. Einige wichtige mathematische Hinweise und Gleichungen	546
7. Trigonometrische Formeln für die Berechnung recht- und schiefwinkliger Dreiecke	549
8. Goniometrische Formeln	549
9. Inhalte, Schwerpunkte und sonstige Angaben für die Berechnung von Flächen	550
10. Flächeninhalte, Schwerpunktabstände, Trägheits- und Widerstandsmomente gebräuchlicher Querschnitte	554
11. Inhalte, Oberflächen, Schwerpunkte und sonstige Angaben für die Berechnung von Körpern	556
12. Besondere Formeln und Hinweise	
a) Allgemeines	558
b) Formeln zur Berechnung der Stablängen und der Schnittpunkte von Streben	558
c) Formeln zur Berechnung der Höhen für zugebende Überhöhungen von Fachwerkträgern u. dgl.	559
d) Formeln zur Berechnung der Feldweiten und Feldhöhen von Gitterstützen mit gleichlaufenden Streben	559
e) Formel zur Berechnung der Strebenkräfte bei Masten	559
f) Einfache Zeichnungsart der Parabel	560
g) Fertig-Papierformate für techn. Zeichnungen (Din. 476 u. 823)	560
13. Umgrenzung des lichten Eisenbahn-Fahrtraumes, des zulässigen Laderaumes und Angaben für die Verladung	560
Umgrenzung des lichten Raumes mit Rücksicht auf die Elektrisierung	563
Angaben über Güterwagen und Ladungen	565
Raummeter-Inhalt einer Wagenladung von 10 t	565
14. Werte der Potenzen, Wurzeln, natürlichen Logarithmen, umgekehrten Werte, Kreisumfänge und Kreisflächen	566
15. Werte der Quadratzahlen von 1000 ÷ 3500	576
16. Werte der Kreisfunktionen	581

Anhang.

Mitteilungen über die Druckschriften des Stahlwerks-Verbandes	583
Mitteilungen über die Profilusammenstellung für leichte und schwere Eisenbahn-Oberbaustoffe	584
Trägerbau-Rechenschieber	586

Erster Abschnitt.

Allgemeines über das im Hochbau verwendete Eisen.

Einteilung, Herstellung und Eigenschaften des Eisens.

Durch Schmelzen von Eisenerzen (Roteisenstein, Magneteisenstein, Brauneisenstein, Spateisenstein u. a.) mit Brennstoffen unter Zusatz geeigneter Zuschläge (meist Kalkstein) und Einführung erhitzter gepreßter Luft in den Hochofen wird Roheisen gewonnen, aus dem die für die verschiedensten Verwendungszwecke erforderlichen Eisenarten hergestellt werden.

Roheisen enthält meist Silizium, Phosphor, Schwefel, Mangan und stets Kohlenstoff von 2,3 % und mehr, schmilzt bei verhältnismäßig niedriger Wärme (1075÷1275°) und läßt sich nicht schmieden. Man unterscheidet: weißes, graues und halbiertes Roheisen.

Weißes Roheisen enthält sämtlichen Kohlenstoff als Härtungskohle im Eisen gelöst, besitzt strahliges Gefüge, ist äußerst hart und spröde, dickflüssig und daher nicht zum Gießen geeignet. Es wird nur hergestellt für die weitere Verarbeitung zu schmiedbarem Eisen.

Graues Roheisen, bei dem ein mehr oder minder großer Teil des Kohlenstoffes als Graphit eingelagert und nur der Rest als Härtungskohle gelöst ist, hat körniges Gefüge, ist siliziumhaltig, weicher und zäher als das weiße Material, leicht flüssig und dehnt sich beim Erkalten etwas aus. Vorwiegend wird es zur Erzeugung von Gußeisen verwendet.

Halbiertes Roheisen liegt zwischen grauem und weißem Roheisen und zeigt außer Graphit auch klar die weiße Grundmasse.

Nach dem Bruchaussehen unterscheidet man beim weißen Roheisen: mattes nicht kristallinisches, strahliges und Spiegel-Roheisen (Mangangehalt); beim grauen Roheisen: feinkörniges helleres, mit sehr kleinen Graphitplättchen durchsetztes und grob kristallinisches dunkles Roheisen. Je nach dem bei der Herstellung verwendeten Brennstoffe spricht man von Holzkohlen-, Koks- und Steinkohlen-Roheisen; je nach der späteren Verwendung von Gießerei-, Bessemer-, Thomas-, Puddel- usw. Roheisen.

Roheisen wird weiter verarbeitet zu Gußeisen und schmiedbarem Eisen. Je nachdem letzteres härtbar ist oder nicht, pflegt man Stahl und Schmiedeseisen zu unterscheiden. Da die Grenze, bei welcher eine merkbare Härtbarkeit des Eisens eintritt, schwer festzulegen ist, wird im allgemeinen mit **Stahl** ein Eisen, dessen Zugfestigkeit größer als 50 kg/mm² ist, bezeichnet, mit **Schmiedeseisen** ein solches mit geringerer Zugfestigkeit.

Nach Art der Gewinnung und dem Zustande, in dem sich das schmiedbare Eisen am Ende des Herstellungsverfahrens befindet, unterscheidet man Schweißisen und Flußeisen, bzw. Schweißstahl und Flußstahl. Schweißisen und Schweißstahl ist das in teigigem Zustande durch das Puddelverfahren gewonnene schmiedbare Eisen, Flußeisen und Flußstahl das im Windfrisch- oder Herdfrischverfahren in flüssigem Zustande hergestellte.

Bezeichnung des Flußeisens und Flußstahles nach Härtegraden

nach Hütte I. 24. Aufl. Seite 758.

Härte Nr.	Kohlenstoffgehalt in %	Festigkeit in kg/mm ²	Dehnung auf eine Stablänge von 100 mm in %	Benennung des Stahls mit Angabe der Verwendung
000	0,06	34 ÷ 36	30 ÷ 35	Weichstes Flußeisen , gut schweißbar, nicht härtbar. Draht, Fein- und Stanzbleche, gezogene Röhren.
00	0,09	36 ÷ 38	27 ÷ 32	Weiches Flußeisen , gut schweißbar, nicht härtbar. Bleche, gezogene und geschweißte Rohre, Draht, Drahtstifte, Niete.
0	0,12	38 ÷ 41	23 ÷ 29	Weiches Flußeisen , gut schweißbar, nicht härtbar. Bleche, gezogene und geschweißte Rohre, Draht, Drahtstifte, Niete, Schrauben, Bandisen.
1	0,16	41 ÷ 44	21 ÷ 26	Flußeisen , schweißbar, nicht härtbar. Eisenbahnschwellen, Laschen, Maschinenteile, Bleche, Träger, Winkel-, Stab- und Fassoneisen jeglicher Art, Zaundraht, Drahtstifte, Ketten, Hacken, Spaten, Schaufeln.
2	0,20	44 ÷ 47	19 ÷ 23	Weicher Stahl , wenig härtbar. Eisenbahnschwellen, Schaufeln, Hufnägel, geknotete Springfedern.
3	0,25	47 ÷ 53	17 ÷ 22	Mittelweicher Stahl , härtbar. Achsen, Schmiedestücke, Radreifen, Fahrradrohre, Draht, Gabeln, Grubenschienen.
4	0,35	53 ÷ 60	14 ÷ 19	Mittelharter Stahl , gut härtbar. Gewehrläufe, Draht, Gasflaschen, Radreifen, Achsen, Pflugscharen, Spaten, bessere Springfedern, Raspen, Griffstahl.
5	0,45	60 ÷ 68	11 ÷ 16	Zäher Werkzeugstahl . Schienen, Bandagen, Hämmer, Pflugschare, Sensen, Hacken, Spaten, Gabeln, Klängen, Scherenmesser, Ahlendraht, Holzfeilen, Raspen, beste Federn.
6	0,55	68 ÷ 76	9 ÷ 13	Mittelharter Werkzeugstahl . Straßenbahnschienen, Radreifen, Matrizen, Hämmer, Kaltmeißel, Feilen, Pflugscharen, Spaten, Gabeln, Sensen, Klängen, Döpper, Korsettstahl, Hartdraht, beste Federn, Seildraht.
7	0,65	76 ÷ 84	6 ÷ 11	Harter Werkzeugstahl . Radreifen für elektrischen Betrieb, Gewehrläufe für Militärgewehre, Geschosse, Sägebleche, Meißel, Feilen, Steinbohrer, Kabeldraht, Förderseile.
8	0,75	84 ÷ 92	3 ÷ 8	Sehr harter Werkzeugstahl . Geschosse, naturharte Sägebleche, Kugeln für Kugelmöhlen, Stempeln, Regenschirmdraht.
9	0,80	92 ÷ 100	2 ÷ 5	Hartstahl . Hartwalzen, Gewindebohrer, Dreh- und Hobelstähle, Fräsnesser, Nadeln, Regenschirmdraht.

Für Hochbauzwecke kommen nur in Betracht:

- A. Flußeisen,
- B. Gußeisen,
- C. Stahlformguß,
- D. Schmiedestahl.

Schweißeisen findet für Hochbauzwecke so gut wie gar keine Verwendung mehr.

A. Flußeisen ist in flüssigem Zustande durch Entkohlung von Roheisen gewonnenes schmiedbares Eisen. Es ist schweißbar, schmelzbar (bei 1500° und höher) aber nicht merklich härtbar. Nach dem Herstellungs-Verfahren unterscheidet man: Birnenflußeisen (Bessemer- bzw. Thomaseisen) und Herdflußeisen (Martineisen). Bei der Herstellung des Birnenflußeisens kommen zwei Verfahren in Betracht: das Bessemer-Verfahren (1855), auch saures Verfahren genannt und das Thomas-Verfahren, auch als basisches Verfahren bezeichnet (1878). Das Bessemer-Verfahren beruht darauf, daß die Bessemer-Birne, deren Inneres eine kieselensäurereiche — saure — Ausfütterung erhalten hat, mit siliziumreichem Roheisen, das entweder unmittelbar dem Hochofen entnommen oder vorher in Kuppelöfen umgeschmolzen wurde, gefüllt und durch dieses in flüssigem Zustande befindliche Eisen durch im Boden befindliche Öffnungen der Birne Luft gepreßt wird. Hierdurch findet Entkohlung des Roheisens bis zu einem bestimmten Grade statt.

Bei dem basischen oder Thomas-Verfahren wird phosphorhaltiges, silizium-armes Roheisen bei Anwendung einer basischen Ausfütterung der Birne entkohlt und der Phosphor ausgeschieden. Bei beiden Herstellungen wird das Eisen in der Regel vollkommen entkohlt und ein bestimmter Kohlenstoffgehalt durch nachträgliches Hinzufügen von Kohlenstoff, meist in Form von reinem Roheisen, erzielt; als Zusatz verwendet man beim Bessemer-Verfahren meist Spiegeleisen, bei sehr weichen Eisensorten Eisenmangan, beim Thomas-Verfahren Spiegeleisen oder festen Kohlenstoff in Form von Pulver oder Ziegeln aus gemahlenem Koks mit Kalk gebunden. In Deutschland findet fast ausschließlich das Thomas-Verfahren Anwendung.

Das Herdflußeisen (Siemens-Martin-Eisen) wird auf dem Herde eines mit Regenerativ-Feuerung versehenen Flammofens durch Zusammenschmelzen von Roheisen und Erz bzw. von Roheisen und Abfällen von Schmiedeisen und Stahl, bzw. von Roheisen, Erz und Schmiedeisen hergestellt. Je nachdem der Ofen mit basischen oder kieselensäurereichen Stoffen ausgefüttert ist, erhält man basisches oder saures Herdflußeisen. Auch hier geht man gewöhnlich so weit, daß ein ganz kohlenstoffarmes Flußeisen entsteht, das alsdann durch Zusatz von Spiegeleisen oder Eisenmangan auf einen vorgeschriebenen Kohlenstoffgehalt und bestimmten Härtegrad gebracht wird.

B. Gußeisen ist ein durch Umschmelzen unter Verwendung von Koks im Tiegel-, Kuppel- oder Flammofen gereinigtes graues Roheisen. Für Bauteile, bei denen hohe Ansprüche an die Festigkeit des Eisens gestellt werden, darf zu Gießzwecken nur ein phosphorarmes Roheisen (Hämatit) verwendet werden.

C. Stahlformguß wird nach dem für Flußeisen bzw. Stahl angegebenen Verfahren hergestellt und dann in Formen gegossen.

D. Schmiedestahl wird entweder durch die Verfahren zur Herstellung von Schmiedeisen oder nach dem Tiegelverfahren, das in einem Umschmelzen des Rohstahles oder in einem Zusammenschmelzen von Roh- und Schmiedeisen in besonderen Tiegeln besteht, gewonnen.

Handelswaren des Eisens.

Sämtliche Walzwerkserzeugnisse werden in zwei Hauptgruppen eingeteilt, und zwar in: Erzeugnisse A und Erzeugnisse B.

Die **Erzeugnisse A** umfassen die Gruppen:

Halbzeug,
Eisenbahn-Oberbauzeug,
Formeisen.

Unter Halbzeug versteht man rohe und vorgewalzte Blöcke ¹⁾ und Brammen ²⁾, Knüppel ³⁾ und Platinen ⁴⁾, Breitereisen und Puddelluppen.

In die Gruppe Eisenbahn-Oberbauzeug gehören sämtliche Eisenbahnschienen, Rillen- und sonstige Schienen, Eisenbahnschwellen, Laschen, Unterlagsplatten, Hakenplatten, Radlenker, Leitschienen und dergl.

Der Verkauf von im Inland zur Verwendung gelangenden Eisenbahnschienen, Rillen-, Kran- und sonstigen Schienen von über 20 kg Metergewicht, Eisenbahnschwellen von 15 kg Metergewicht und darüber, Laschen, Unterlagsplatten, Haken- und Hakenzapfenplatten, soweit sie zu vorstehenden Schienen verwendet werden, ferner auch Radlenkern und Leitschienen erfolgt bis auf weiteres durch die Vermittlung der Stahlwerks-Verband A.-G., Abt. Eisenbahnbedarfs-Gemeinschaft, Düsseldorf, Postfach 159.

Die Gruppe Formeisen umfaßt sämtliche Γ - und \square -Eisen von 80 mm Höhe und mehr, sowie Belag-Eisen.

Die **Erzeugnisse B** umfassen die Gruppen:

Stabeisen,	Röhren,
Walzdraht,	Guß- und Schmiedestücke.
Bleche,	

Zur Gruppe Stabeisen gehören Breitflach- und Flacheisen, auch Röhrenstreifen und Weichenplatten, Rund- und Vierkanteseisen, sonstiges Stab- und Stabformeisen, Bandeseisen, sowie Klemmplatteneisen und Streckdraht.

Die Gruppe Bleche enthält Grobbleche mit 5 mm und mehr Dicke, Feinbleche jeder Art unter 5 mm Dicke, Riffelbleche, Warzenbleche und Bleche mit sonstigem Walzmuster. (Bleche einschl. 3 mm und bis unter 5 mm Dicke werden auch als Mittelbleche bezeichnet.)

Zur Gruppe Guß- und Schmiedestücke werden gerechnet Eisenbahnachsen, Räder und Radreifen, Schmiedestücke, Stahlgußstücke, Stahlwalzen und alle anderen Stahlerzeugnisse, die nicht in einer der vorstehenden Gruppen angegeben sind.

Als **sonstige Handelswaren** des Eisens sind noch anzuführen: gußeiserne Stützen für Bauzwecke, Auflagerplatten für Träger, Auflager für Brücken und Hochbauten, gußeiserne Rohre, Niete, Schrauben, Nägel, Drahtseile, Ketten und dergl.

¹⁾ Blöcke haben meist quadratischen Querschnitt und dienen zur Herstellung kleinerer Arten Halbzeug, sowie von Stabeisen und Röhren.

²⁾ Brammen, flache Blöcke rechteckigen Querschnitts, sind für die Herstellung von Grobblechen bestimmt.

³⁾ Knüppel sind Blöcke kleinerer Abmessungen und geben den Rohstoff für Stabeisen und Draht.

⁴⁾ Platinen haben geringere Abmessungen als Brammen und dienen zur Herstellung der Feinbleche.

Verkaufs- und Lieferungsbedingungen der „Stahlwerks- Verband A.-G. Düsseldorf“ für I-Eisen, C-Eisen und Belag-(Zores-)Eisen.

Auszug aus der Preisliste Ausgabe X, 10. Februar 1922.

A. Besondere Bedingungen.

1. Die Preisliste bezieht sich auf I- und C-Eisen in Profilen von 80 mm Steghöhe aufwärts und auf Belag-(Zores-)Eisen, soweit die einzelnen Werke die Profile herstellen.

2. **Die in der Preisliste und in den Profilheften der Werke angegebenen Gewichte sind annähernde, mit einem Spielraum von 6% mehr oder weniger.**

Insofern nicht ausdrücklich möglichst genaue Einhaltung der eingeschriebenen Profilabmessungen vorgeschrieben ist, wird im allgemeinen „auf Gewicht“ gewalzt; es können sich dann unter Umständen die Abmessungen, je nach dem Walzenverschleiß, verändern.

Wird möglichst genaue Einhaltung der eingeschriebenen „Profilm Maße“ ohne Rücksicht auf etwa hierdurch bedingtes Mehrgewicht gefordert, so ist dies vorher mit uns zu vereinbaren. Aber auch in diesem Falle berechtigen etwaige durch längeren Gebrauch der Walzen entstehende geringfügige Abweichungen von den in den Profilheften eingeschriebenen Maßen nicht zu Beanstandungen. Es wird vielmehr für die Höhe des Formeisens ein Spielraum von

± 2 mm bei Profilen von 80 mm bis unter 200 mm Höhe
und von ± 3 mm bei 200 mm hohen und höheren Profilen
ausdrücklich ausbedungen.

Die **Verwiegung** erfolgt in Ladungen waggonweise.

Die Gewichte der einzelnen Posten werden nach dem rechnerischen Gewicht festgestellt.

Abweichungen des durch Verwiegung festgestellten Gesamtgewichtes von dem rechnerischen Gesamtgewicht werden auf die rechnerischen Gewichte der einzelnen Posten in gleichem Verhältnis verteilt.

3. Die **Regellängen**, d. h. die Längen, welche keinen Preiszuschlag bedingen, reichen bei

I-Eisen von 4 m bis einschließlich 14 m

C-Eisen „ 4 „ „ „ 12 „

Belag-(Zores-)Eisen von 4 m bis einschließlich 8 m.

Stäbe, welche die Regellängen über- oder unterschreiten, bedingen Preiszuschläge für Über- bzw. Unterlängen.

4. Unter **Lagerlängen** werden verstanden Längen zwischen:

4 ÷ 9 m mit 200 mm,

9 ÷ 12 m für I-Eisen } mit 250 mm

und 9 ÷ 10 m für C-Eisen }

abgestuft. Der Längenspielraum beträgt hierfür ± 50 mm.

Außerdem sind unter **Lagerlängen** zu verstehen Längen von 10 bei [-Eisen bzw. 12 m bei]-Eisen und darüber nach Wahl des Werkes. Diese bedingen ebenfalls keinen Längenaufpreis.

In anderen Längen werden normale und unnormale Profile nur auf Bestellung angefertigt und die vorgeschriebenen Längen dabei bis auf ± 50 mm eingehalten.

5. Wird ein größerer Grad von Genauigkeit in der Länge als ± 50 mm Spielraum gewünscht, so ist „genaue“ oder „**fixe Länge**“ zu bestellen. Die bestellten Längenmaße werden dann bis zu ± 10 mm eingehalten. Hierfür sind die in Abschnitt B festgelegten Aufpreise zu zahlen.

Die Längenbezeichnung „nicht fix, jedoch nicht kürzer“ und andere unbestimmte Angaben sind unzulässig, und es wird in denjenigen Fällen, in denen das Werk daraufhin einen kleineren Spielraum als ± 50 mm oder 100 mm einhält, der Fixmaß-Aufpreis berechnet.

Werden z. B. Stäbe mit nur mehr oder nur weniger 50 mm Spielraum verlangt, so wird hierfür ebenfalls der Fixmaß-Aufpreis in Anrechnung gebracht.

Werden außer obengenannten Spielräumen noch **glatte** und **rechtwinklige Schnitte** vorgeschrieben, so tritt hierfür bei beiden Enden ein besonderer Aufpreis und bei einem Ende ebenfalls ein Aufpreis in Kraft.

Für **gefräste Stäbe** beträgt der erforderliche Längenspielraum bis ± 5 mm. Ein größerer Grad der Genauigkeit kann bei der Verschiedenheit der geeichten Maßstäbe, namentlich bei großen Längen, nicht gewährleistet werden.

Gefräste Stäbe bedingen die unter Abschnitt B aufgeführten entsprechenden Aufpreise, einschließlich Aufpreis für fixes Maß.

6. Die Formeisen gelangen gut handelsüblich gerichtet zur Anlieferung. Werden Formeisenstäbe **besonders oder doppelt gerichtet** bestellt, so kommt ein Aufpreis zur Berechnung.
7. **Zeichnen** durch ein Zeichen, eine Ziffer oder einen Buchstaben wird gesondert berechnet.

Ein Viereck, eine Umrahmung oder eine ähnliche einfache Figur, wie auch Anstrich am Kopf, wird als ein Zeichen angesehen.

Aufstempelungen werden wie Zeichen berechnet, einerlei ob das Aufstempeln im kalten oder warmen Zustande des Walzgutes vorgenommen wird.

Die römischen Zahlen I, II, III, V und X werden wie 1 Ziffer, alle anderen entsprechend höher, z. B. IV, VIII oder XI als 2 Ziffern, XXVIII als 4 Ziffern bewertet.

Für das Zeichnen von Stückgütern kommt ein Aufpreis für die seitens der Bahn für Stückgüter vorgeschriebene Zeichnung nicht in Anrechnung. Alle über die bahnseitige Vorschrift hinausgehenden Zeichen werden indessen berechnet.

8. Wird **Normalgüte** vorgeschrieben und von uns angenommen, so kommt ein Aufpreis zur Berechnung. Für andere Güten Aufpreis nach Vereinbarung. Die endgültige Abnahme der Ware hat auf dem Lieferungswerke zu erfolgen. Der Güteaufpreis wird auch berechnet, wenn eine Abnahme nicht stattfindet.

Der Aufpreis gilt ein für allemal einschließlich sachlicher Abnahmekosten, aber ausschließlich Kosten für das Prüfungszeugnis und der persönlichen Kosten des Abnahmebeamten.

Das Material gilt für äußere und innere Beschaffenheit mit dem Versand ab Werk als bedingungsgemäß geliefert und als endgültig abgenommen, einerlei, ob eine Abnahme stattgefunden hat oder nicht.

Wird eine **Bescheinigung über die Güteziffern** des Baustoffes verlangt, ohne daß eine besondere Güte vorgeschrieben ist, so gelangt trotzdem ein Aufpreis für die Vornahme der Proben zur Berechnung.

Derselbe Aufpreis wird berechnet, wenn Eisen zwar ohne besondere Güte, jedoch mit **Probeenden** bestellt wird.

Die Mitlieferung von Probeenden erfolgt ohne irgendwelche Verbindlichkeit für die damit vorzunehmenden Güteversuche.

Bei Bestellung von besonderen Güten ist Angabe des Verwendungszweckes empfehlenswert.

9. Für **Beiladungen**, soweit solche überhaupt angenommen werden, wird, gleichgültig, ob eine Umladung erfolgt oder nicht, ein bestimmter Aufpreis für die Tonne, mindestens aber ein Festpreis für jede Beiladung, berechnet.
10. Für **Abholen vom Werke mittels Fuhre** wird ein Aufpreis berechnet. Besorgt das Werk die Abfuhr, so gelangt außerdem noch der Fuhrlohn zur Berechnung.
11. Formeisen-Bestellungen bzw. -Lieferungen an einen Empfänger bedingen einen Tonnen-**Mindermengen-Aufpreis**
 - a) wenn das Gesamtgewicht der Lieferung von 5000 kg bis über 2000 kg und
 - b) wenn das Gesamtgewicht der Lieferung nur 2000 kg und darunter beträgt, mindestens aber ein Festpreis für jede Sendung.

Die Aufpreise gelangen auch dann zur Berechnung, wenn durch Zusammenladen von Formeisen-Aufträgen verschiedener Besteller an einen Empfänger ein Minderversand vermieden wird.

Wünscht ein Abnehmer aus einer Bestellung über 5 t eine kleinere Menge vorab, so gelangen Überpreise für Mindermengen ebenfalls zur Berechnung. Sie fallen dagegen fort, wenn ein Werk aus Bestellungen über 5 t aus eigenem Ermessen geringere Mengen zum Versand bringt.

Aufpreis-Übersichtstafel.

B. Allgemeine Aufpreise.

Bedingung 5, Seite 6		Bedingung 6, Seite 6		Bedingung 3, Seite 5	
a) fixe Längen mit einem Spielraum in mm von	b) glatte und rechtwinklige Schnitte	c) gefräste Stäbe mit einem Spielraum in mm von	d) besonders oder doppelt gerichtete Stäbe	e) Unterlängen für I-, U- und T-Eisen unter 4 Meter	f) Überlängen für T-Eisen über 14 Meter und in einer Höhe von
1. nur + oder nur - 50 2. + 25 3. + 37 4. nur + oder nur - 25 5. + 10 6. nur + oder nur - 10	1. an beiden Enden 2. an einem Ende	1. + 5 2. nur + oder nur - 5 3. + 3 4. nur + oder nur - 3		1. unter 4-3 m 2. " 3-2 " " 3. " 2-1 " " 4. " 1-1/2 " "	1. bei 80 bis < 180 2. " 180 bis < 320 3. " 320 bis < 400 4. " 425 bis < 500 5. " 550
Mark für die Tonne	Mark für die Tonne	Mark für die Tonne	Mark für die Tonne	Mark für die Tonne	Mark für die Tonne und das Meter
Bedingung 8, Seite 6					
a) Normalgüte		b) Bescheinigung der Güteziffern (ohne Gütevorschrift)		c) Eisen mit Probenenden (ohne Gütevorschrift)	
Mark für die Tonne		Mark für die Tonne		Mark für die Tonne	
Bedingung 9, Seite 7					
a) Zeichen:		b) Beiladungen:		c) Abholen vom Werk mittelst Fuhrwerk:	
für je 1 Buchstaben, bzw. Ziffer, bzw. Zeichen Mark		Mark für die Tonne bzw. aber ein Mindestpreis für jede Beiladung		5000 kg bis > 2000 kg } Mark für 2000 kg und darunter } die Tonne bzw. ein Mindestpreis für jede Sendung	

C. Profil-Aufpreise.

I. I-Eisen		II. U-Eisen		3. T-Eisen	
Regellänge 4 ÷ 14 Meter		Regellänge 4 ÷ 14 Meter		Regellänge 4 ÷ 8 Meter	
a) Deutsche Normalprofile	b) Ungleichflanschtige Profile	a) Deutsche Normalprofile	b) Waggonbauprofile	a) Deutsche Normalprofile	b) Sonstige Profile
Aufpreis für eine Tonne, für jeden m. über Regellänge u. zwar für das Gewicht des ganz. Stabes	Aufpreis für eine Tonne, für jeden m. über Regellänge u. zwar für das Gewicht des ganz. Stabes	Aufpreis für eine Tonne, für jeden m. über Regellänge u. zwar für das Gewicht des ganz. Stabes	Aufpreis für eine Tonne, für jeden m. über Regellänge u. zwar für das Gewicht des ganz. Stabes	Aufpreis für eine Tonne, für jeden m. über Regellänge u. zwar für das Gewicht des ganz. Stabes	Aufpreis für eine Tonne, für jeden m. über Regellänge u. zwar für das Gewicht des ganz. Stabes
NP.	NP.	NP.	W.	NP.	NP.
8 -11	10-25	8-10	10 1/2	80-220	5
12 -17	26-30	12-16	11 1/4	über 220	6
18 -25	32-34	18-30	14 1/2		7 1/2
26 -30	36-40		23 1/2		9
32 -36	42 1/2-45		30		II
38 -40	47 1/2				Sonstige Profile
42 1/2-45					
47 1/2-50					
55					
Alle anderen, von denen unter a) und b) angeführten Abmessungen abweichende Profile fallen unter		Alle anderen, von denen unter a) und b) angeführten Abmessungen abweichende Profile fallen unter		wie unter a) Norm. Prof.	
80- < 120		Für Profile mit von vorstehenden Maßen abweichenden Stützweiten ebenfalls die in Betracht kommenden Überpreise			
120- < 180					
180- < 260					
260- < 320					
320- < 360					
360- < 400					
400- < 450					
450- < 500					
500					
c) Sonstige Profile					
Alle anderen, von denen unter a) und b) angeführten Abmessungen abweichende Profile fallen unter					
80- < 120					
120- < 180					
180- < 260					
260- < 320					
320- < 360					
360- < 400					
400- < 450					
450- < 500					
500					
c) Sonstige Profile					

Die unter B) I-III und C) 1-3 gemachten Angaben bieten lediglich einen Anhalt über die einzelnen Auf- und Überpreisgruppen; die Auf- und Überpreise selbst, wie alle Preisbestimmungen, insbesondere über Bearbeitungen und Anstriche, sind aus der gesondert erschienenen Preisliste des Stahlwerks-Verbandes, die auf Wunsch von dem Stahlwerks-Verband und den Trägerhändlern abgegeben wird, zu ersehen.

DIN

Ges. gesch.

Normalbedingungen für die Lieferung von Eisenbauwerken

Fachnormen des Bauwesens

Reichsnorm

**DINORM
1000**

Aufgestellt vom

**Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine
Verein deutscher Ingenieure
Verein deutscher Eisenhüttenleute
Deutschen Eisenbau-Verband**

Ausgabe 1921

1. Berichtigt nach den Festlegungen der Sitzung des Arbeitsausschusses für Normalbedingungen Dinorm 1000 vom 31. Oktober und 1. November 1922 gemäß Veröffentlichung in Heft 2 „Die Baunormung“ vom 15. Februar 1923.
2. Mit Genehmigung des Obmannes des Ausschusses für Normalbedingungen für die Lieferung von Eisenbauwerken in Übereinstimmung gebracht mit der voraussichtlich Ende des Jahres 1923 erscheinenden endgültigen Fassung der Dinorm 1000.

Die Normalbedingungen für die Lieferung von Eisenbauwerken sind im Jahre 1886 von dem Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, dem Verein deutscher Ingenieure und dem Verein deutscher Eisenhüttenleute aufgestellt worden. Die Vorschriften für die Güte der Baustoffe bezogen sich in ihrem Hauptteile nur auf Schweißisen. Im Jahre 1892 wurden Bestimmungen für die Lieferung von Flußeisen zugefügt. Unter Mitwirkung des deutschen Eisenbau-Verbandes und des deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik wurde im Jahre 1910 der Abschnitt I abgeändert. Nachdem alsdann der Ausschuß zur Bearbeitung der Normalbedingungen dem Normenausschuß der deutschen Industrie angegliedert worden war, erfolgte in den Jahren 1919 und 1920 eine vollständige Neubearbeitung der Bedingungen, wobei die Vorschriften für Schweißisen in Fortfall kamen. Diese Neubearbeitung wurde von den in der Überschrift genannten vier technischen Verbänden unter Mitwirkung deutscher Reichs- und Landesbehörden durchgeführt.

Inhalt**I. Güte der Baustoffe**

- § 1. Das Prüfungsverfahren
 - § 2. Flußeisen
 - § 3. Stahl
 - § 4. Gußeisen
- II. Herstellung der Eisenbauwerke**
- § 5. Zeichnungen und Berechnungen
 - § 6. Bearbeitung
 - § 7. Reinigung und Anstrich
 - § 8. Prüfung während der Herstellung

- § 9. Auflagerung der Eisenbauwerke
- § 10. Gerüste und Aufstellung

III. Abnahme

- § 11. Prüfung nach Vollendung
- § 12. Abrechnung

IV. Schlußbestimmungen

- § 13. Gewährleistung
- § 14. Vorbehalte

I. Güte der Baustoffe

§ 1. Das Prüfungsverfahren

Für die Beurteilung des Baustoffes sind Zerreiß-, Biege- und Bearbeitungsproben (Rotbruchproben und Stauchproben) maßgebend. Mit sichtbaren Fehlern behaftete Probestäbe dürfen nicht verwendet werden.

Die Probestäbe sind von dem zu untersuchenden Eisen kalt abzutrennen und kalt zu bearbeiten. Die Wirkungen etwaigen Scherenschnittes sowie des Auslochens oder Aushauens sind zuverlässig zu beseitigen. Ausglühen ist, wenn das Gebrauchsstück nicht ebenfalls ausgeglüht wird, zu unterlassen.

Auf den Probestäben ist die Walzhaut möglichst zu belassen.

Die Zerreißproben sollen in der Regel eine Meßlänge von 200 mm bei 300 bis 500 mm² Querschnitt haben. Bei geringerem Querschnitte (F) ist die Meßlänge (l) nach der Formel $l = 11,3 \sqrt{F}$ zu bestimmen; für Rundstäbe von weniger als 20 mm Durchmesser ergibt sich hiernach die Meßlänge gleich dem zehnfachen Durchmesser. Über die Meßlänge hinaus müssen die Probestäbe nach beiden Seiten noch auf je 10 mm Länge den gleichen Querschnitt haben.

Wenn der Bruch der Zerreißprobe außerhalb des mittleren Drittels der Meßlänge des Stabes erfolgt, so ist die Probe zu wiederholen, falls die Dehnung ungenügend ausfällt.

Die Zerreißmaschinen müssen leicht und sicher auf ihre Richtigkeit geprüft werden können.

Zu Biegeproben sind Streifen von 30 bis 50 mm Breite oder Rundeisenstäbe von einer der Verwendung entsprechenden Dicke zu benutzen, vorausgesetzt, daß diese Dicke nicht größer als 28 mm ist (siehe § 2). Die Kanten der Streifen sind abzurunden.

Querproben werden nur von solchen Eisen gemacht, die auch quer beansprucht werden. Die Prüfung und Abnahme der Baustoffe geschieht, auch wenn sie auf den Werken von Unterlieferern stattfindet, auf Kosten des Bestellers, jedoch hat der Unternehmer die fertig bearbeiteten Probestäbe unentgeltlich zu liefern und die zu den Proben und Untersuchungen notwendigen Werkzeuge, Maschinen und Arbeitskräfte unentgeltlich zur Verfügung zu stellen.

Wenn der Unternehmer oder das betreffende Hüttenwerk die erforderlichen Einrichtungen für die vorgeschriebenen Prüfungen nicht zur Verfügung stellt, so kann der Besteller die Prüfungen auf Kosten des Unternehmers anderweit ausführen lassen.

Der abgenommene, vorschriftsmäßige Baustoff ist als solcher zu stempeln. Nicht vertragsmäßig befundene Teile sind so zu bezeichnen, daß ihre Verwerfung erkannt werden kann, ohne daß sie durch diese Bezeichnung für andere Zwecke unbrauchbar gemacht werden. Nach Ermessen des Abnahmebeamten kann von der Abstempelung kleiner oder solcher Teile, bei denen eine Verwechslung ausgeschlossen ist, abgesehen werden.

§ 2. Flußeisen

Das Flußeisen soll glatt gewalzt sein und darf keine Schiefer, Blasen oder Kantenrisse haben.

Wird schmelzungsweise geprüft, so müssen die zur Abnahme vorgelegten Stücke die Schmelznummer tragen. Aus jeder Schmelzung dürfen 3 Stück,

höchstens aber von je 20 oder angefangenen 20 Stück 1 Stück zu Probezwecken entnommen werden.

Wird nicht schmelzungsweise geprüft, so können von je 100 Stück 5, höchstens jedoch von je 2000 oder angefangenen 2000 kg der Abnahmemenge 1 Stück zu Probezwecken entnommen werden.

Aus jedem entnommenen Stücke werden zwei Probestäbe hergestellt. Von den Probestäben wird die halbe Anzahl zu Zerreißproben, die andere Hälfte zu Kaltbiegeproben, Abschreckbiegeproben oder zu Rotbruchproben nach Wahl des Abnahmebeamten benutzt.

Zur Entnahme der Probestücke sollen möglichst Abfallenden verwendet werden. Die ausgewählten Stäbe und Abfallenden werden gestempelt. Die Stempelzeichen sind stets so zu setzen, daß sie, in der Walzrichtung gesehen, aufrecht stehen. Die Abfallenden dürfen erst nach der Stempelung abgetrennt werden.

Entsprechen alle Proben den gestellten Vorschriften, so gelten die zugehörigen Stücke als abgenommen. Entspricht mehr als die Hälfte der vorgenommenen Proben den gestellten Anforderungen nicht, so kann die Teillieferung verworfen werden, andernfalls sind für jede nicht genügende Probe aus anderen Stücken der betreffenden, zur Abnahme gestellten Menge 2 neue Proben zu entnehmen. Entspricht eine derselben wiederum den Anforderungen nicht, so können sämtliche zugehörigen Stücke verworfen werden.

Statt ganzer Schmelzungen können einzelne Stücke, aus denen eine Fehlprobe entnommen ist, die auf ungenügende Beschaffenheit des Eisens schließen läßt, verworfen werden. Jedoch ist der Lieferer berechtigt, die Tauglichkeit dieser Stücke durch weitere Proben nachzuweisen. Das Urteil über die Tauglichkeit steht dem Besteller zu.

Die nachfolgenden Bestimmungen gelten für Eisen von 4 bis 28 mm Dicke; für andere Dicken sind besondere Vereinbarungen zu treffen.

A. Zerreißproben¹⁾

Art des Baustoffes	Grenzwerte der Zugfestigkeit in kg/mm ²	Dehnung in % der Meßlänge mindestens										
von 7 bis 28 mm Dicke	<table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td rowspan="2" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">{</td> <td>Längsrichtung</td> <td>37 ÷ 44</td> </tr> <tr> <td>Querrichtung</td> <td>36 ÷ 45</td> </tr> </table>	{	Längsrichtung	37 ÷ 44	Querrichtung	36 ÷ 45	<table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td rowspan="2" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">{</td> <td>Längsrichtung</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Querrichtung</td> <td>17</td> </tr> </table>	{	Längsrichtung	20	Querrichtung	17
{	Längsrichtung		37 ÷ 44									
	Querrichtung	36 ÷ 45										
{	Längsrichtung	20										
	Querrichtung	17										
von 4 bis unter 7 mm Dicke	<table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td rowspan="2" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">{</td> <td>Längsrichtung</td> <td>37 ÷ 46</td> </tr> <tr> <td>Querrichtung</td> <td>36 ÷ 47</td> </tr> </table>	{	Längsrichtung	37 ÷ 46	Querrichtung	36 ÷ 47	<table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td rowspan="2" style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">{</td> <td>Längsrichtung</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Querrichtung</td> <td>15</td> </tr> </table>	{	Längsrichtung	18	Querrichtung	15
{	Längsrichtung		37 ÷ 46									
	Querrichtung	36 ÷ 47										
{	Längsrichtung	18										
	Querrichtung	15										
für Nieteisen	35 ÷ 42	24										
für Schraubeneisen	38 ÷ 45	20										

¹⁾ Bemerkung der Schriftleitung: Die Zulässigkeit des Bauwerk eisens, d. h. die Erfüllung der Vorschriften wird durch die Qualitäts- oder Güteziffer ausgedrückt, die nach Wöhler aus der Summe, „ Tetmajer aus dem Produkt der Zugfestigkeit in kg/mm² und der Dehnung in % entsteht.

B. Sonstige Proben

1. Flacheisen, Formeisen und Bleche von 5 mm Dicke aufwärts

a) Biegeproben

Biegeproben können sowohl mit Längs- als auch mit Querstreifen an- gestellt werden; mit letzteren nur insoweit, als nach der Bestimmung des § 1 Querproben überhaupt in Frage kommen.

Kaltbiegeprobe

Die Probestücke sollen, bei Zimmerwärme gebogen, eine Schleife bilden, deren lichter Durchmesser bei Längsstreifen gleich der halben Dicke, bei Querstreifen gleich der Dicke des Versuchsstückes ist.

Abschreckbiegeprobe

Die Probestäbe sind hellrotwarm (700 bis 750° C) zu machen, in Wasser von etwa 28° C abzuschrecken und dann so zusammenzubiegen, daß sie eine Schleife bilden, deren lichter Durchmesser bei Längsstreifen gleich der einfachen, bei Querstreifen gleich der doppelten Dicke des Versuchsstückes ist.

Weder bei der Kaltbiegeprobe noch bei der Abschreckbiegeprobe dürfen in Längsstreifen Risse entstehen; in Querstreifen sind unwesentliche Oberflächenrisse zulässig.

b) Rotbruchprobe

Ein im rotwarmen Zustande auf 6 mm Dicke und etwa 40 mm Breite ab- geschmiedeter Probestreifen soll rotwarm mit einem Stempel von 20 mm Durch- messer in der Mitte gelocht und das Loch dann mit einem sich verjüngenden Lochstempel, der 80 mm lang ist und 20 mm Durchmesser am dünnen, 30 mm am dicken Ende hat, bei rotwarmem Zustande des Probestückes auf 30 mm erweitert werden, ohne daß hierbei ein Einriß in den Probestreifen entstehen darf.

2. Bleche von weniger als 5 mm Dicke, Riffel- und Warzenbleche

Diese Bleche sind nur der Kaltbiegeprobe zu unterziehen.

3. Nieteisen

a) Biegeprobe

Rundeisenstäbe sind hellrotwarm (700 bis 750° C) zu machen, in Wasser von etwa 28° C abzuschrecken und dann so zusammenzubiegen, daß sie eine Schleife bilden, deren Durchmesser an der Biegestelle gleich der halben Dicke des Versuchsstückes ist. Hierbei dürfen keine Risse entstehen.

b) Stauchprobe

Ein Stück Nieteisen, dessen Länge gleich dem doppelten Durchmesser ist, soll sich im warmen, der Verwendung entsprechenden Zustande bis auf ein Drittel seiner Länge zusammenstauchen lassen, ohne Risse zu zeigen.

4. Schraubeneisen

Rundeisenstäbe sind hellrotwarm (700 bis 750° C) zu machen, in Wasser von etwa 28° C abzuschrecken und dann so zusammenzubiegen, daß sie eine Schleife bilden, deren Durchmesser an der Biegestelle gleich der Dicke des Versuchsstückes ist. Hierbei dürfen keine Risse entstehen.

§ 3. Stahl

(Für Auflagerteile, Gelenke und dergleichen.)

Die Prüfung und Abnahme erfolgt schmelzungsweise. Jedes Stück muß die Schmelzungsnummer tragen. Von jeder Schmelzung sind drei Probestäbe, höchstens aber ist von je 1000 kg oder angefangenen 1000 kg 1 Probestab zu entnehmen. Bei ungenügendem Ausfalle der Prüfungen wird wie bei Flußeisen verfahren.

A. Stahlformguß

Stahlformgußstücke dürfen keine Fehler haben, die die Verwendbarkeit des Stückes beeinträchtigen. Die Abgüsse müssen zweckentsprechend ausgeglüht werden.

Die Probestücke sind an die Gußstücke, möglichst gleichmäßig auf die verschiedenen Modelle verteilt, anzugießen, mit diesen zusammen auszuglühen und dürfen erst nach der Abstempelung abgetrennt werden.

Die Zerreißproben sollen eine Festigkeit von 50 bis 60 kg/mm² mit mindestens 10% Dehnung bei einer Meßlänge von $l = 11,3 \sqrt{F}$ ergeben.

B. Gewalzter oder geschmiedeter Stahl

Der Stahl muß gleichmäßig und frei von Schlacken, Rissen, Blasen und sonstigen Fehlern sein.

Die Probestücke sind den ausgewalzten, bzw. geschmiedeten Teilen zu entnehmen, die mit entsprechender Zugabe herzustellen sind. Bei Schmiedestücken sind die Probestücke in der vorgeschriebenen Zahl an die abzunehmenden Stücke anzuschmieden; hierbei soll der Querschnitt des Stückes, aus dem die Probestäbe entnommen werden, nicht geringer als der kleinste Querschnitt der zu prüfenden Stücke sein. Die Probestücke dürfen erst nach der Abstempelung abgetrennt werden.

Die Zerreißproben sollen eine Festigkeit von 50 bis 60 kg/mm² mit mindestens 18% Dehnung bei einer Meßlänge von $l = 11,3 \sqrt{F}$ ergeben.

§ 4. Gußeisen

Die Gußstücke müssen, wenn nicht Hartguß oder andere Gußeisensorten ausdrücklich vorgeschrieben sind, aus grauem, weichem Eisen sauber und fehlerfrei gegossen und einer langsamen, den Formverhältnissen entsprechenden Abkühlung zur möglichsten Vermeidung von Spannungen unterworfen sein.

Das Gußeisen soll zähe und so weich sein, daß es mittels Meißel und Feile bearbeitet werden kann.

Ein unbearbeiteter Stab mit Kreisquerschnitt von 30 mm Durchmesser und etwa 650 mm Länge, welcher aus demselben Abstiche, der zum Anfertigen der Gußstücke Verwendung findet, herzustellen ist, muß auf zwei 600 mm voneinander entfernten Stützen liegend eine allmählich bis zu 460 kg zunehmende Belastung in der Mitte aufnehmen können, bevor er bricht. Die Durchbiegung hierbei darf nicht unter 6 mm betragen. Die Ergebnisse von Probestücken, die mit Gußfehlern behaftet sind, bleiben außer Betracht.

Der Unterschied der Wanddicken eines Querschnittes, der überall mindestens den vorgeschriebenen Flächeninhalt haben muß, darf bei Säulen bis zu 400 mm

mittleren Durchmesser und 4 m Länge die Größe von 5 mm nicht überschreiten. Bei Säulen von größerem Durchmesser und größerer Länge wird der zulässige Unterschied für je 100 mm Mehrdurchmesser und für je 1 m Mehrlänge um je $\frac{1}{2}$ mm erhöht.

Die Einhaltung der vorgeschriebenen Wanddicke ist durch Anbohren an geeigneten Stellen, jedesmal in zwei einander gegenüberliegenden Punkten, bei liegend gegossenen Säulen in der dem etwaigen Durchsacken des Kernes entsprechenden Richtung nachzuweisen.

Sollen Säulen aufrecht gegossen werden, so ist das besonders anzugeben.

Auf Gußeisen für Ballast und dgl. finden diese Vorschriften keine Anwendung.

II. Herstellung der Eisenbauwerke

§ 5. Zeichnungen und Berechnungen

Die dem Vertrage zugrundezulegenden Zeichnungen, Gewichtsberechnungen und Festigkeitsberechnungen, insoweit sie vom Besteller angefertigt worden sind, erhält der Unternehmer bei der Zuschlagserteilung. Gehen sie dem Unternehmer später zu, so wird die Lieferfrist entsprechend verlängert.

Sind diese Zeichnungen, abgesehen von Übersichtsdarstellungen, als Werkzeichnungen im Maßstabe von mindestens $\frac{1}{30}$ der natürlichen Größe für ganze Träger und $\frac{1}{10}$ und $\frac{1}{1}$ für einzelne Teile ausgeführt, so werden keine weiteren Sonderzeichnungen vom Unternehmer verlangt.

Letzterer ist jedoch verpflichtet, die Vertragszeichnungen zu prüfen, gefundene Fehler anzuzeigen und etwa vorhandene Unklarheiten nach Verständigung mit dem Besteller zu beseitigen. Für die durch Unklarheit oder Unvollkommenheit der Zeichnungen entstehenden Mängel haftet allein der Unternehmer.

Abänderungen, die der Unternehmer für wünschenswert hält, hat er rechtzeitig schriftlich zu beantragen. Es steht ihm frei, an Stelle der vorgeschriebenen etwa schwer zu beschaffenden Walzeisen im Einvernehmen mit dem Besteller andere von gleicher Tragfähigkeit zu verwenden.

Änderungen, die der Besteller nach Abschluß des Vertrages anordnen sollte, hat der Unternehmer auszuführen. Über die ihm dafür etwa zu bewilligende Entschädigung bzw. Fristverlängerung ist womöglich vorher schriftlich eine Vereinbarung zu treffen.

Sind die für die Verdingung seitens des Bestellers gefertigten Zeichnungen nur allgemein gehalten oder unvollständig, so ist der Unternehmer verpflichtet, auf Grund beglaubigter Vervielfältigungen der Verdingungszeichnungen die für die Ausführung erforderlichen Werkzeichnungen anfertigen zu lassen und diese mit seiner Unterschrift in zwei Ausfertigungen — wenn vertraglich keine andere Zahl festgesetzt ist — dem Besteller so zeitig zur Genehmigung einzureichen, daß kein Aufenthalt der Arbeit eintritt. Eine durchgesehene Ausfertigung, die der Ausführung und der Abnahme zugrundegelegt wird, erhält der Unternehmer, falls nicht in den besonderen Bedingungen eine andere Frist festgesetzt ist, spätestens drei Wochen nach der Einsendung zurück. Wird der festgesetzte Zeitraum vom Besteller überschritten, so soll dem Unternehmer auf sofortigen schriftlichen Antrag eine angemessene Verlängerung der Frist für die Fertig-

stellung des Eisenbaues gewährt werden, wobei das Eintreten einer für die Bauausführung ungünstigen Jahreszeit oder sonstiger ungünstiger Verhältnisse zu berücksichtigen ist.

Falls bei der Ausschreibung vom Unternehmer Festigkeitsberechnungen verlangt werden, ist er für die Richtigkeit dieser Festigkeitsberechnungen verantwortlich. Diese Festigkeitsberechnungen sind, wenn keine andere Zahl vertraglich vorgesehen ist, vom Unternehmer gleichfalls in zwei Ausfertigungen einzureichen.

Sind Werkzeichnungen vom Unternehmer vorzulegen, so erfolgen Baustoffbeschaffung und Arbeiten, soweit die Abmessungen nicht schon durch die Verdingungszeichnungen klargestellt sind, vor Rückempfang der geprüften Werkzeichnungen lediglich auf Gefahr des Unternehmers.

Werden nur überschläglich ermittelte Gewichtsverzeichnisse als für die Verdingung genügend erachtet, so hat der Unternehmer auf Verlangen eine genaue Gewichtsrechnung einzureichen.

§ 6. Bearbeitung

Die sämtlichen Bauteile müssen genau den Zeichnungen entsprechen und folgende Bedingungen erfüllen:

1. Die durch Nietung oder Verschraubung zu vereinigenden Eisenteile sind genau auszurichten, so daß die Fugen dicht schließen.

Die Biegungen und Kröpfungen der Platten und Stäbe sind glatt und ohne Verdrehung herzustellen, ohne daß hierbei Risse oder Brüche entstehen. Hinter den Kröpfungen und Biegungen müssen die Teile so anliegen, daß sie später nicht erst durch die Befestigungsniete herangezogen werden müssen.

Ausgezogene Ecken von Behälterblechen müssen so zugeschärft werden, daß sie ohne jede Zwischenlage dicht schließen.

Das Verstemmen der Fugen und Niete vor Prüfung und Abnahme ist nur bei Teilen gestattet, die für Flüssigkeiten oder Gase dicht sein sollen.

2. Bei gegossenen Lagerteilen müssen die Flächen, die in Berührung kommen, genau gehobelt oder abgedreht oder gefräst werden. Besonders ist zu beachten, daß die Durchmesser der Rollen eines Lagers an allen Stellen vollkommen gleich sind.

Bei Säulen, Stützen oder Stäben, die aus mehreren Teilen zusammengesetzt sind, hat die Bearbeitung der Stützflächen, in denen eine unmittelbare Kraftübertragung stattfindet, erst nach der Vernietung zu erfolgen.

3. Sämtliche Eisenteile müssen, entsprechend den in den Zeichnungen angegebenen Abmessungen, aus dem Ganzen gewalzt bzw. geschmiedet oder gegossen sein und dürfen nicht durch Zusammenschweißen einzelner Teile gebildet werden. Ausnahmen sind besonders festzustellen.

4. Jede Bearbeitung des Baustoffes hat entweder im kalten oder im mindestens rotwarmen Zustande zu erfolgen. Eine Bearbeitung oder Beanspruchung des Baustoffes in einem zwischenliegenden Wärmezustande (sogen. Blauwärme) ist verboten.

5. Wird Flußeisen mit der Schere oder durch das Brennschneidverfahren geschnitten oder werden Aussparungen ausgestanzt, so ist der neben dem Schnitte befindliche Stoff in mindestens 2 mm Breite, beim Brennschneide-

verfahren mindestens 5 mm Breite, unter allen Umständen jedoch, soweit er verletzt ist, durch Hobeln, Fräsen, Schleifen oder Feilen zu beseitigen.

Auf unwesentliche Teile, Futterstücke usw. findet diese Vorschrift keine Anwendung. Ausnahmen bedürfen der Genehmigung des Bauherrn.

6. Einspringende Ecken sind mit möglichst großem Halbmesser auszurunden. Die Herstellung einspringender Ecken muß derart erfolgen, daß durch das Verfahren selbst oder eine entsprechende Vorarbeit, z. B. Bohren von Löchern in den Ecken, ein Einreißen mit Sicherheit vermieden wird.

7. Alle Schrauben- und Nietlöcher sind zu bohren; ausgenommen hiervon sind diejenigen in Futterplatten, Belag- und Riffelblechen, sowie in Behälterblechen unter 8 mm Dicke, die gelocht werden dürfen. Der an den Löchern entstandene Grat muß vor dem Zusammenlegen und Nieten der Stücke sorgfältig entfernt werden.

8. Die Nietlöcher müssen den vorgeschriebenen Durchmesser und die in der Zeichnung vorgeschriebene Stellung und Versenkung erhalten.

9. Die zusammengehörigen Nietlöcher müssen gut aufeinander passen. Kleine Verschiebungen müssen durch Aufreiben mit der Reibahle ausgeglichen werden. Das Verwenden der Rundfeile und das Aufdornen der Löcher sind verboten. Versetzungen der Eisenlagen gegeneinander dürfen in den aufgeriebenen Löchern nicht vorhanden sein.

10. Die Niete sind in hellrotwarmem Zustande, nach Befreiung von dem etwa anhaftenden Glühspanc, in die gehörig gereinigten Nietlöcher unter gutem Vorhalten (wo tunlich mit Nietwinden) einzuschlagen. Sie müssen die Löcher nach der Stauchung gut ausfüllen. Die Nietköpfe müssen mittlich zur Schaftachse sitzen und gut anliegen. Der Schließkopf ist gut auszuschlagen; dabei dürfen keine schädlichen Eindrücke entstehen. Der etwa entstandene Bart ist zu entfernen. Die Nietköpfe dürfen keinerlei Risse zeigen. Bei Anwendung von Nietpressen darf der Druck erst nach eingetretener Schwarzwärme abgestellt werden.

Nach dem Vernieten ist zu untersuchen, ob die Niete vollkommen festsitzen und nicht prellen. Alle nicht fest eingezogenen oder den sonstigen, oben genannten Bedingungen nicht entsprechenden Niete sind durch vorschriftsmäßige zu ersetzen. In keinem Falle ist es gestattet, die Niete im kalten Zustande nachzutreiben. Nach dem Vernieten sind die Köpfe sofort mit Leinölfirnis zu streichen.

11. Die vorkommenden Schrauben müssen Whitworthsches Gewinde haben und rein ausgeschnitten sein. Die Schraubenbolzen müssen die zugehörigen Löcher ausfüllen. Die Muttern dürfen weder schlottern noch zu festen Gang haben. Die Köpfe und Muttern müssen mit der ganzen zur Anlage bestimmten Fläche aufliegen.

Bei schiefen Anlageflächen sind die Köpfe, soweit sie nicht genau angepaßt werden, ebenso wie die Muttern, mit entsprechend keilförmigen Unterlegplatten zu versehen.

Sind nach Angabe der Zeichnungen oder der Bedingungen gedrehte Schraubenbolzen zu verwenden, so müssen diese in die für sie bestimmten Bohrlöcher genau passen.

12. Die Bauteile sind auf sicheren Unterlagen zusammenzupassen. Hierbei ist darauf zu achten, daß keiner dieser Teile in Spannung gezwängt wird, daß ihre Verbindung vielmehr gelöst werden kann, ohne daß die bezüglichen Stücke

auseinander federn. Sollten bei dem Vernieten einzelne Bauteile sich verziehen, so müssen die Verbindungen gelöst und die vorhandenen Fehler sorgfältig beseitigt werden.

Das Nieten auf dem Bauplatze ist soviel wie irgend möglich zu beschränken.

§ 7. Reinigung und Anstrich

Die Eisenteile sind vor dem Zusammensetzen, falls nicht eine andere Reinigungsart vereinbart ist, trocken durch Scheuern und Bürsten von allen Unreinheiten sowie von Rost und Hammerschlag zu befreien. Falls die Reinigung durch Beizen in verdünnter Salzsäure erfolgt, sind die gebeizten Teile zunächst in Kalkwasser zu tauchen, um die anhaftende Säure unschädlich zu machen, dann in reinem Wasser abzuspuhlen und hierbei oder durch ein besonderes Bad bis zur Siedehitze zu erwärmen und dann zu trocknen.

Unmittelbar nach der Reinigung sind die Teile mit dünnflüssigem, schnell-trocknendem, wasser- und säurefreiem Leinölfirnis allseitig satt zu streichen. Bis der Leinölfirnis genügend angetrocknet ist, sind die gestrichenen Eisenteile in geeigneter Weise unter Schutz zu lagern.

Vor dem Zusammensetzen der einzelnen Teile sind die Berührungsflächen nochmals zu reinigen und mit dem Grundanstrich zu versehen. Dann werden die Teile farbenaß zusammengesetzt und, soweit die Vernietung in der Werkstatt erfolgen soll, miteinander vernietet. Nach der Vernietung erhalten die Nietköpfe sofort den Leinölfirnisanstrich. Die Bauteile sind in diesem Zustande, vor Aufbringung des deckenden Grundanstriches, auf Verlangen dem Besteller zur Prüfung und Abnahme vorzulegen.

Nach Erledigung der bei dieser Prüfung für erforderlich erachteten Nacharbeiten und nach Erneuerung des etwa beschädigten Leinölfirnisanstriches werden alle Fugen zwischen den Berührungsflächen sorgfältig ausgekittet. Alsdann erhalten die Teile den Grundanstrich, der nur dünn aufgetragen werden darf und gut trocknen muß.

Nach erfolgter Aufstellung und Verbindung der Bauteile sind die Köpfe der auf der Baustelle geschlagenen Niete von Rost zu reinigen und mit dem Grundanstrich zu versehen. Alle Fugen und alle Räume zwischen den Eisenteilen, in denen sich Wasser ansammeln kann, sind mit Kitt vollständig auszufüllen und sorgfältig zu verstreichen. Der Grundanstrich ist auszubessern.

Die weiteren Anstriche sind, falls nicht besondere Vereinbarung erfolgt, von der Lieferung ausgeschlossen.

Die Flächen der Eisenteile, die im Bau mit Mörtel, Grobmörtel oder Mauerwerk in Berührung kommen, dürfen weder geölt noch mit Ölfarbe gestrichen werden; sie sind vielmehr nur sauber von Rost und Öl zu reinigen und mit Zementmilch zu streichen.

Ist eine Verzinkung von Eisenteilen vorgeschrieben, so muß sie als ein das Eisen vollständig bedeckender, gleichmäßiger, gut haftender Überzug hergestellt werden.

§ 8. Prüfung während der Herstellung

Dem Besteller steht das Recht zu, sich von der Vertragsmäßigkeit der Baustoffe und der Arbeit durch Proben und durch fortwährende oder zeitweise Prüfung selbst oder durch sachverständige Techniker zu überzeugen. Der

Unternehmer hat dafür zu sorgen, daß dem Besteller sowie seinen Vertretern hierbei stets und überall Zutritt zu den betreffenden Werkstätten gestattet werde. Der Unternehmer hat das Recht, sich bei allen Prüfungen und Abnahmen selbst zu beteiligen oder vertreten zu lassen.

Wie die Prüfung und Abnahme der Baustoffe geschieht auch die Prüfung und Abnahme fertig bearbeiteter Teile und der zusammengesetzten Eisenteile, gleichviel ob diese Prüfung auf den Werken des Unternehmers oder auf den Werken von Unterlieferern stattfindet, auf Kosten des Bestellers. Die zu den Proben und Untersuchungen notwendigen Werkzeuge, Maschinen und Arbeitskräfte hat der Unternehmer unentgeltlich zur Verfügung zu stellen.

Sollten bei der Prüfung der fertigen Bauteile, sei es in der Werkstatt oder während der Aufstellung am Bauplatze, Mängel in der Ausführung einzelner Stücke wahrgenommen werden, so ist der Unternehmer verpflichtet, die mangelhaften Stücke auf eigene Kosten durch andere, vorschriftsmäßige zu ersetzen oder die erforderlichen Nacharbeiten ungesäumt vorzunehmen, widrigenfalls dies seitens des Bestellers auf Kosten des Unternehmers geschehen kann.

Die Prüfung auf den Hüttenwerken und in der Werkstatt des Unternehmers muß für die innere Güte des Baustoffes entscheidend sein. Bei der Aufstellung können nur einzelne Stücke wegen äußerer Fehler, die hier erst bemerkt werden, verworfen werden.

§ 9. Auflagerung der Eisenbauwerke

Die Auflagersteine oder Grundmauerkörper für den Eisenbau werden dem Unternehmer in richtiger Höhenlage zu einem vertraglich festgesetzten Zeitpunkt überwiesen; auch werden ihm die Mittellinien des Bauwerkes und die Pfeilerachsen oder Säulennachsen durch deutliche Merkmale angegeben.

Für die richtige Lage der Mauerkörper und Auflager zueinander haftet der Besteller. Es ist jedoch Sache des Unternehmers, sich hiervon vor Beginn der Aufstellung durch eigenes Messen nach den Zeichnungen zu überzeugen, bei vorgefundenen Abweichungen an den Besteller zu berichten und den Bescheid abzuwarten.

Entsteht dadurch ein Aufenthalt in den Aufstellungsarbeiten, so ist der hierbei dem Unternehmer erwachsende Schaden diesem zu vergüten.

Zu diesen Messungen wird dem Unternehmer auf seinen Antrag seitens der bauführenden Beamten unentgeltlich Beihilfe geleistet.

Eine Verspätung gegenüber der vertragsmäßigen Überweisung des zur Aufnahme des Eisenbaues bestimmten Mauerwerkes, die eine Verzögerung in dem Beginn der Aufstellung nach sich zieht, hat auf schriftlichen Antrag des Unternehmers eine entsprechende Verlängerung der Fertigstellungsfrist für den Eisenbau sowie Ersatz etwaigen Schadens unter Berücksichtigung der möglicherweise eingetretenen, veränderten Verhältnisse (in bezug auf Witterung, Länge des Arbeitstages usw.) zur Folge.

Bewegliche Auflagerteile (Lagerrollen, Stelzen usw.) müssen in dem Augenblick, indem sie die Last des Überbaues vollständig aufnehmen, genau in derjenigen Lage sich befinden, die der vorhandenen Luftwärme entspricht. Im allgemeinen soll in Deutschland bei einer Luftwärme von 10° C die Mittelstellung vorhanden sein.

Das Aufstellen der Lagerkörper soll so erfolgen, daß die Druckabgabe auf sie und von ihnen auf die Unterlags- bzw. Widerlagsteine eine möglichst gleichmäßige ist. Zu diesem Zwecke ist zwischen die Lagerflächen der Grundplatten und die sorgfältig abgearbeiteten Auflager- bzw. Widerlagssteine eine Zwischenlage von Zement, Blei oder einer entsprechenden härteren Legierung in geeigneter Weise einzubringen.

Die hierzu erforderlichen Maurer- und Steinmetzarbeiten läßt der Besteller auf seine Kosten nach Angabe des Eisenbauunternehmers ausführen. Ebenso liefert der Besteller auf seine Kosten die nötigen Stoffe an Zement, Sand u. dgl.; hingegen werden Blei oder Legierungen, die erforderlich sind, vom Eisenbauunternehmer gegen besondere Vergütung geliefert. Das Unterlegen der Auflagerkörper mit Blei oder sonst vorgeschriebenen Legierungen oder Stoffen, das Untergießen oder Unterstopfen mit Zementmörtel in richtiger Lage und Höhe, das Entfernen der etwa erforderlich gewordenen Keile, sowie das Ausgießen der Löcher in den Auflagersteinen mit Zementmörtel hat der Unternehmer ohne besondere Vergütung zu bewirken.

§ 10. Gerüste und Aufstellung

Die Art der Aufstellung der Eisenbauwerke und die Ausbildung der Rüstungen bleiben, soweit nicht bei der Ausschreibung besondere Vorschriften gegeben sind, dem Ermessen des Unternehmers überlassen; er hat jedoch dem Besteller seine Absichten in dieser Beziehung unter Vorlage der nötigen Zeichnungen rechtzeitig zur Kenntnisnahme mitzuteilen und dessen Einwände zu berücksichtigen, soweit dadurch die Sicherheit der Aufstellungsarbeiten nicht gefährdet wird.

Der Besteller übernimmt durch seine Zustimmung keine Verantwortlichkeit für die Haltbarkeit der Gerüste, vielmehr fallen alle bei den Aufstellungsarbeiten vorkommenden Unfälle und deren Folgen lediglich dem Unternehmer zu Last.

Hebezeuge und sonstige zur Aufstellung erforderliche Geräte hat der Unternehmer auf seine Kosten zu beschaffen und zu unterhalten. Die Beförderung aller Baustoffe und Bauteile, sowie der erforderlichen Geräte hat der Unternehmer, falls nichts anderes vereinbart ist, auf seine Kosten zu bewirken.

Die Gerüste dürfen Verkehrsstraßen und Gewässer nur soweit einengen, als es die zuständigen Behörden gestatten. Die Anordnung und Ausbildung der Gerüste unterliegen deshalb der durch den Besteller zu vermittelnden Genehmigung der Behörden. Der Besteller hat den Unternehmer bereits bei der Ausschreibung auf die besonderen Verhältnisse in dieser Beziehung aufmerksam zu machen und möglichst auch Angaben über die Zufahrtswege zur Baustelle und ihre Verbindung mit der Eisenbahn, über Lagerplätze sowie über die Bodenbeschaffenheit (mit Rücksicht auf Rammarbeit), die Wasserhältnisse (Hoch- und Niedrigwasser) und über Eisgang beizufügen.

Allen Anforderungen der zuständigen Aufsichtsbehörde hat der Unternehmer in der gestellten Frist nachzukommen und alle Vorkehrungen zum Schutze der Arbeiter nach den Unfallverhütungsvorschriften zu treffen, widrigenfalls der Besteller berechtigt ist, das Erforderliche ohne weiteres auf Rechnung des Unternehmers zu veranlassen. Die Einholung der Genehmigung zur Aufstellung der Bauzäune, Lagerschuppen, Baubuden, Aborte usw. ist vom Unternehmer durch Vermittlung des Bestellers zu bewirken.

Von der bevorstehenden Inangriffnahme des Gerüstbaues ist dem Besteller rechtzeitig Kenntnis zu geben.

Bei der Zusammensetzung von Eisenbauwerken ist auf die genaue Herstellung der planmäßigen Form große Sorgfalt zu verwenden. Insbesondere müssen seitliche Abweichungen von Trägern und Bindern aus ihrer Ebene vermieden werden. Die Erfüllung dieser Bedingung sowie die Einhaltung der richtigen Höhenlage sind durch häufige Messungen zu prüfen und erforderlichenfalls unter Zuhilfenahme besonderer Einrichtungen sicherzustellen. Die Hauptträger der Brücken sind schon in der Werkstatt derart zu überhöhen, daß sie nach der Abrüstung unter dem Einfluß des Eigengewichtes und der halben Verkehrslast und nach der bei der Probelastung eingetretenen bleibenden Einsenkung möglichst die geplante Höhenlage haben. Die Unterstützungen gegliederter Träger müssen so angeordnet werden, daß die unteren Gurte überhaupt nicht, oder doch nur in geringem Maße, auf Biegung beansprucht werden. Es sind daher die Unterstützungen der Gurte möglichst unter den Knotenpunkten oder in deren unmittelbaren Nähe anzubringen. Auch sind die Unterstützungen in hinreichender Zahl vorzusehen, damit übermäßige Beanspruchungen und Verbiegungen der Eisenteile vermieden werden.

Mit dem Vernieten der Hauptträger darf erst dann begonnen werden, wenn diese vollkommen zusammengefügt, durch Dornen und Schrauben verbunden und ausgerichtet sind. Ein Abweichen von dieser Regel ist nur zulässig, wenn infolge besonderer Maßnahmen auch bei früherem Beginn des Vernietens die Herstellung der planmäßigen Form erreicht werden kann.

Vor dem Ausrüsten der Brücken dürfen die Fahrbahnlängsträger noch nicht in allen Anschlüssen festgenietet werden, vielmehr sind an einigen Anschlußstellen die Löcher der Stegbleche in den fraglichen Längsträgern erst nach dem Ausrüsten der Brücken zu bohren, bzw. aufzureißen und die Anschlüsse zu vernieten. Die Stäbe der Windverbände sind im allgemeinen vor dem Ablassen der Brücken einzubauen, jedoch zunächst, wenigstens an einem Ende, nur zu verschrauben. Erst nach dem Ausrüsten der Brücken sind die Stäbe einzeln zu lösen, die Löcher für die Anschlußniete aufzureißen und diese Niete einzuziehen.

Beim Ausrüsten der Brücken ist dafür zu sorgen, daß sich die einzelnen Teile gleichmäßig senken und nicht überlastet werden.

Von dem Zeitpunkt des Ausrüstens ist der Besteller rechtzeitig in Kenntnis zu setzen.

Beim Ein- und Ausladen, beim Lagern sowie beim Hochziehen der Eisenteile ist mit Vorsicht vorzugehen, damit sie nicht verbeult und verbogen werden. Insbesondere sind sie an den Stellen, an denen Ketten befestigt werden, gut mit Holz auszufuttern und zu umlegen.

Das Entfernen der Gerüste und das Beseitigen aller infolge der Aufstellungsarbeiten entstandenen Veränderungen und Beschädigungen am Bau selbst oder an den benachbarten Grundstücken hat der Unternehmer auf seine Kosten mit möglichster Beschleunigung zu bewirken.

III. Abnahme

§ 11. Prüfung nach Vollendung

A. Allgemeine Untersuchung

Von dem in Aussicht stehenden Vollendungstage ist der Besteller vorher in Kenntnis zu setzen. Im Anschlusse an die Vollendungsarbeiten erfolgt seitens des Bestellers eine auf alle Teile sich erstreckende Untersuchung bezüglich der vertragsmäßigen Ausführung des Bauwerkes.

Zu dieser Abnahmeprüfung ist der Unternehmer zuzuziehen.

Über den Befund der Prüfung ist dem Unternehmer seitens des Bestellers eine schriftliche Bescheinigung auszustellen oder auf Verlangen eines der beiden Vertragschließenden eine beiderseits zu unterschreibende Verhandlung aufzunehmen.

Für die Beseitigung der etwa vorgefundenen Mängel ist eine angemessene Frist zu vereinbaren.

Falls es sich hierbei um Fehler handelt, durch die die Inbetriebnahme des Bauwerkes nicht behindert wird, soll die Abnahme deshalb nicht hinausgeschoben werden. Die Abnahme erfolgt dann unter dem Vorbehalte, daß der Unternehmer die Mängel innerhalb der vereinbarten Frist beseitigt.

B. Probelastung

Die Eisenbauwerke können auf Kosten des Bestellers Probelastungen unterworfen werden, die entsprechend den Annahmen der Festigkeitsberechnungen auszuführen sind. Einzelheiten dieser Probelastungen sind zwischen dem Besteller und dem Unternehmer zu vereinbaren.

Zu allen Probelastungen ist der Unternehmer rechtzeitig einzuladen.

Bei den Probelastungen werden die elastischen und bleibenden Formänderungen ermittelt.

Eine geringe bleibende Formänderung des Gesamtbauwerkes nach Entfernung der ersten Probelast läßt nicht auf mangelhafte Ausführung schließen, wenn sie nicht die Folge größerer Formänderung einzelner Teile, wie Verbiegung von Streben, Trennungen an den Verbindungsstellen und dgl. ist. Bei wiederholten Belastungen dürfen aber weitere bleibende Formänderungen nicht auftreten.

Übersteigt die gemessene elastische Formänderung die rechnerisch bestimmte, so darf aus dieser Erscheinung nur dann auf eine mangelhafte Ausführung geschlossen und der Unternehmer hierfür verantwortlich gemacht werden, wenn der Nachweis geführt wird, daß das Übermaß der elastischen Formänderung in Mängeln der Arbeit oder des Baustoffes seinen Grund hat. Hat der Unternehmer die Festigkeitsberechnung geliefert, so ist er auch für Mängel, die auf Fehler dieser Berechnung zurückzuführen sind, verantwortlich.

Die Ergebnisse der Probelastung sind unter Berücksichtigung von Temperaturunterschieden und ungleichmäßiger Erwärmung durch die Sonne zu beurteilen.

Alle Mängel, die sich bei der Probelastung an dem Eisenbauwerke herausstellen und auf Fehler in der Ausführung oder in den Baustoffen oder

falls der Unternehmer die Festigkeitsberechnung geliefert hat, auf Fehler dieser Berechnung zurückzuführen sind, hat der Unternehmer innerhalb einer angemessenen, beiderseits zu vereinbarenden Frist auf seine Kosten zu beseitigen, widrigenfalls dem Besteller das Recht zusteht, die erforderlichen Änderungen auf Kosten des Unternehmers ausführen zu lassen.

C. Dichtigkeitsprobe

Soweit einzelne Bauteile für Flüssigkeiten oder Gase dicht sein sollen, hat der Unternehmer auf Verlangen diese Dichtigkeit durch eine Probe nachzuweisen. Der hierzu erforderliche Füllungsstoff wird vom Besteller kostenfrei zur Verfügung gestellt.

§ 12. Abrechnung

Die Abrechnung erfolgt, wenn nicht eine Pauschsumme vereinbart ist, nach dem Gewichte. Das der Abrechnung zugrundezulegende Gewicht wird, falls nicht die Ermittlung durch Berechnung ausdrücklich vereinbart wurde, durch Verwiegung bestimmt.

Wird nach dem berechneten Gewichte bezahlt, so wird die Gewichtsberechnung in folgender Weise aufgestellt. Die Einheitsgewichte werden nach dem Raumeinheitsgewicht ermittelt. Als Raumeinheitsgewichte sind anzunehmen:

	für Flußeisen und Stahl	7,85,
	„ Gußeisen	7,25
und	„ Blei	11,4

Für Walzträger, □-Eisen, Winkeleisen und sonstige Formeisen werden die Einheitsgewichte dem deutschen Normalprofilbuche oder für abweichende Formen dem Profilbuche des liefernden Hüttenwerkes entnommen. Für vorgenannte Profile und Flacheisen bis 18 cm Breite wird die größte Länge in Rechnung gestellt. Bei breiteren Flacheisen und Blechen wird die Fläche des kleinsten umschriebenen, aus geraden oder nach außen gekrümmten Linien bestehenden Vielecks, daß keine einspringenden Ecken hat, in Rechnung gestellt. Bei hochkantig gebogenen Flacheisen und Blechen wird als Begrenzungslinie auf der hohl gekrümmten Seite nicht die Sehne, sondern die durch das Biegen gewonnene gekrümmte Kante eingeführt.

Für das **Gewicht der Nietköpfe** werden folgende Zuschläge gemacht:

a) Brückenbauten

Für Überbauten mit fachwerkartigen Hauptträgern 3% des Eisengewichtes des ganzen Überbaues; für Überbauten mit vollwandigen, genieteten Hauptträgern, sowie für Überbauten mit Hauptträgern aus Walzträgern und mit besonderen Fahrbahnträgern 2% des Eisengewichtes des ganzen Überbaues und für Überbauten mit Hauptträgern aus Walzträgern mit Verbänden, aber ohne besondere Fahrbahnträger 1% des Eisengewichtes des ganzen Überbaues.

b) Sonstige Eisenbauwerke

Falls nicht eine andere Vereinbarung getroffen ist, wird bei allen sonstigen Eisenbauwerken für die Nietköpfe ein Zuschlag von 3% des gesamten Walzeisengewichtes berechnet.

Gußteile, deren Gewicht umständlich zu berechnen ist, werden nach der Stückzahl oder nach dem durch Wiegen festgestellten Gewichte bezahlt.

Erfolgt die ganze Abrechnung nach dem auf der Wage ermittelten Gewichte, so sollen sämtliche Bauteile verwogen werden. Sind eine Reihe gleicher Teile vorhanden, so genügt es, von diesen eine vom Besteller anzugebende und vom Unternehmer als ausreichend anerkannte Anzahl zu verwiegen und die hiernach ermittelten Stückgewichte der Abrechnung zugrunde zu legen.

Alle Verwiegunen sollen in Gegenwart eines Beamten des Bestellers oder mit Einverständnis des Bestellers durch einen vereideten Wiegemeister des Werkes oder auf einer öffentlichen Wage geschehen.

Bei Abrechnung nach verwogenem Gewichte wird jedoch nur ein Mehrgewicht bis zu 3% bei Flußeisen, bzw. bis 5% bei Stahl und Gußeisen gegenüber dem nach vorstehenden Grundsätzen berechneten Gesamtgewichte bezahlt. Mindergewicht wird in Abzug gebracht.

Der Besteller ist befugt, gleichviel ob die Abrechnung nach berechnetem oder gewogenem Gewichte erfolgt, das Gewicht einzelner Bauteile stichweise auf der Wage festzustellen. Bauteile aus Flußeisen mit einem Mehrgewichte über 6% und Bauteile aus Stahl oder Gußeisen mit einem Mehrgewichte über 10%, sowie alle Bauteile mit einem Mindergewichte über 2% gegen das berechnete Gewicht können zurückgewiesen werden.

Die Abnahme und Abrechnung der Arbeiten sowie die Zahlungen finden innerhalb der vereinbarten Fristen statt.

IV. Schlußbestimmungen

§ 13. Gewährleistung

Für alle Schäden und Mängel, die an dem Bauwerke infolge schlechten Baustoffes oder fehlerhafter Ausführung des Eisenbaues entstehen, bleibt der Unternehmer, falls nicht eine andere Frist vereinbart wurde, bis zum Ablaufe eines Jahres nach stattgehabter Abnahme haftbar.

§ 14. Vorbehalte

Sollte der Unternehmer gegen eine der vorstehenden Bedingungen Einwendungen erheben wollen, so hat er diese schon bei Abgabe seines Angebotes vorzubringen.

Allgemeine Angaben und Spielraum für Maße und Gewichte für Bauwerk-Flußeisen.

1. Die Grundgewichte in kg/m werden aus den Abmessungen und dem Raumeinheitsgewicht abgeleitet.
2. Die angegebenen Gewichte gelten für Flußeisen mit einem Raumeinheitsgewicht $\gamma = 7,85$. Sie sind nur annähernde.
3. Die Gewichtswerte für die „Deutschen Normalprofile“ sind den Angaben des von der „Comission zur Aufstellung von Normalprofilen für Walzeisen“ gewählten Ausschusses entnommen. Diese sind in dem „Deutschen Normalprofilbuch für Walzeisen, I. Band — Normalprofile für Walzeisen zu Bauzwecken — festgelegt. (Gewichtstafeln siehe Sonderdruck, Bemerkung, Seite 583.)
4. Von den rechnungsmäßigen **Gewichten** sind folgende Abweichungen zulässig:

- a) Bei *Flach-, Winkel-, Rund- und Vierkanteisen* im ganzen ein Mehrgewicht bis zu 3% und ein Mindergewicht bis zu 2%, für einzelne Stäbe ein Mehrgewicht bis zu 5% und ein Mindergewicht bis zu 2%.
- b) *Breitflacheisen* darf in der Breite ± 3 mm und in der Dicke $\pm 5\%$, mindestens aber $\pm 1/2$ mm von den vorgeschriebenen Maßen abweichen.
- c) Bei *Formeisen*¹⁾ $\pm 6\%$ mit der Maßgabe, daß bei größeren Bestellungen eines und desselben Querschnitts eine größere Genauigkeit vereinbart werden kann. Siehe Bed. 2, Seite 5.

Werden die für einzelne Stäbe oder Platten angeführten Gewichtsabweichungen überschritten, so können die betreffenden Teile zurückgewiesen werden.

5. Wird Bauwerk-Flußeisen auf **genaue Länge** verlangt, so sind folgende Abweichungen zulässig:

- a) Bei *Flach-, Winkel-, Rund-, Vierkant- und Breitflacheisen*
Mehrlängen bis zu 20 mm.
- b) Bei *Formeisen*
Mehrlängen bis zu 50 mm. Siehe Bed. 5, Seite 6.
Geringerer Spielraum nach besonderer Vereinbarung.

6. Für die **Höhe** bei I- und [-Eisen gilt, wenn eine möglichst genaue Einhaltung der eingeschriebenen Maße ohne Rücksicht auf etwa hierdurch bedingtes Mehrgewicht ausdrücklich verlangt wird, als gestattete Abweichung:

bis unter 200 mm ± 2 mm und
von 200 mm aufwärts ± 3 mm.

¹⁾ Die in den Gewichtstafeln einzelner Trägerhändlervereinigungen angegebenen Werte, gelten für Lieferungen ab Lager; sie entsprechen den Ziffern, wie sie sich in der Praxis als maßgebend erwiesen haben.

7. Bei Flach- und Breitflacheisen gilt im allgemeinen eine Abweichung als zulässig

von ± 1 mm bei Breiten bis 50 mm und
von $\pm 2\%$ bei Breiten über 50 mm.

8. Für sämtliche Dicken bei Stabformeisen ist die im allgemeinen zulässige Abweichung:

$\pm 0,5$ mm bei Dicken bis 12,5 mm und
 $\pm 4\%$ bei Dicken über 12,5 mm.

Bei Rund- und Vierkanteisen beträgt die zulässige Abweichung in der Dicke im allgemeinen

bis 25 mm $\pm 0,3$ mm,
bis 50 mm $\pm 0,5$ mm,
über 50 mm $\pm 1,0$ mm.

9. Die Winkel- und Quadranteisen können an den oberen Kanten der Schenkel scharf geliefert werden.
10. Regellängen sind die Längen, welche keinen Preiszuschlag bedingen. Siehe Bed. 3, Seite 5.
11. Lagerlängen sind die Längen, welche meist vorrätig sind. Siehe Bed. 4, Seite 5.

Anschriften-Verzeichnis
der dem Stahlwerks-Verband A.-G. Düsseldorf angeschlossenen
Lieferwerke von Formeisen, Stabformeisen und Schienen
nach den Angaben und Abmessungen Seite 28 bis 54.

Werk Nr.	Werksname	Wohnsitz	Drahtnachrichten
1	Hüttengesellschaft der Rothen Erden	Aachen-Rothe Erde	Hüttenverein, Aachen-Rothe Erde
2	Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation	Bochum (Westfalen)	Gußstahlfabrik, Bochum
3	August Thyssen-Hütte, Gewerkschaft	Hamborn, Schließfach 67	Thyssenhütte, Duisburg
4	Gutehoffnungshütte, Aktienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb	Oberhausen (Rheinland)	Hoffnungshütte, Oberhausen (Rhld.)
5	Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Aktiengesellschaft	Dortmund	Hoesch, Dortmund
6	Fried. Krupp Aktiengesellschaft, Friedrich-Alfred-Hütte	Rheinhausen (Niederrhein)	Alfredhütte, Duisburg
7	„Phönix“-Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Abt. Hoerder Verein	Hoerde (Westfalen)	Hoerderverein, Dortmund
8	„Phönix“-Aktiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb, Abt. Ruhrort	Duisburg-Ruhrort	Phönix, Duisburg-Meiderich
9	Rheinische Stahlwerke	Duisburg-Meiderich	Rhein Stahlwerke, Duisburg-Meiderich
10	Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten A.-G., Dortmunder Union	Dortmund	Union, Dortmund
11	Vereinigte Hüttenwerke, Burbach-Eich-Düdelingen A.-G., Abt. Burbach	Burbacher Hütte, Saarbrücken 5	Burbacherhütte, Saarbrücken
12	A.-G. der Dillinger Hüttenwerke	Dillingen-Saar (Rheinpreußen)	Hüttendirektion, Dillingen-saar
13	Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke, G. m. b. H.	Völklingen a. d. Saar	Röchling, Völklingen
14	Neunkircher Eisenwerk A.-G., vormals Gebrüder Stumm	Neunkirchen a. d. Saar	Eisenwerk, Neunkirchen-saar
15	Rombacher Hüttenwerke Abt. Westfälische Stahlwerke	Bochum (Westfalen)	Westfalenwerke Bochum
16	Vereinigte Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten, A.-G.	Köln-Deutz	Stahlwerke, Köln
17	Ilseder Hütte, Abt. Walzwerk	Peine	Walzwerk, Peine
18	Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte	Maximilianshütte, Post Haidhof, Oberpfalz (Bay.)	Maxhütte, Haidhof (Oberpfalz)
19	Klöckner-Werke, A.-G., Abt. Georgsmarienerwerke	Osnabrück	Klöcknerwerke, Osnabrück
20	Vereinigte Königs- und Laurahütte, A.-G. für Bergbau und Hüttenbetrieb	Berlin NW 7, Dorotheenstraße 40	Königslaura, Berlin
21	Sächsische Gußstahl-Werke Döhlen, A.-G.	Dresden A 24, Bendemannstraße 11	Döhlenstahl, Dresden
22	Oberschlesische Stahlwerksgesellschaft m. b. H.	Berlin SW 19, Neue Grünstraße 17/18	Werkgesellschaft, Berlin

Angaben über Formeisen und Stabeisen.

Vorbemerkungen.

Die in den folgenden Zusammenstellungen angegebenen Abmessungen sind mm. Die nähere Bedeutung der einzelnen Zahlenwerte ist jeweils aus dem Kopfe der Tafel zu ersehen.

Allgemein ist:

mm = Millimeter	m = Meter
mm ² = Quadratmillimeter	m ³ = Kubikmeter
cm = Zentimeter	kg = Kilogramm
cm ² = Quadratzentimeter	t = Tonne
kg/cm ² = Kilogramm für das Quadratzentimeter.	
kgcm = Kilogrammzentimeter.	

J = Trägheitsmoment in cm⁴ für den vollen Querschnitt.

W = Widerstandsmoment in cm³ für den vollen Querschnitt.

F = Querschnitt in cm² für den vollen Querschnitt.

J_n = Trägheitsmoment in cm⁴ mit Nietlochabzug.

W_n = Widerstandsmoment in cm³ mit Nietlochabzug.

F_n = Querschnitt in cm² mit Nietlochabzug.

i = Trägheitshalbmesser in cm = $\sqrt{\frac{J}{F}}$ (wird bezogen auf die verschiedenen Biegeachsen).

l₀ = Grenznicklänge in cm = 105 i kleinstes für ein Profileisen.

G = Gewicht in Kilogramm für das Meter.

f = Durchbiegung.

M = Biegemoment.

l = Trägerstützweite bzw. Stabnicklänge.

h = geometrische Trägerhöhe, bei Fachwerken = Schwerlinienabstand der Gurtungen,
bei Blechträgern = Stegblechhöhe,
bei Walzträgern = Höhe der Träger.

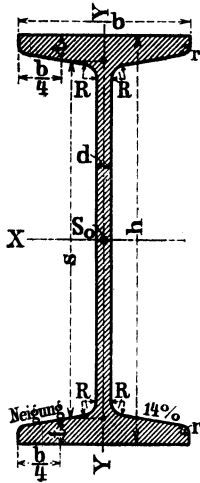
d₁ = Niet \emptyset des geschlagenen Nietes. (Die Niet \emptyset stimmen mit den Normen, Seite 87, herausgegeben vom deutschen Normenausschuß, überein.)

Die für die einzelnen Formeisen und Stabeisen der Tafeln Seite 28 bis 49 und Seite 52 in Betracht kommenden Lieferwerke sind aus dem Sonderdruck „Lieferwerke und Gewichtstafeln“, vgl. Bemerkung Seite 583 zu entnehmen.

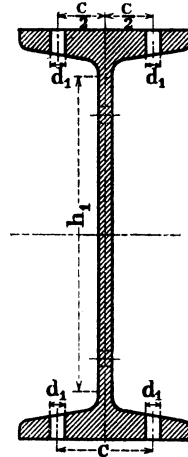
In den nachfolgenden Tafeln sind die Nietstreichmaße und Nietlochdurchmesser als Größtwerte angegeben, wie sie im Eisenbau gängig sind. Die für die einzelnen Form- und Stabeisen in den Dinormen E 1030, E 1031, E 1032 und E 1033 festgelegten Nietstreichmaße und Größtnietlochdurchmesser weichen nur in den letzteren vereinzelt von unseren Tafelwerten ab.

Diese Dinormen mußten unberücksichtigt bleiben, da sie bei Drucklegung des Taschenbuches vom Normenausschuß noch nicht als endgültig anerkannt und als solche veröffentlicht sind.

Das Streichmaß bleibt auch für kleinere Nietdurchmesser bestehen.



Angaben für Zug- und Druckstäbe Seite 161 und 172.



Angaben für zusammengesetzte „ „ desgl. mit Gurt-

I NP.	Abmessungen					Voller Quer- schnitt F	Gewicht G	Wurzel- maß c	Größter Niet- loch- durchm. d ₁	Quer- schnitt F _n	Angaben x - x		
	h	b	d	t	h ₁						J _x	W _x	J _{xn}
	mm	mm	mm	mm	mm	cm ²	kg/m	mm	mm	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm ⁴
8	80	42	3,9	5,9	60	7,58	5,95	22	8,5	5,57	77,8	19,5	49,2
9	90	46	4,2	6,3	65	9,00	7,07	24	8,5	6,86	117	26 0	79,4
10	100	50	4,5	6,8	75	10,6	8,32	26	9,5	8,02	171	34 2	115
11	110	54	4,8	7,2	80	12,3	9,66	28	9,5	9,56	239	43 5	167
12	120	58	5,1	7,7	90	14,2	11,15	30	11	10,8	328	54 7	221
13	130	62	5,4	8,1	100	16,1	12,64	32	11	12,5	436	67,1	303
14	140	66	5,7	8,6	100	18,3	14,37	34	11	14,5	573	81 9	409
15	150	70	6,0	9,0	110	20,4	16,01	36	14	15,4	735	98 0	484
16	160	74	6,3	9,5	120	22,8	17,90	36	14	17,5	935	117	633
17	170	78	6,6	9,9	130	25,2	19,78	40	14	19,7	1 166	137	810
18	180	82	6,9	10,4	140	27,9	21,90	44	14	22,1	1 446	161	1 027
19	190	86	7,2	10,8	150	30,6	24,02	44	14	24,6	1 763	186	1 277
20	200	90	7,5	11,3	160	33,5	26,30	44	17	25,8	2 142	214	1 457
21	210	94	7,8	11,7	160	36,4	28,57	48	17	28,4	2 563	244	1 780
22	220	98	8,1	12,2	170	39,6	31,09	52	17	31,3	3 060	278	2 163
23	230	102	8,4	12,6	180	42,7	33,52	54	17	34,1	3 607	314	2 593
24	240	106	8,7	13,1	190	46,1	36,19	56	17	37,2	4 246	354	3 098
25	250	110	9,0	13,6	200	49,7	39,01	56	20	38,9	4 966	397	3 463
26	260	113	9,4	14,1	200	53,4	41,92	58	20	42,2	5 744	442	4 056
27	270	116	9,7	14,7	210	57,2	44,90	60	20	45,7	6 626	491	4 725
28	280	119	10,1	15,2	220	61,1	47,96	62	20	49,2	7 587	542	5 474
29	290	122	10,4	15,7	230	64,9	50,95	62	20	52,6	8 636	596	6 322
30	300	125	10,8	16,2	240	69,1	54,24	64	20	56,5	9 800	653	7 230
32	320	131	11,5	17,3	250	77,8	61,07	70	20	64,2	12 310	782	9 392
34	340	137	12,2	18,3	270	86,8	68,14	74	20	72,5	15 695	923	11 968
36	360	143	13,0	19,5	290	97,1	76,22	74	23	79,6	19 605	1 089	14 490
38	380	149	13,7	20,5	300	107	84,00	80	23	88,5	24 012	1 264	17 404
40	400	155	14,4	21,6	320	118	92,63	84	23	98,6	29 213	1 461	21 480
42 1/2	425	163	15,3	23,0	340	132	103,62	86	26	108,6	36 973	1 740	27 518
45	450	170	16,2	24,3	360	147	115,40	92	26	122,3	45 852	2 037	35 527
47 1/2	475	178	17,1	25,6	380	163	127,96	96	26	137,0	56 481	2 378	43 154
50	500	185	18,0	27,0	400	180	141,30	100	26	152,5	68 738	2 750	53 175
55	550	200	19,0	30,0	440	213	167,21	110	26	182,5	99 184	3 607	79 365
60	600	215	21,6	32,4	480	254	199,40	120	26	221,2	138 957	4 632	112 050

Die Wurzelmaße entsprechen der Dinorm 1030. Nietanordnung in den Stegen siehe Seite 36.

h₁ sind die abgerundeten Höhenmaße.

Lieferwerke siehe Sonderdruck

Normal I-Eisen.

Regellängen = 4 bis einschließlich 12 m.

Lagerlängen mit Abstufungen von 200 mm zwischen 4 bis 9 m und von 250 mm zwischen 9 bis 12 m Länge.

a = Abstand der Mittellinie zweier I, für den die beiden Hauptträgheitsmomente gleich groß werden und = 2 J_x.

S_x = Statisches Moment des halben Querschnittes für die Biegungsachse x-x.

$$s = \frac{J_x}{S_x} = \text{Abstand der Zug- und Druck-Mittelpunkte.}$$

t in der Entfernung $\frac{b}{4}$ von der Außenkante gemessen.

Bis h = 250 mm ist b = 0,4 h + 10 mm; d = 0,03 h + 1,5 mm.

Für h > 250 mm ist b = 0,3 h + 35 mm; d = 0,036 h (mit Ausnahme von I NP. 55).

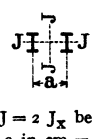
R = d (mit Ausnahme von I NP. 55); r = 0,6 d.

F_n = Querschnitt
 J_n = Trägheitsmoment
 W_n = Widerstandsmoment
 }
 berechnet unter Abzug von vier Nietlöchern in den Flanschen.

h₁ = abgerundetes Maß der Steghöhe zwischen den Ausrundungen R.

II-Eisen siehe Seite 106.
 platten siehe Seite 146 u. f.

Tragfähigkeit von beiderseits frei gelagerten Trägern Seite 432.

für die Biegungsachse									Grenzknicklänge n. Tetmajer l ₀ = 105 i _y cm	Zug- u. Druck-Mittelpunkt-abstand s cm	 $J = 2 J_x$ bei a in cm =	I NP.
x - x			y - y									
W _{xn} cm ³	i _x cm	S _x cm ³	J _y cm ⁴	W _y cm ³	J _{yn} cm ⁴	W _{yn} cm ³	i _y cm					
12,3	3,20	11,4	6,29	3,00	3,74	1,79	0,91	95,5	6,84	6,14	8	
17,6	3,61	15,2	8,78	3,82	5,57	2,42	1,05	105	7,71	6,94	9	
23,0	4,01	19,9	12,2	4,88	7,64	3,06	1,07	112	8,57	7,74	10	
30,4	4,41	25,3	16,2	6,00	10,6	3,94	1,15	121	9,43	8,52	11	
36,8	4,81	31,8	21,5	7,41	13,5	4,67	1,23	129	10,3	9,29	12	
46,6	5,20	39,1	27,5	8,87	16,8	5,43	1,31	137	11,2	10,1	13	
58,4	5,61	47,7	35,2	10,7	22,6	6,84	1,40	147	12,0	10,8	14	
64,5	6,00	57,1	43,9	12,5	24,9	7,11	1,47	154	12,9	11,6	15	
79,1	6,40	68,0	54,7	14,8	32,6	8,80	1,55	163	13,7	12,4	16	
95,3	6,80	79,8	66,6	17,1	41,2	10,6	1,63	171	14,6	13,2	17	
114	7,20	93,4	81,3	19,8	52,2	12,7	1,71	180	15,5	14,0	18	
134	7,60	108	97,4	22,7	61,6	14,3	1,80	189	16,3	14,8	19	
146	8,00	125	117	26,0	67,1	14,9	1,87	196	17,2	15,6	20	
170	8,40	142	138	29,4	82,3	17,5	1,95	205	18,1	16,3	21	
197	8,80	162	162	33,1	99,5	20,3	2,02	212	18,9	17,1	22	
225	9,21	182	189	37,1	120	23,5	2,10	220	19,8	17,9	23	
258	9,59	206	221	41,7	144	27,2	2,20	231	20,6	18,7	24	
277	10,00	231	256	46,5	162	29,4	2,27	238	21,5	19,5	25	
312	10,38	257	288	51,0	183	32,5	2,32	244	22,3	20,2	26	
350	10,77	285	326	56,2	210	36,2	2,40	252	23,2	21,0	27	
391	11,14	316	364	61,2	240	40,3	2,45	257	24,0	21,8	28	
436	11,55	347	406	66,6	268	43,9	2,50	263	24,9	22,5	29	
482	11,91	381	451	72,2	299	47,8	2,56	269	25,7	23,3	30	
587	12,70	457	555	84,7	384	58,6	2,67	280	27,4	24,8	32	
704	13,45	540	674	98,4	472	68,9	2,80	294	29,1	25,3	34	
805	14,21	638	818	114	541	75,7	2,90	304	30,7	27,8	36	
916	15,00	741	975	131	669	89,8	3,02	317	32,4	29,4	38	
1 074	15,73	857	1 158	149	802	104	3,13	329	34,1	30,8	40	
1 295	16,73	1 022	1 437	176	965	118	3,30	347	36,2	32,8	42 ^{1/2}	
1 579	17,65	1 198	1 725	203	1 183	129	3,43	360	38,3	34,7	45	
1 817	18,60	1 400	2 088	235	1 339	151	3,60	378	40,4	36,5	47 ^{1/2}	
2 127	19,60	1 620	2 478	268	1 565	191	3,72	391	42,4	38,4	50	
2 886	21,42	2 120	3 488	349	2 591	259	4,02	422	46,8	42,4	55	
3 735	23,40	2 732	4 668	434	3 444	320	4,30	452	50,9	46,0	60	

Angaben über dünnstege I-Eisen für Fachwerksände siehe Seite 469.

Angaben über Normal-I-Eisen mit Gurtplatten siehe Seite 268.

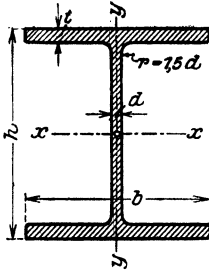
und Bemerkung Seite 583.

Peiner breit- und parallel-

Die Innenkanten der Flanschen

a = Abstand der Mittellinie
Hauptträgheitsmomente (J_x, J_y)

F_n = Querschnitt
 J_n = Trägheitsmoment
 W_n = Widerstandsmoment



Angaben für Zug- und Druckstäbe Seite 162 und 168.
Tragfähigkeit von beiderseits frei gelagerten Trägern Seite 434.

$i = \sqrt{\frac{J}{F}}$ = Trägheitshalbmesser in cm

$l_0 = 105 i$ = Grenzknicklänge in cm

d. h. { für eine Länge $l < l_0$ gilt die Tetmajerformel
für eine Länge $l > l_0$ gilt die Eulerformel

I P Nr.	Abmessungen					Voller Quer- schnitt F cm ²	Ge- wicht G kg/m	Angaben für die Flanschniete				Angaben für die		
	h	b	t	d	r			Größt. Niet- loch \varnothing d ₁ mm	Wurzel- maße		Quer- schnitt F _n cm ²	J _x cm ⁴	W _x cm ³	J _{x_n} cm ⁴
									c	c ₁				
16	160	160	14	9	14	58,4	45,81	20	40	—	47,20	2 634	329	2 036
18	180	180	14	9	14	65,8	51,62	20	50	—	54,60	3 833	426	3 059
20	200	200	16	10	15	82,7	64,94	23	55	—	67,98	5 952	595	4 703
22	220	220	16	10	15	91,1	71,54	23	60	—	76,38	8 052	732	6 360
24	240	240	18	11	17	111,3	87,39	23	45	35	94,74	11 686	974	9 641
25	250	250	18	11	17	116,0	91,08	23	50	35	99,44	13 218	1 064	10 985
26	260	260	18	11	17	120,7	94,77	26	50	40	101,98	15 050	1 158	12 619
28	280	280	20	12	18	143,6	112,71	26	55	45	122,80	20 722	1 480	17 199
30	300	300	20	12	18	154,0	120,87	26	55	55	133,20	25 759	1 717	21 675
32	320	300	22	13	20	171,3	134,48	26	55	55	148,42	32 249	2 016	27 169
34	340	300	22	13	20	173,9	136,52	26	55	55	151,02	36 942	2 173	31 156
36	360	300	24	14	21	191,5	150,30	26	55	55	166,54	45 122	2 507	38 166
38	380	300	24	14	21	194,3	152,50	26	55	55	169,34	50 949	2 682	43 028
40	400	300	26	14	21	208,5	163,68	26	55	55	181,46	60 642	3 032	51 097
42 ^{1/2}	425	300	26	14	21	212,0	166,43	26	55	55	184,96	69 483	3 270	58 705
45	450	300	28	15	23	231,6	181,84	26	55	55	202,48	84 223	3 743	71 239
47 ^{1/2}	475	300	28	15	23	235,4	184,78	26	55	55	206,28	95 122	4 005	80 557
50	500	300	30	16	24	255,3	200,44	26	55	55	224,10	113 177	4 527	95 923
55	550	300	30	16	24	263,3	206,72	26	55	55	232,10	140 342	5 103	119 227
60	600	300	32	17	26	288,9	226,80	26	55	55	255,62	180 829	6 028	159 714

Die Wurzelmaße entsprechen der Dinorm 1030. Nietanordnung in den Stegen siehe Seite 36.

Lieferwerk siehe Sonderdruck

flanschige I-P-Eisen Nr. 16–60.

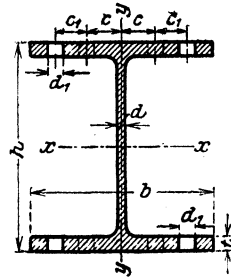
fallen nicht scharfkantig aus.

zweier I, für den die beiden gleich groß werden und gleich $2 J_x$

berechnet unter Abzug von 4 Nieten im Abstände $c + c_1$ für die zugehörige Biegungsachse.

S_x = Statisches Moment der halben Querschnittsfläche bezogen auf die $x-x$ Achse in cm^3

$s = \frac{J_x}{S_x}$ = Abstand der Zug- und Druckmittelpunkte in cm



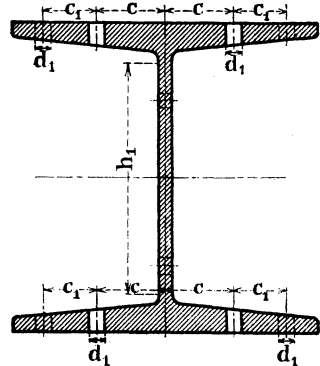
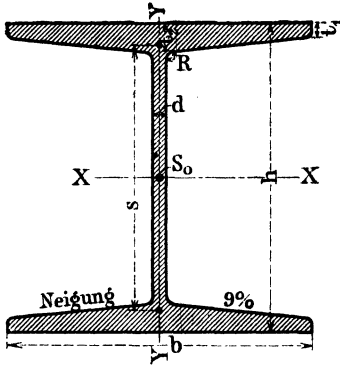
Angaben für
II-P-Eisen Seite 110.
Angaben für Tragmasten aus
I-P-Eisen Seite 48r.

Biegungsachse $x-x$			Angaben für die Biegungsachse $y-y$						S_x	Zug- u. Druckmittelpunkt Abstand s		I P Nr.										
W_{x_n}	i_x	l_{o_x}	J_y	W_y	J_{y_n}	W_{y_n}	i_y	l_{o_y}					cm^3	cm	cm^4	cm	cm^4	cm^3	cm	cm^4	cm^3	cm}	$\text{cm}^4$	$\text{cm}^3$	$\text{cm}$	$\text{cm}^4$
254	6,72	705	958	120	727	91	4,05	425	188	14,0	—	16										
340	7,63	801	1 363	151	1 079	120	4,55	477	241	15,9	—	18										
470	8,48	890	2 136	214	1 684	168	5,08	533	337	17,7	—	20										
578	9,37	984	2 843	258	2 307	209	5,59	587	412	19,5	—	22										
803	10,5	1 102	4 152	346	3 085	257	6,11	641	549	21,3	—	24										
879	10,7	1 124	4 692	375	3 488	279	6,36	667	598	22,1	—	25										
970	11,2	1 176	5 278	406	3 929	302	6,61	694	649	23,2	—	26										
1 228	12,0	1 260	7 324	523	5 232	373	7,14	750	831	24,9	—	28										
1 445	12,9	1 355	9 007	600	6 702	446	7,65	803	959	26,8	—	30										
1 698	13,7	1 438	9 910	661	7 375	491	7,60	798	1 130	28,5	—	32										
1 832	14,5	1 522	9 910	661	7 375	491	7,55	792	1 216	30,3	—	34										
2 120	15,3	1 606	10 813	721	8 047	536	7,51	788	1 408	32,0	—	36										
2 264	16,2	1 701	10 813	721	8 047	536	7,46	783	1 505	33,8	—	38										
2 555	17,0	1 785	11 714	781	8 718	581	7,49	786	1 702	35,6	30,5	40										
2 762	18,1	1 900	11 714	781	8 718	581	7,43	780	1 834	37,8	33,0	42^{1/2}										
3 166	19,0	1 995	12 619	841	9 392	626	7,38	774	2 107	40,0	35,0	45										
3 392	20,1	2 110	12 620	841	9 393	626	7,32	768	2 253	42,2	37,5	47^{1/2}										
4 039	21,0	2 205	13 525	902	10 068	671	7,28	764	2 555	44,3	39,5	50										
4 355	23,1	2 425	13 527	902	10 070	671	7,17	752	2 880	48,7	44,0	55										
5 323	25,0	2 625	14 435	962	10 747	716	7,07	742	3 504	51,6	48,0	60										

Angaben für I-P-Eisen mit Gurtplatten siehe Seite 270.
und Bemerkung Seite 583.

Breitflanschige

Diese Eisen werden z. Zt. in Deutschland nur im Profil von Nr. 18 bis 30 gewalzt.



Angaben für zusammengesetzte

I D. Nr.	Abmessungen						Voller Quer- schnitt F cm ²	Ge- wicht G kg/m	Wurzel- maße		Größter Niet- loch- durchm. d ₁ mm	Quer- schnitt F _n cm ²	Angaben x - x	
	h	b	t ₁	t ₂	d	h ₁			c	c ₁			J _x	W _x
	mm	mm	mm	mm	mm	mm			mm	mm			cm ⁴	cm ³
14	140	140	8,0	13,90	7,4	90	39,8	31,2	40	—	20	31,0	1 388	198
16	160	160	8,5	15,40	8,0	110	49,6	38,9	45	—	20	40,0	2 278	285
18	180	180	9,0	16,72	8,5	130	59,9	47,0	50	—	23	48,3	3 512	390
20	200	200	9,5	18,12	8,5	140	70,4	55,3	55	—	23	58,0	5 171	517
22	220	220	10,0	19,50	9,0	160	82,6	64,8	60	—	23	69,3	7 379	671
24	240	240	10,5	20,85	10,0	180	96,8	76,0	50	30	23	81,4	10 260	855
25	250	250	10,9	21,70	10,5	180	105,1	82,5	50	35	23	88,8	12 066	965
26	260	260	11,7	22,9	11,0	190	115,6	90,7	50	40	26	95,9	14 352	1104
27	270	270	11,95	23,6	11,25	200	123,2	96,7	50	45	26	102,7	16 529	1224
28	280	280	12,35	24,4	11,5	210	131,8	103,4	55	45	26	111,0	19 052	1361
29	290	290	12,7	25,2	12,0	210	141,1	110,8	60	45	26	120,0	21 866	1508
30	300	300	13,25	26,25	12,5	220	152,1	119,4	60	50	26	129,8	25 201	1680
32	320	300	14,1	27,0	13,0	240	160,7	126,2	60	50	26	137,6	30 119	1882
34	340	300	14,6	27,5	13,4	250	167,4	131,4	60	50	26	143,8	35 241	2073
36	360	300	16,15	29,0	14,2	270	181,5	142,5	60	50	26	156,3	42 479	2360
38	380	300	17,0	29,8	14,8	290	191,2	150,1	60	50	26	165,1	49 496	2605
40	400	300	18,2	31,0	15,5	300	203,6	159,8	60	50	26	176,3	57 834	2892
42 ¹ / ₂	425	300	19,0	31,75	16,0	330	213,9	167,9	60	50	26	185,7	68 249	3212
45	450	300	20,3	33,0	17,0	350	229,3	180,0	60	50	26	199,8	80 887	3565
47 ¹ / ₂	475	300	21,35	34,0	17,6	370	242,0	190,0	60	50	26	211,4	94 811	3922
50	500	300	22,6	35,2	19,4	390	261,8	205,5	60	50	26	229,9	111 283	4451
55	550	300	24,5	37,0	20,6	430	288,0	226,1	60	50	26	254,2	145 957	5308
60	600	300	24,7	37,2	20,8	480	300,6	236,0	65	45	26	267,0	179 303	5977
65	650	300	25,0	37,5	21,1	530	314,5	246,9	65	45	26	280,6	217 402	6690
70	700	300	25,0	37,5	21,1	580	325,2	255,3	65	45	26	291,3	258 106	7374
75	750	300	25,0	37,5	21,1	630	335,7	263,4	65	45	26	301,8	302 560	8068
80	800	300	26,0	38,5	21,5	680	354,9	278,6	70	40	26	320,4	360 486	9012
85	850	300	26,0	38,5	21,5	720	365,6	287,0	70	40	26	331,1	414 887	9782
90	900	300	26,0	38,5	21,5	780	376,4	295,5	70	40	26	341,9	473 964	10533
95	950	300	27,0	39,5	21,9	820	396,2	311,0	70	40	26	360,6	550 970	11600
100	1000	300	27,0	39,5	21,9	880	407,2	319,7	70	40	26	371,7	621 287	12485

Siehe Kopfberkung

Nietanordnung in den Stegen siehe Seite 36.

h₁ sind die abgerundeten Höhenmaße.

Lieferwerke siehe Sonderdruck

I-D-Eisen.

Diese Sonder-I-Eisen werden nach dem Verfahren Grey (Differenzieren), einzelne niedere Eisen auch nach anderem Verfahren gewalzt.

Regellängen = 4 bis einschließlich 12 m.

Lagerlängen mit Abstufungen von 500 mm zwischen 4 ÷ 15 m.

a = Abstand der Mittellinien zweier I, für den die beiden Hauptträgheitsmomente gleich groß werden und = 2 J_x.

S_x = Statisches Moment des halben Querschnittes für die Biegungsachse x — x.

$$s = \frac{J_x}{S_x} = \text{Abstand der Zug- und Druck-Mittelpunkte.}$$

$$R = d.$$

Bis einschl. I D 30 ist b = h.

Von 32 ÷ 100 ist

b = 300 mm.

- | | |
|---|--|
| F _n = Querschnitt | } berechnet unter Abzug von 4 inneren Nietlöchern im Abstände c; |
| J _{xn} = Trägheitsmoment | |
| W _{xn} = Widerstandsmoment | |
| J _{yn} = Trägheitsmoment | } berechnet unter Abzug von 4 äußeren Nietlöchern im Abstände c + c ₁ . |
| W _{yn} = Widerstandsmoment | |
| h ₁ = abgerundetes Maß der Steghöhe zwischen den Ausrundungen R. | |

Für die zusammengesetzte I D 14 ÷ 38 einschl., mit einem kleinst ausführbaren a = 14 ÷ 30 cm, ist das Trägheitsmoment bezogen auf die y — y Achse stets größer als für die x — x Achse.

II-D-Eisen siehe Seite 114.

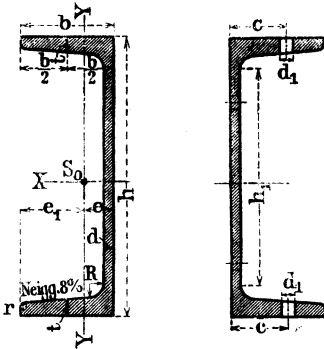
für die Biegungsachse										Grenzknicklänge n. Tetmajer l ₀ = 105 i _y cm	Zug- u. Druckmittelpunkt-abstand s cm		I D Nr.
x — x				y — y									
J _{xn} cm ⁴	W _{xn} cm ³	i _x cm	S _x cm ³	J _y cm ⁴	W _y cm ³	J _{yn} cm ⁴	W _{yn} cm ³	i _y cm					
1 021	146	5,90	112	438	63	294	42,0	3,31	348	12,4	—	14	
1 751	219	6,78	160	705	88	507	63,3	3,77	396	14,2	—	16	
2 700	300	7,66	220	1 073	119	778	86,4	4,23	444	16,0	—	18	
4 090	409	8,57	290	1 568	157	1 188	119	4,72	496	17,8	—	20	
5 971	543	9,45	376	2 216	201	1 731	157	5,18	544	19,6	—	22	
8 313	693	10,30	479	3 043	254	2 413	184	5,61	589	21,4	—	24	
9 865	789	10,71	540	3 575	286	2 624	210	5,83	612	22,3	—	25	
11 486	884	11,14	619	4 261	328	2 920	225	6,07	637	23,2	—	26	
13 312	986	11,58	686	4 920	365	3 409	253	6,32	664	24,1	—	27	
15 530	1 109	12,02	762	5 671	405	3 998	286	6,56	689	25,0	—	28	
18 019	1 243	12,45	844	6 417	443	4 538	313	6,74	708	25,9	—	29	
20 868	1 391	12,87	941	7 494	500	5 364	358	7,02	737	26,8	—	30	
24 988	1 562	13,69	1 055	7 867	524	5 629	375	7,00	735	26,5	—	32	
29 302	1 724	14,51	1 162	8 097	540	5 796	386	6,95	730	30,3	—	34	
35 395	1 966	15,30	1 327	8 793	586	6 290	419	6,96	731	32,0	—	36	
41 217	2 169	16,09	1 468	9 175	612	6 546	436	6,93	728	33,7	—	38	
48 284	2 414	16,85	1 636	9 721	648	6 940	463	6,91	726	35,4	30,75	40	
57 065	2 685	17,86	1 815	10 078	672	7 221	481	6,85	719	37,6	32,98	42 1/2	
67 752	3 011	18,78	2 044	10 668	711	7 672	511	6,82	716	39,6	35,00	45	
79 599	3 352	19,79	2 264	11 142	743	8 070	538	6,79	713	41,9	37,19	47 1/2	
93 686	3 747	20,62	2 542	11 718	781	8 431	562	6,69	702	43,8	39,00	50	
123 300	4 484	22,51	3 060	12 582	839	9 042	603	6,61	694	47,7	42,99	55	
152 212	5 074	24,42	3 432	12 672	845	9 107	607	6,49	681	52,2	47,07	60	
185 067	5 694	26,29	3 844	12 814	854	9 173	612	6,38	670	56,6	51,01	65	
220 319	6 295	28,17	4 254	12 818	854	9 177	612	6,28	659	60,7	54,93	70	
258 912	6 905	30,02	4 664	12 823	855	9 182	612	6,18	649	64,9	58,79	75	
309 740	7 744	31,90	5 223	13 269	885	9 527	635	6,10	641	69,0	62,56	80	
357 312	8 407	33,70	5 673	13 274	885	9 532	635	6,00	630	73,1	66,28	85	
409 129	9 092	35,50	6 137	13 279	885	9 537	636	5,90	620	77,2	69,97	90	
476 296	10 027	37,30	6 779	13 727	915	9 909	661	5,90	620	81,3	73,62	95	
538 469	10 769	39,10	7 281	13 732	915	9 914	661	5,80	609	85,3	77,25	100	

Siehe Kopfmerkung

Angaben über I-D-Eisen mit Gurtplatten siehe Seite 272.

und Bemerkung Seite 583.

Deutsche



Angaben für zusammengesetzte \square oder \square Eisen siehe Seite 116 oder 120.

Angaben für desgl. mit Gurtplatten siehe Seite 234.

Angaben für $\overline{\square}$ Gurtstäbe siehe Seite 154.

Nietenordnung in den Stegen siehe Seite 36.

Angaben über dünnstegige \square -Eisen für Fachwerks-
wände siehe Seite 469.


Angaben über \square -Eisen für Zugstäbe siehe Seite 164.

NP.	Abmessungen					Voller Querschnitt	Ge- wicht	Wurzel- maß	Größter Niet- loch- durchm.	Quer- schnitt	Schwer- punkts- abstand		An- x - x
	h	b	d	t	h ₁	F	G	c	d ₁	F _n	e	e ₁	J _x
	mm	mm	mm	mm	mm	cm ²	kg/m	mm	mm	cm ²	cm	cm	cm ⁴
3	30	33	5,0	7,0	—	5,44	4,27	20	8,5	4,25	1,31	1,99	6,39
4	40	35	5,0	7,0	10	6,21	4,87	20	8,5	5,02	1,33	2,17	14,1
5	50	38	5,0	7,0	20	7,12	5,59	20	11	5,58	1,37	2,43	26,4
6 1/2	65	42	5,5	7,5	34	9,03	7,09	25	11	7,38	1,42	2,78	57,5
8	80	45	6,0	8,0	45	11,0	8,64	25	14	8,76	1,45	3,05	106
10	100	50	6,0	8,5	65	13,5	10,60	30	14	11,12	1,55	3,45	206
12	120	55	7,0	9,0	80	17,0	13,35	30	17	13,94	1,60	3,90	364
14	140	60	7,0	10,0	100	20,4	16,01	35	17	17,00	1,75	4,25	605
16	160	65	7,5	10,5	110	24,0	18,84	35	20	20,0	1,84	4,66	925
18	180	70	8,0	11,0	130	28,0	21,98	40	20	23,8	1,92	5,08	1354
20	200	75	8,5	11,5	150	32,2	25,28	40	20	27,8	2,01	5,49	1911
22	220	80	9,0	12,5	160	37,4	29,36	45	23	31,9	2,14	5,86	2690
24	240	85	9,5	13,0	180	42,3	33,21	45	23	36,3	2,23	6,27	3598
26	260	90	10,0	14,0	200	48,3	37,92	50	23	41,9	2,36	6,64	4823
28	280	95	10,0	15,0	220	53,3	41,84	50	23	46,5	2,53	6,97	6276
30	300	100	10,0	16,0	230	58,8	46,16	55	26	50,6	2,70	7,30	8026

Sonder- \square -Eisen

Nr.	Abmessungen					Voller Querschnitt	Ge- wicht	Wurzel- maß	Größter Niet- loch- durchm.	Quer- schnitt	Schwer- punkts- abstand		An- x - x
	h	b	d	t	h ₁	F	G	c	d ₁	F _n	e	e ₁	J _x
	mm	mm	mm	mm	mm	cm ²	kg/m	mm	mm	cm ²	cm	cm	cm ⁴
10 1/2	105	65	8	8	70	17,3	13,58	35	20	14,1	1,88	4,62	287
10 1/2 W	105	68	7	7	70	15,9	12,50	40	17	13,5	2,11	4,69	245
11 1/4	117,5	65	10	10	80	22,6	17,74	35	20	18,6	1,91	4,59	447
14 1/2	145	60	8	8	105	19,8	15,54	35	17	17,1	1,50	4,50	585
23 1/2	235	90	10	12	175	42,4	33,28	50	23	36,9	2,28	6,72	3429
26	260	90	10	10	200	41,6	32,66	50	23	37,0	1,97	7,03	3900
30 W	300	75	10	10	230	42,8	33,60	45	20	38,8	1,50	6,00	4925
35	350	100	11,5	16,5	280	69,1	54,24	55	26	60,5	2,45	7,55	9812
40	400	110	13	18,5	320	87,8	69,12	60	26	78,2	2,68	8,32	19682

Die Nietenordnung in den Stegen ist unter Berücksichtigung
Die Wurzelmaße entsprechen der Dinorm 1030.

Bei Anordnung  ist der Abstand $a_2 \geq 60$ mm bei \square -Eisen bis NP. 20
nieten oder Verschrauben

Lieferwerke siehe Sonderdruck

Normal- \square -Eisen.

Regellänge = 4 einschließlich 10 m.

Lagerlängen mit Abstufungen von 200 mm zwischen 4 bis 9 m und 250 mm zwischen 9 bis 10 m Länge.

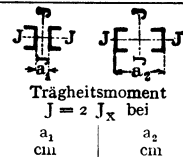
a_1 und a_2 = Abstand 2er \square -Eisen, bei welchem die beiden Hauptträgheitsmomente gleich groß werden und = $2 J_x$.

t in der Entfernung $\frac{b}{2}$ gemessen.

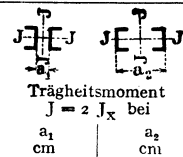
$$b = 0,25 h + 25 \text{ mm}; R = t; r = \frac{t}{2}.$$

F_n = Querschnitt
 J_{x_n} = Trägheitsmoment
 W_{x_n} = Widerstandsmoment
 h_1 = abgerundetes Maß der Steghöhe zwischen den Ausrundungen R.

berechnet unter Abzug von zwei Nietlöchern in den Flanschen

gaben für die Biegungsachse							Grenznicklänge nach Tetmajer $l_0 = 105 i_y$ cm	 Trägheitsmoment $J = 2 J_x$ bei		\square NP.
x - x				y - y				a_1 cm	a_2 cm	
W_x cm ³	J_{x_n} cm ⁴	W_{x_n} cm ³	i_x cm	J_y cm ⁴	W_y cm ³	i_y (min.) cm				
4,26	4,77	3,18	1,08	5,33	2,68	0,99	104	—	—	3
7,05	10,8	5,40	1,50	6,68	3,08	1,04	109	—	—	4
10,6	19,2	7,69	1,92	9,12	3,75	1,13	110	0,38	—	5
17,7	43,8	13,5	2,52	14,1	5,07	1,25	131	1,54	—	6 1/2
26,5	76,9	19,2	3,10	19,4	6,36	1,33	140	2,71	—	8
41,2	156	31,2	3,91	29,3	8,49	1,47	154	4,14	10,34	10
60,7	270	44,9	4,62	43,2	11,1	1,59	167	5,49	11,89	12
86,4	461	65,9	5,45	62,7	14,8	1,75	184	6,81	13,81	14
116	690	86,3	6,21	85,3	18,3	1,89	198	8,15	15,51	16
160	1040	116	6,95	114	22,4	2,02	212	9,47	17,15	18
191	1502	150	7,70	148	27,0	2,14	225	10,78	18,82	20
245	1971	179	8,48	197	33,6	2,26	237	12,05	20,61	22
300	2828	236	9,22	248	39,6	2,42	254	13,34	22,26	24
371	3848	296	9,88	317	47,7	2,56	269	14,60	24,04	26
448	5065	362	10,85	399	57,2	2,74	288	15,94	26,06	28
535	6374	425	11,69	495	67,8	2,90	305	17,24	28,04	30

(Waggonbau- \square -Eisen).

gaben für die Biegungsachse							Grenznicklänge nach Tetmajer $l_0 = 105 i_y$ cm	 Trägheitsmoment $J = 2 J_x$ bei		\square Nr.
x - x				y - y				a_1 cm	a_2 cm	
W_x cm ³	J_{x_n} cm ⁴	W_{x_n} cm ³	i_x cm	J_y cm ⁴	W_y cm ³	i_y (min.) cm				
54,7	212	40,4	4,07	61,2	13,2	1,88	197	3,46	—	10 1/2
47,2	188	35,8	3,92	54,5	11,7	1,85	194	2,70	—	10 1/2 W
76,1	331	56,3	4,45	77,1	16,7	1,85	194	4,28	—	11 3/4
80,7	457	63,0	5,44	53,6	11,9	1,65	173	7,36	13,3	14 1/2
292	2742	233	8,99	272	40,5	2,54	267	12,70	21,8	23 1/2
300	3181	245	9,68	237	33,7	2,39	251	14,80	22,7	26
328	4084	272	10,70	145	24,2	1,84	193	18,10	24,1	30 W
569	7424	424	11,92	484	64,5	2,65	278	18,34	28,1	35
984	16179	809	14,97	659,4	79,25	2,74	288	24,08	34,8	40

gleicher Abmessungen h_1 gleichartig den Angaben Seite 36.

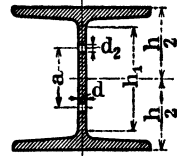
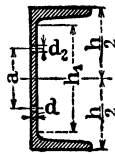
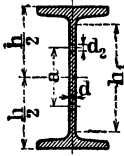
h_1 sind die abgerundeten Höhenmaße.

und $a_3 \geq 70$ mm bei \square -Eisen ab NP. 22 auszuführen, um leichtes Ver-
zu ermöglichen.

und Bemerkung Seite 583.

Nietanordnung in den Stegen der deutschen Normal-I- u. C-Eisen und der breitflanschigen I-D-Eisen.

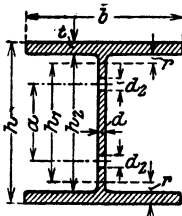
h_1 = GröÙte AnschluÙwinkellänge bzw. gröÙte Laschenhöhe bei StoÙverbindungen ohne Einpassung (abgerundetes Maß).



Deutsche Normal-I-Eisen						Deutsche Normal-C-Eisen						Breitflanschtige I-D-Eisen											
I NP.	GröÙtes Maß „a“ in mm bei einem Nietlochdurchmesser					Voller Quer- schnitt F cm²	Steg- dicke d mm	I NP.	GröÙtes Maß „a“ in mm bei einem Nietlochdurchmesser					Voller Quer- schnitt F cm²	Steg- dicke d mm	I D Nr.	GröÙtes Maß „a“ in mm bei einem Nietlochdurchmesser					Voller Quer- schnitt F cm²	Steg- dicke d mm
	h_1 mm	14	17	20	23				26	h_1 mm	14	17	20				23	26	h_1 mm	17	20			23	26
8	60	-	-	-	-	7,58	3,9	8	45	-	-	-	-	11,0	6,0	14	90	-	-	-	-	39,8	7,4
9	65	-	-	-	-	9,00	4,2	10	65	-	-	-	-	13,5	6,0	16	110	60	-	-	-	49,6	8,0
10	75	-	-	-	-	10,6	4,5	12	80	40	-	-	-	17,0	7,0	18	130	80	70	-	-	59,9	8,5
11	80	40	-	-	-	12,3	4,8	14	100	60	50	-	-	20,4	7,0	20	140	90	80	70	-	70,4	9,0
12	90	50	-	-	-	14,2	5,1	16	110	70	60	-	-	24,0	7,5	22	160	110	100	90	80	82,6	8,5
13	100	60	50	-	-	16,1	5,4	18	130	-	80	70	-	28,0	8,0	24	180	130	120	110	100	90,8	10,0
14	100	60	50	-	-	18,3	5,7	20	150	-	100	90	80	32,2	8,5	25	180	130	120	110	100	105,1	10,5
15	110	70	60	-	-	20,4	6,0	22	160	-	110	100	90	37,4	9,0	26	190	-	130	120	110	113,6	11,0
16	120	-	70	60	-	22,8	6,3	24	180	-	130	120	110	42,3	9,5	27	200	-	140	130	120	123,2	11,25
17	130	-	80	70	-	25,2	6,6	26	200	-	140	130	120	48,3	10,0	28	210	-	150	140	130	131,8	11,5
18	140	-	90	80	70	27,9	6,9	28	220	-	160	150	140	53,3	10,0	29	210	-	150	140	130	141,1	12,0
19	150	-	100	90	80	30,6	7,2	30	230	-	170	160	150	58,8	10,0	30	220	-	160	150	140	152,1	12,5
20	160	-	110	100	90	33,5	7,5	Nietanordnung in den Flanschen siehe Seite 34.						32	240	-	180	170	160	160,7	13,0		
21	160	-	110	100	90	36,4	7,8							34	250	-	190	180	170	167,4	13,4		
22	170	-	120	110	100	39,6	8,1							36	270	-	210	200	190	181,5	14,2		
23	180	-	130	120	110	42,7	8,4							38	290	-	230	220	210	191,2	14,8		
24	190	-	140	130	120	46,1	8,7							40	300	-	240	230	220	203,6	15,5		
25	200	-	140	130	120	49,7	9,0							42 1/2	330	-	260	250	240	213,9	16,0		
26	200	-	140	130	120	53,4	9,4							45	350	-	280	270	260	229,3	17,0		
27	210	-	150	140	130	57,2	9,7							47 1/2	370	-	300	290	280	242,0	17,6		
28	220	-	160	150	140	61,1	10,1							50	390	-	320	310	300	261,8	19,4		
29	230	-	170	160	150	64,9	10,4							55	430	-	360	350	340	288,0	20,6		
30	240	-	180	170	160	69,1	10,8	60	480	-	410	400	380	300,6	20,8								
32	250	-	190	180	170	77,8	11,5	65	530	-	460	450	430	314,5	21,1								
34	270	-	210	200	190	86,8	12,2	70	580	-	510	500	480	325,2	21,1								
36	290	-	230	220	210	97,1	13,0	75	630	-	560	550	530	335,7	21,1								
38	300	-	240	230	220	107	13,7	80	680	-	610	600	580	354,9	21,5								
40	320	-	260	250	240	118	14,4	85	720	-	660	650	630	365,6	21,5								
42 1/2	340	-	270	260	250	132	15,3	90	780	-	720	710	690	376,4	21,5								
45	360	-	290	280	270	147	16,2	95	820	-	760	750	730	396,2	21,9								
47 1/2	380	-	310	300	290	163	17,1	100	880	-	820	810	790	407,2	21,9								
50	400	-	330	320	310	180	18,0	Nietanordnung in den Flanschen siehe Seite 28.						Nietanordnung in den Flanschen siehe Seite 32.									
55	440	-	370	360	350	213	19,0							Nietlochdurchmesser d_2 = mm						14	17	20	23	26
60	480	-	410	400	390	254	21,6	e mm =						40	50	60	70	80					
								e ₁ „ =						20	25	30	35	40					

Siehe Kopfteil Seite 34.

Nietanordnung in den Stegen der breit- und parallelflanschigen I-P-Eisen.

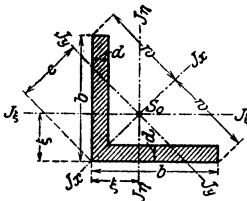


h_1 = Gröfste Anschlußwinkellänge bzw. gröfste Laschenhöhe bei Stoßverbindungen ohne Einpassung,
 h_2 = Gröfste Anschlußwinkellänge bei Ausführung mit Einpassung.

$r = 1,5 \cdot$ Stegdicke d .

Nietanordnung in den Flanschen siehe Seite 30.

I P Nr.	Voller Querschnitt F cm ²	Steg- dicke d mm	Flansch- dicke t mm	ohne Einpassung			mit Einpassung			I P Nr.		
				h_1 abge- rundet mm	Größtes Maß „a“ in mm bei einem Nietlochdurch- messer d_1 in mm =			h_2 mm	Größtes Maß „a“ in mm bei einem Nietlochdurch- messer d_1 in mm =			
					20	23	26		20		23	26
16	58,4	9	14	105	—	—	—	132	70	—	—	16
18	65,8	9	14	125	65	—	—	152	90	80	—	18
20	82,7	10	16	140	80	70	—	168	100	90	85	20
22	91,1	10	16	160	100	90	80	188	120	110	105	22
24	111,3	11	18	170	110	100	90	204	140	130	120	24
25	116,0	11	18	180	120	110	100	214	155	145	135	25
26	120,7	11	18	190	130	120	110	224	165	155	145	26
28	143,6	12	20	200	—	130	120	240	—	170	160	28
30	154,0	12	20	220	—	150	140	260	—	190	180	30
32	171,3	13	22	230	—	160	150	276	—	205	195	32
34	173,9	13	22	250	—	180	170	296	—	225	215	34
36	191,5	14	24	270	—	200	190	312	—	240	230	36
38	194,3	14	24	290	—	220	210	332	—	260	250	38
40	208,5	14	26	300	—	230	220	348	—	275	270	40
42 ^{1/2}	212,0	14	26	330	—	260	230	373	—	300	290	42 ^{1/2}
45	231,6	15	28	350	—	—	270	394	—	—	310	45
47 ^{1/2}	235,4	15	28	370	—	—	290	419	—	—	340	47 ^{1/2}
50	255,3	16	30	390	—	—	310	440	—	—	360	50
55	263,3	16	30	440	—	—	360	490	—	—	410	55
60	288,9	17	32	480	—	—	400	536	—	—	455	60



Scharfkantige L-Eisen.

Regellängen = 4 bis einschließlich 12 m.

Lagerlängen = 4 bis 14 m

in Abstufungen von 250 mm.

L Nr.	Ab- messungen		Voller Quer- schnitt F cm ²	Gewicht G kg/m	Abstände der Hauptachsen und des Schwerpunktes S_0			Trägheitsmomente			L Nr.
	b mm	d mm			w cm	e cm	ξ cm	J_x cm ⁴	J_y cm ⁴	$J_\xi = J_\eta$ cm ⁴	
15	15	3 4	0,81 1,04	0.63 0.81	1,07	0,68 0,73	0,48 0,52	0,25 0,30	0,07 0,09	0,16 0,20	15
20	20	3 4	1,11 1,44	0.87 1.12	1,42	0,86 0,91	0,61 0,64	0,64 0,79	0,17 0,22	0,40 0,50	20
25	25	3 4	1,41 1,84	1.10 1.44	1,78	1,04 1,09	0,74 0,77	1,30 1,63	0,34 0,44	0,82 1,03	25
30	30	4 6	2,24 3,24	1.75 2.53	2,13	1,26 1,36	0,90 0,97	2,94 3,98	0,77 1,10	1,86 2,54	30
35	35	4 6	2,64 3,84	2.06 3.00	2,49	1,44 1,54	1,02 1,09	4,81 6,61	1,24 1,78	3,03 4,20	35
40	40	4 6	3,04 4,44	2.87 3.46	2,84	1,62 1,72	1,15 1,22	7,34 10,20	1,88 2,70	4,61 6,45	40
45	45	5 7	4,25 5,81	3.32 4.53	3,20	1,85 1,95	1,31 1,38	12,84 16,80	3,30 4,46	8,07 10,63	45
50	50	5 7	4,75 6,51	3.73 4.11	3,55	2,02 2,12	1,43 1,51	17,91 23,59	4,59 6,20	11,25 14,89	50
60	60	5 6,5	5,75 7,38	4.50 5.70	4,26	2,38 2,45	1,60 1,74	31,74 39,72	8,07 10,22	19,90 24,97	60

Lieferwerke siehe Sonderdruck und Bemerkung Seite 583.

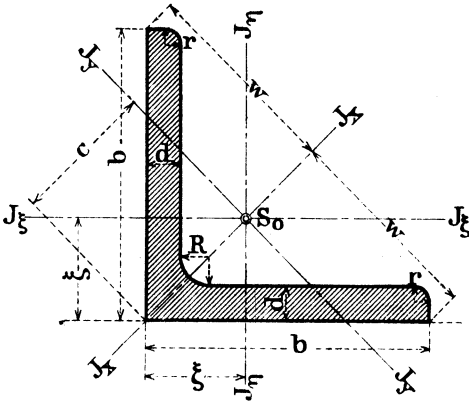
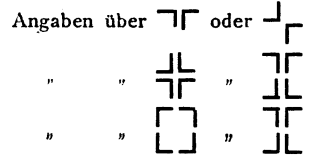
Gleichschenklige

Regellängen = 4

Lagerlängen = 4 bis 16 m, mit Abstufungen von 200 mm

$$R = \frac{I}{2} (d_{\min} + d_{\max});$$

F_n = Querschnitt berechnet



L Nr.	Abmessungen		Voller Querschnitt		Wurzelmaß c	Größter Nietlochdurchmesser d ₁	Querschnitt F _n	Abstände der Hauptachsen und des Schwerpunktes S ₀			Trägheitshalbmesser		Kleinste Grenznicklänge (n. Tetmajer) l ₀ = 105 i _y	Trägheitsmomente		
	b mm	d mm	F cm ²	G kg/m				w	e	ξ	i _x cm	i _y (min.) cm		J _x cm ⁴	J _y cm ⁴	J _ξ = J _η cm ⁴
1 ^{1/2}	15	3	0,82	0,64	8	6,5	0,62	1,06	0,67	0,48	0,54	0,27	28	0,24	0,06	0,15
		4	1,05	0,82												
2	20	3	1,12	0,88	12	6,5	0,92	1,41	0,85	0,60	0,74	0,37	39	0,62	0,15	0,39
		4	1,45	1,14												
2 ^{1/2}	25	3	1,42	1,12	14	8,5	1,16	1,77	1,03	0,73	0,95	0,47	49	1,27	0,31	0,79
		4	1,85	1,45												
3	30	4	2,27	1,78	16	8,5	1,93	2,12	1,24	0,89	1,12	0,58	61	2,85	0,76	1,81
		6	3,27	2,57												
3 ^{1/2}	35	4	2,67	2,10	20	11	2,23	2,47	1,41	1,00	1,33	0,68	71	4,68	1,24	2,96
		6	3,87	3,04												
4	40	4	3,08	2,42	22	11	2,64	2,83	1,58	1,12	1,52	0,78	82	7,09	1,86	4,48
		6	4,48	3,52												
	45	5	4,30	3,88	25	14	3,60	3,18	1,81	1,28	1,70	0,87	91	12,4	3,25	7,83
		7	5,86	4,60												
	50	5	4,80	3,77	28	14	4,10	3,54	1,98	1,40	1,90	0,98	103	17,4	4,59	11,0
		7	6,56	5,15												
	55	6	6,31	4,95	30	17	5,29	3,89	2,21	1,56	2,08	1,07	112	27,4	7,24	17,3
		8	8,23	6,46												
	60	6	6,91	5,42	32	17	5,89	4,24	2,39	1,69	2,29	1,17	123	36,1	9,43	22,8
		8	9,03	7,09												
	65	7	8,70	6,88	35	20	7,30	4,61	2,62	1,85	2,47	1,26	132	53,0	13,8	33,4
		9	10,98	8,62												
	70	7	9,4	7,88	37	20	8,00	4,95	2,79	1,97	2,67	1,37	144	67,1	17,6	42,4
		9	11,9	9,84												
		11	14,3	11,28			12,10		3,01	2,13	2,61	1,35	142	97,6	26,0	61,8

Angaben über Winkelisen mit Gurtplatten siehe Seite 160.

Die Wurzelmaße ent-
Lieferwerke siehe Sonderdruck

normale L-Eisen.

bis einschließlich 12 m.

zwischen 4 bis 9 m und 250 mm zwischen 9 bis 16 m.

$$r = \frac{R}{2}$$

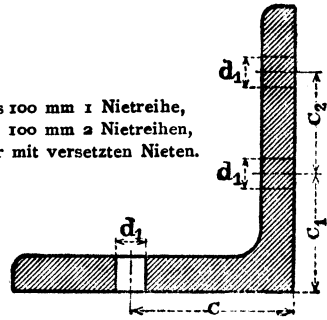
unter Abzug eines Nietloches.

-Eisen siehe Seite 122.

„ „ „ 124.

„ „ „ 130.

für b bis 100 mm 1 Nietreihe,
 „ b > 100 mm 2 Nietreihen,
 aber mit versetzten Niet.



L Nr.	Abmessungen		Voller Quer- schnitt F	Ge- wicht G	Wur- zel- maß c	Größ- ter Niet- loch- durch- messer d ₁	Quer- schnitt F _N	Abstände der Hauptachsen und des Schwer- punktes S ₀			Trägheits- halbmesser		Kleinste Grenz- knick- länge (n. Tetmajer) l ₀ = 105 i _y	Trägheits- momente										
	b mm	d mm						w cm	e cm	ξ cm	i _x cm	i _y (min.) cm		J _x cm ⁴	J _y cm ⁴	J _ξ = J _η cm ⁴								
7½	75	8	11,5	9,03	42	20	9,90	5,30	3,01	2,13	2,85	1,46	153	93,3	24,4	58,9								
		10	14,1			20	12,10										3,12	2,21	2,83	1,45	152	113	29,8	71,4
		12	16,7			23	13,94										3,24	2,29	2,79	1,44	151	130	34,7	82,4
8	80	8	12,3	9,66	45	20	10,70	5,66	3,20	2,26	3,06	1,55	163	115	29,6	72,3								
		10	15,1			20	13,10										3,31	2,34	3,03	1,54	162	139	35,9	87,5
		12	17,9			23	15,14										3,41	2,41	3,00	1,55	163	161	43,0	102
9	90	9	15,5	12,17	50	20	13,70	6,36	3,59	2,54	3,45	1,76	185	184	47,8	116								
		11	18,7			20	16,50										3,70	2,62	3,41	1,75	184	218	57,1	138
		13	21,8			23	18,81										3,81	2,70	3,39	1,74	183	250	65,9	158
10	100	10	19,2	15,07	55	20	17,20	7,07	3,99	2,82	3,82	1,95	205	280	73,3	177								
		12	22,7			23	19,94										4,10	2,90	3,80	1,95	205	328	86,2	207
		14	26,2			23	22,98										4,21	2,98	3,77	1,94	204	372	98,3	235
11	110	10	21,2	16,64	45	20	19,20	7,78	4,34	3,07	4,23	2,16	227	379	98,6	239								
		12	25,1			23	22,34										4,45	3,15	4,21	2,15	226	444	116	280
		14	29,0			23	25,78										4,54	3,21	4,18	2,14	225	505	133	319
12	120	11	25,4	19,94	50	23	22,87	8,49	4,75	3,36	4,62	2,35	247	541	140	341								
		13	29,7			26	26,32										4,86	3,44	4,59	2,34	246	625	162	394
		15	33,9			26	30,00										4,96	3,51	4,56	2,34	246	705	186	446
13	130	12	30,0	23,55	50	23	27,24	9,19	5,15	3,64	5,00	2,54	269	750	194	472								
		14	34,7			26	31,06										5,26	3,72	4,97	2,54	269	857	223	540
		16	39,3			26	35,14										5,37	3,80	4,94	2,52	265	959	251	605
14	140	13	35,0	27,48	55	26	31,62	9,90	5,54	3,92	5,38	2,74	288	1014	262	638								
		15	40,0			26	36,10										5,66	4,00	5,36	2,73	287	1148	298	723
		17	45,0			26	40,58										5,77	4,08	5,33	2,72	286	1276	334	805
15	150	14	40,3	31,64	55	26	36,66	10,6	5,95	4,20	5,77	2,94	309	1343	347	845								
		16	45,7			26	41,54										6,07	4,30	5,74	2,92	307	1507	391	949
		18	51,0			26	46,32										6,17	4,40	5,70	2,93	308	1665	438	1052
16	160	15	46,1	36,19	60	26	42,20	11,3	6,35	4,50	6,15	3,14	330	1745	453	1099								
		17	51,8			26	47,38										6,46	4,60	6,13	3,13	329	1945	506	1226
		19	57,5			26	52,56										6,58	4,60	6,10	3,12	328	2137	558	1348

Angaben über Winkelisen mit Gurtplatten und Stegblech siehe Seite 153.

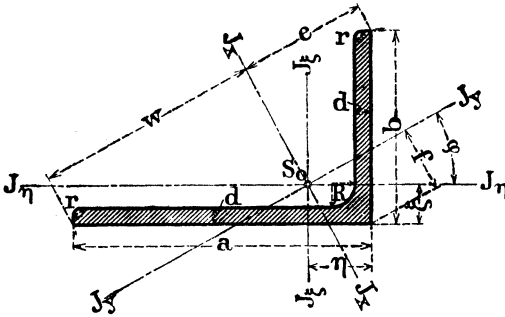
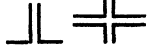
sprechen der Dinorm 1031.
 und Bemerkung Seite 583.

Ungleichschenklige

Regellängen = 4 bis

Lagerlängen = 4 bis 14 m

$$R = \frac{I}{2} (d_{\min} + d_{\max})$$

Der Größt-Nietloch $\emptyset d_1$ bezieht sich auf die F_n = Querschnitt berechneth = Abstand zweier L-Eisen, bei dem
groß werdenAngaben über 

L Nr.	Abmessungen			Voller Querschnitt F cm ²	Gewicht G kg/m	Wurzelmaße			Größt. Nietloch- durchm. d ₁ mm	Quer- schnitt F _n cm ²	Abstände der Haupt- und des Schwerpunkts				
	b mm	a mm	d mm			c	c ₁	c ₂			η	ξ	tg γ	w	
$\frac{1}{b} = \frac{1}{a}$ Verhältnis der Schenkellängen	2/3	20	30	3 4	1,42 1,85	1,11 1,45	—	17	—	11	1,09 1,41	0,99 1,03	0,49 0,54	0,4216 0,4214	2,05 2,03
	3/4 ^{1/2} *	30	45	4 5	2,87 3,53	2,25 2,77	—	25	—	14	2,31 2,83	1,48 1,52	0,74 0,78	0,4334 0,4288	3,07 3,05
	4/6*	40	60	5 7	4,79 6,55	3,76 5,14	—	32	—	17	3,94 5,36	1,95 2,04	0,97 1,05	0,4319 0,4275	4,10 4,05
	5/7 ^{1/2}	50	75	7 9	8,33 10,5	6,54 8,24	—	42	—	20	6,93 8,70	2,47 2,56	1,24 1,32	0,4304 0,4272	5,11 5,06
	6 ^{1/2} /10*	65	100	9 11	14,2 17,1	11,15 18,42	35	55	—	20	12,40 14,90	3,31 3,40	1,59 1,67	0,4101 0,4074	6,79 6,74
	8/12*	80	120	10 12	19,1 22,7	14,99 17,80	45	50	30	20	17,10 19,94	3,92 4,00	1,95 2,02	0,4348 0,4304	8,19 8,15
	10/15*	100	150	12 14	28,7 33,2	22,53 26,06	55	55	55	23	25,94 29,56	4,89 4,97	2,42 2,50	0,4361 0,4339	10,2 10,2
$\frac{1}{b} = \frac{1}{2}$	2/4	20	40	3 4	1,72 2,25	1,85 1,77	—	22	—	14	1,30 1,69	1,43 1,47	0,44 0,48	0,2575 0,2528	2,60 2,57
	3/6	30	60	5 7	4,29 5,85	3,37 4,59	—	32	—	17	3,44 4,66	2,15 2,24	0,68 0,76	0,2544 0,2479	3,90 3,83
	4/8*	40	80	6 8	6,89 9,01	5,41 7,07	—	45	—	20	5,69 7,41	2,85 2,94	0,88 0,96	0,2568 0,2518	5,20 5,14
	5/10*	50	100	8 10	11,5 14,1	9,03 11,07	—	55	—	20	9,90 12,10	3,59 3,67	1,12 1,20	0,2665 0,2658	6,48 6,43
	6 ^{1/2} /13*	65	130	10 12	18,6 22,1	14,60 17,35	35	50	40	20	16,60 19,70	4,65 4,75	1,45 1,53	0,2569 0,2549	8,44 8,37
	8/16	80	160	12 14	27,5 31,8	21,59 24,96	45	60	55	23	24,74 28,16	5,72 5,81	1,77 1,85	0,2686 0,2679	10,4 10,3
	10/20*	100	200	14 16	40,3 45,7	31,64 35,87	55	60	90	26	36,66 41,54	7,12 7,20	2,18 2,26	0,2608 0,2586	13,0 13,0

Lieferwerke siehe Sonderdruck

* Diese Winkel gehören zu der neuen vereinbarten

Die Wurzelmaße ent-

normale L-Eisen.

einschließlich 12 m.
in Abstufungen von 250 mm.

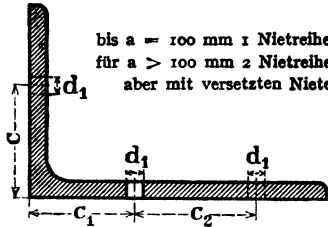
$$r = \frac{R}{a}$$

Schenkel von der Länge a und für $b \geq 65$ mm.
unter Abzug eines Nietloches.

die beiden Hauptträgheitsmomente gleich
und = $2 J_{\xi}$.



-Eisen siehe Seite 134 und 140.



achsen tes S_0		Trägheits- halbmesser		Grenz- knick- länge (n. Tet- majer)	Trägheitsmomente				 Trägheits- moment $J = 2 J_{\xi}$ bei $h =$ mm	L Nr.	Schen- kel- dicke d	
e	f	i_x	i_y (min.)		$l_0 =$ $105 i_y$	J_x	J_y	J_{η}					$J_{\xi}$
cm	cm	cm	cm	cm	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴			mm	
1,50	0,83	1,00	0,44	46	1,42	0,28	0,45	1,25	5,2	2/8	3	Verhältnis der Schenkellängen
1,51	0,89	0,99	0,42	44	1,82	0,33	0,56	1,61	4,3		4	
2,25	1,27	1,52	0,64	67	6,63	1,19	2,05	5,77	8,0	3/4 1/2	4	
2,27	1,31	1,50	0,64	67	8,01	1,44	2,46	6,99	7,1		5	
2,99	1,66	2,03	0,87	91	19,8	3,66	6,21	17,3	11,0	4/6	5	
3,04	1,78	2,00	0,84	88	26,3	4,63	7,99	22,9	9,0		7	
3,76	2,11	2,53	1,07	112	53,1	9,58	16,4	46,3	13,1	5/7 1/2	7	
3,80	2,22	2,50	1,06	111	65,4	11,90	20,1	75,2	11,2		9	
4,91	2,72	3,36	1,37	144	160	26,8	46,0	141	19,5	6 1/2 10	9	
4,97	2,84	3,32	1,38	145	189	32,9	55,1	167	17,7		11	
6,02	3,35	4,07	1,72	181	317	56,8	98,2	276	22,1	8/12	10	
6,04	3,44	4,04	1,72	181	370	67,5	115	323	20,1		12	
7,53	4,18	5,10	2,16	227	747	134	232	649	27,8	10/15	12	
7,57	4,29	5,07	2,15	226	854	153	264	743	26,1		14	
1,78	0,78	1,31	0,42	44	2,96	0,31	0,48	2,86	14,6	2/4	3	
1,80	0,82	1,30	0,42	44	3,78	0,40	0,60	3,58	13,4		4	
2,65	1,19	1,96	0,63	66	16,5	1,71	2,61	15,6	21,2	3/6	5	
2,71	1,28	1,93	0,62	65	21,8	2,28	3,41	20,7	19,1		7	
3,53	1,56	2,62	0,85	89	47,6	4,99	7,63	45,0	28,9	4/8	6	
3,60	1,65	2,60	0,84	88	60,8	6,41	9,62	57,6	26,9		8	
4,44	1,97	3,27	1,05	110	123	12,8	19,6	116	35,5	5/10	8	
4,52	2,10	3,26	1,02	107	150	14,6	23,5	141	33,7		10	
5,77	2,56	4,30	1,38	145	339	35,4	54,2	320	46,6	6 1/2 18	10	
5,84	2,66	4,23	1,37	144	395	41,3	62,9	373	44,4		12	
7,09	3,14	5,26	1,70	178	762	79,4	122	719	57,8	8/16	12	
7,21	3,28	5,24	1,64	172	875	86	139	822	55,7		14	
8,87	3,91	6,60	2,12	223	1754	182	283	1653	73,1	10/20	14	
8,90	4,00	6,57	2,12	223	1973	205	316	1862	71,2		16	

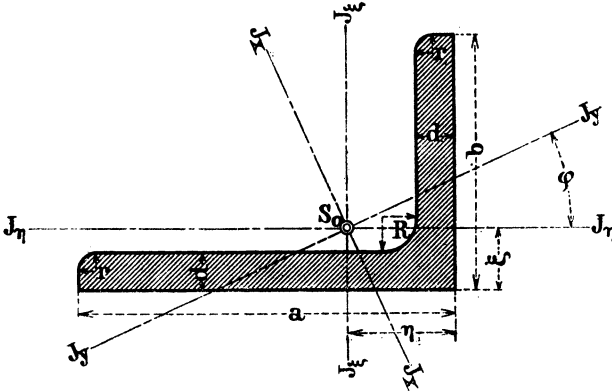
und Bemerkung Seite 583.

und vereinfachten Reihe nach der vorgeschlagenen Dinorm E 1029.
sprechen der Dinorm 1031.

Sonstige ungleichschenklige Winkeleisen.

Die mit einem * bezeichneten Eisen stimmen hinsichtlich ihrer Schenkelbreiten mit dem Normal-L-Eisen überein.

Vorwinkeleisen mit gleichen Schenkelbreiten und 1 mm größerer Schenkeldicke werden gewalzt.



Abrundungshalbmesser der Schenkelenen $r = \frac{1}{2} R$ (auf halbe mm abgerundet).

L Nr.	Abmessungen				Voller Quer- schnitt F cm ²	Ge- wicht G kg/m	Abstand des Schwer- punktes S ₀		tg φ	Trägheitsmomente			
	b mm	a mm	d mm	R mm			ξ mm	η mm		J _ξ cm ⁴	J _η cm ⁴	J _x (max.) cm ⁴	J _y (min.) cm ⁴
3/4	30	40	3	3,5	2,02	1,59	7,4	12,4	0,556	3,22	1,56	3,92	0,86
3/4 ^{1/2}	30	45	3	3,5	2,17	1,70	7,0	14,4	0,430	4,46	1,62	4,62	1,46
3/6	30	60	3	4	2,63	2,60	6,1	20,9	0,261	9,93	1,73	10,51	1,15
3 ^{1/2} /4 ^{1/2}	35	45	3	4	2,33	1,88	8,6	13,6	0,595	4,68	2,53	5,87	1,34
4/5	40	50	3	4	2,63	2,06	9,9	14,8	0,626	6,63	3,77	8,42	1,98
4/6	40	60	4	5	3,87	3,04	9,4	19,2	0,434	14,27	5,08	16,3	3,05
4/8	40	80	4	5,5	4,67	3,67	8,1	27,8	0,262	31,23	5,44	33,0	3,67
4 ^{1/2} /5 ^{1/2}	45	55	4	5	3,87	3,04	11,4	16,4	0,651	11,63	7,02	15,0	3,65
4 ^{1/2} /6 ^{1/2}	45	65	4	5	4,27	3,35	10,6	20,4	0,529	18,49	7,30	21,0	4,79
5/6	50	60	5	6,5	5,29	4,15	13,0	17,9	0,670	18,58	11,71	24,1	6,19
5/6 ^{1/2}	50	65	5	6,5	5,54	4,35	12,5	19,9	0,584	23,22	11,99	29,0	6,21
5/7 ^{1/2}	50	75	5	6,5	6,04	4,74	11,7	24,0	0,415	35,40	12,43	40,0	7,83
5/10	50	100	5	7	7,28	5,71	10,1	34,8	0,261	76,31	13,42	80,9	8,83
			7	7	10,04	7,88	10,9	35,7	0,261	103,7	17,97	110	11,66
5 ^{1/2} /6 ^{1/2}	50	65	5	7	5,78	4,54	14,2	19,2	0,696	23,93	15,85	31,7	8,08
			7	7	7,94	6,23	15,0	19,9	0,692	32,22	21,13	42,6	10,75
5 ^{1/2} /7 ^{1/2}	55	75	5	7	6,28	4,93	13,3	23,2	0,514	35,72	16,39	42,6	9,51
			7	7	8,64	6,78	14,1	24,0	0,521	48,03	21,97	57,7	12,30
5 ^{1/2} /8 ^{1/2}	55	85	5	7	6,78	5,32	12,5	27,3	0,412	50,34	16,96	57,2	10,1
			7	7	9,34	7,33	13,3	28,2	0,410	68,37	22,73	77,4	13,7

Lieferwerke siehe Sonderdruck und Bemerkung Seite 583.

Sonstige ungleichschenklige L-Eisen.

L Nr.	Abmessungen				Voller Quer- schnitt F cm ²	Ge- wicht G kg/m	Abstand des Schwer- punktes S ₀		tg φ	Trägheitsmomente			
	b	a	d	R			ξ	η		J _ξ	J _η	J _x (max.)	J _y (min.)
	mm	mm	mm	mm			mm			cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴
6 ¹ / ₂ /7 ¹ / ₂	65	75	6	8	8,11	6,87	17,0	21,9	0,732	44,4	31,1	59,9	15,6
			8		10,63	8,84	17,9	22,8	0,721	57,3	39,4	76,1	20,6
6 ¹ / ₂ /8 ¹ / ₂	65	85	6	8	8,71	6,84	16,0	25,9	0,564	63,1	32,2	77,2	18,1
			8		11,43	8,97	16,9	26,7	0,563	87,7	40,9	99,6	23,0
*6 ¹ / ₂ /10	65	100	6	8	9,61	7,54	14,8	32,1	0,410	98,7	33,5	112	20,2
			8		12,6	9,89	15,6	32,9	0,413	127,4	43,3	145	25,7
6 ¹ / ₂ /11 ¹ / ₂	65	115	6	8	10,5	8,24	13,8	38,5	0,323	144,5	35,0	158	21,5
			8		13,8	10,88	14,6	39,7	0,324	186,7	44,6	204	27,3
*6 ¹ / ₂ /13	65	130	6	8,5	11,4	8,95	12,9	45,0	0,264	202,2	35,5	214	23,7
			8		15,0	11,78	13,8	45,9	0,261	264,1	45,4	280	29,5
7 ¹ / ₂ /9	75	90	6	8,5	9,0	7,54	18,9	26,0	0,661	78,4	48,7	101	26,1
			8		12,6	9,89	19,7	26,8	0,657	101,5	63,1	131	33,6
7 ¹ / ₂ /10	75	100	7	10	11,9	9,34	18,1	30,6	0,543	119,3	58,5	144	33,8
			10		16,6	13,03	19,5	31,9	0,539	162,2	78,9	197	44,1
7 ¹ / ₂ /11	75	110	7	10	12,6	9,89	17,5	34,7	0,452	154,6	59,4	179	35,0
			10		17,6	13,80	18,7	36,0	0,456	209,9	81,0	244	46,9
7 ¹ / ₂ /12	75	120	8	10,5	15,1	11,85	17,1	39,3	0,382	221,6	68,3	248	41,9
			10		18,6	14,60	17,9	40,2	0,380	270,5	82,9	303	50,4
7 ¹ / ₂ /13	75	130	9	10,5	17,7	13,9	16,9	44,0	0,334	310,7	76,9	338	49,6
			11		21,4	16,8	17,7	44,9	0,329	367,8	91,0	401	57,8
7 ¹ / ₂ /14	75	140	9	10,5	18,6	14,6	16,3	48,1	0,293	377,7	78,1	406	40,8
			11		22,5	17,7	17,1	49,4	0,291	451,6	92,7	484	60,3
7 ¹ / ₂ /15	75	150	9	10,5	19,5	15,3	15,7	52,8	0,270	456,3	79,9	485	51,2
			11		23,6	18,5	16,5	53,8	0,257	545,7	94,8	578	62,5
7 ¹ / ₂ /17	75	170	9	11,5	21,4	16,8	14,8	62,1	0,217	632,4	82,1	660	54,5
			11		25,9	20,3	15,6	62,7	0,209	767,9	102,0	803	66,9
*8/12	80	120	9	11	17,3	13,6	19,1	38,8	0,436	251,0	90,4	289	52,4
*8/16	80	160	9	13	21,0	16,5	16,5	55,8	0,262	554,3	94,8	588	61,1
9/10	90	100	9	12	16,4	12,9	24,2	29,1	0,797	145,6	119,0	219	55,6
			12		21,5	16,9	25,4	30,3	0,793	199,8	152,3	280	72,1
9/11	90	110	9	12	17,3	13,6	23,2	33,0	0,654	204,3	122,4	265	61,7
			12		22,7	17,8	24,4	34,2	0,649	262,8	156,4	339	80,2
9/12	90	120	9	12	18,2	14,3	22,4	37,0	0,524	261,0	125,8	318	68,8
			12		23,9	18,8	23,4	38,3	0,520	334,6	161,6	409	87,2
9/13	90	130	9	12	19,1	15,0	21,4	41,1	0,467	325,7	128,5	381	73,2
			12		25,1	19,7	22,6	42,2	0,465	419,7	164,8	491	93,5
9/14	90	140	9	12	20,6	15,7	20,6	45,3	0,409	399,7	131,1	454	76,2
			12		26,3	20,6	21,9	46,6	0,406	517,1	167,4	586	98,5

Sonstige ungleichschenklige L-Eisen.

L Nr.	Abmessungen				Voller Quer- schnitt F cm ²	Ge- wicht G kg/m	Abstand des Schwer- punktes S ₀		tg φ	Trägheitsmomente			
	b	a	d	R			ξ	η		J _ξ	J _η	J _x (max.)	J _y (min.)
	mm	mm	mm	mm			mm	mm		cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴
9/15	90	150	9	12,5	20,9	16,4	19,9	49,4	0,359	482,9	132,7	535	80,6
			11		25,3	19,9	20,7	50,3	0,358	579,4	158,6	642	96,0
			13		29,7	28,8	21,5	51,2	0,357	671,1	182,2	743	110,3
9/16	90	160	9	12,5	21,8	17,1	19,3	53,7	0,322	578,0	134,3	629	83,3
			11		26,4	20,7	20,1	54,7	0,320	693,1	160,8	754	99,9
			13		31,0	24,8	20,9	55,5	0,319	804,4	184,6	874	115,0
9/17	90	170	9	12,5	22,7	17,8	18,7	58,1	0,291	683,2	136,7	734	85,9
			11		27,5	21,6	19,5	59,0	0,288	819,6	163,4	880	103
			13		32,3	25,4	20,3	59,9	0,300	952,1	187,9	1021	119
9/20	90	200	9	12,5	25,4	19,9	17,2	71,4	0,227	1068,9	141,4	1119	91,3
			11		30,8	24,2	18,0	72,4	0,220	1285,8	169,2	1342	113
			13		36,2	28,4	18,8	73,3	0,219	1494,9	195,1	1561	129
9/22 ¹ / ₂	90	225	9	12,5	27,7	21,7	16,3	82,8	0,186	1476,4	143,4	1523	96,8
			11		33,6	26,4	17,0	83,8	0,181	1775,1	172,9	1830	118
			13		39,4	30,9	17,8	84,7	0,181	2066,8	200,2	2131	136
9/25	90	250	9	12,5	29,9	28,5	15,3	94,4	0,156	1966,0	148,0	2011	103
			11		36,3	28,5	16,1	95,4	0,154	2371,6	177,4	2424	125
			13		42,7	38,5	17,0	96,3	0,154	2759,4	203,6	2821	142
10/12	100	120	9	12	19,1	15,0	25,6	35,5	0,681	270,8	170,3	354	87,1
			12		25,1	19,7	26,8	36,7	0,678	342,3	218,7	452	109
10/13	100	130	10	13	22,1	17,8	25,0	39,7	0,577	367,0	187,9	456	98,9
			13		28,3	22,2	26,2	41,0	0,574	462,3	236,7	574	125
10/14	100	140	10	13	23,1	18,1	24,1	43,8	0,499	451,7	192,3	538	106
			13		29,6	23,2	25,3	45,1	0,495	571,0	242,0	678	135
*10/15	100	150	10	13	24,1	18,9	23,3	47,9	0,437	546,8	196,2	631	112
			13		30,9	24,8	24,5	49,2	0,435	692,0	247,0	798	141
10/16	100	160	10	13	25,1	19,7	22,6	52,2	0,390	656,2	198,8	738	117
			13		32,2	25,8	23,8	53,3	0,382	836,4	250,6	937	150
*10/20	100	200	10	15	29,2	22,9	20,1	69,3	0,263	1202,5	210,5	1279	134
			12		34,8	27,8	21,0	70,3	0,261	1443,5	246,5	1530	160
11 ¹ / ₂ /17	115	170	10	13,5	27,7	21,7	26,5	53,6	0,451	817,0	305,0	948	174
			12		32,9	25,8	27,3	54,5	0,448	964,7	359,3	1117	207
			14		38,1	29,9	28,1	55,3	0,447	1106,8	410,2	1280	237

Normale Quadrant-Eisen.

Regellängen = 1 bis einschließlich 10 m.
Lagerlängen = 5 bis 14 m in Abstufungen
von 500 mm.

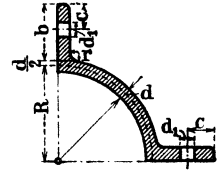
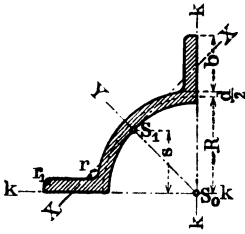
i = Trägheitshalbmesser der vollen Röhre.

$b = 0,2 R + 25$ mm.

$r = 0,12 R$; $r_1 = 0,06 R$.

S_1 = Schwerpunkt eines Quadranteisens.

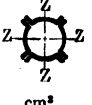

S_0 = Schwerpunkt der vollen Röhre.



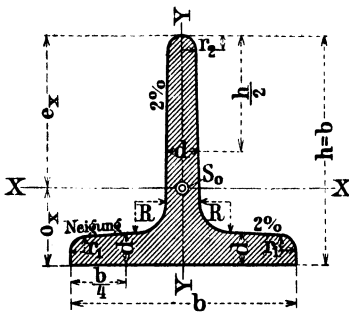
Angaben für 1 Quadranteisen.

NP.	Abmessungen				Voller Querschnitt F cm ²	Gewicht G kg/m	Abstand für S_1 s mm	Wurzelmaß c mm	Größter Nietlochdurchmesser d_1 mm	Trägheitsmomente			NP.	
	R mm	b mm	d mm	r mm						J_x cm ⁴	J_y cm ⁴	J_k cm ⁴		
5	min.	50	35	4	6	7,44	5,84	3,46	20	14	3,59	110	144	5 min. max.
	max.	50	35	8	6	12,00	9,42	3,47	20	14	6,37	159	227	
7 1/2	min.	75	40	6	9	13,7	10,76	4,95	20	14	7,69	360	517	7 1/2 min. max.
	max.	75	40	10	9	20,0	15,70	4,97	20	14	13,3	479	745	
10	min.	100	45	8	12	22,0	17,27	6,43	24	17	16,5	909	1366	10 min. max.
	max.	100	45	12	12	30,0	23,55	6,49	24	17	25,1	1144	1870	
12 1/2	min.	125	50	10	15	32,2	25,28	8,02	25	17	37,5	1876	3039	12 1/2 min. max.
	max.	125	50	14	15	42,2	33,18	8,00	25	17	49,2	2386	3945	
15	min.	150	55	12	18	44,6	35,01	9,51	28	20	73,2	3549	5909	15 min. max.
	max.	150	55	18	18	62,6	49,14	9,54	28	20	104	4633	8079	

Angaben für 4 Quadranteisen (volle Röhre).

NP.	Voller Querschnitt F cm ²	Gewicht G kg/m	Trägheitsmoment für jede Biegungsachse J cm ⁴	Trägheitshalbmesser i cm	Grenzknicklänge nach Tetmajer $l = 105 i$ cm	Größtes Widerstandsmoment W_z  cm ³	Kleinst. Widerstandsmoment $W_x = W_y$  cm ³	NP.	
5	min.	29,8	23,36	576	4,40	462	89,6	66,2	5 min. max.
	max.	48,0	37,88	908	4,34	456	135	102	
7 1/2	min.	54,8	43,00	2 068	6,14	645	237	175	7 1/2 min. max.
	max.	80,0	62,80	2 980	6,09	639	331	248	
10	min.	88,0	69,08	5 464	7,88	827	497	367	10 min. max.
	max.	120,0	94,20	7 480	7,89	828	664	495	
12 1/2	min.	128,8	101,12	12 156	9,70	1 018	917	675	12 1/2 min. max.
	max.	168,8	132,52	15 780	9,66	1 014	1 165	867	
15	min.	178,4	140,04	23 636	11,49	1 206	1 522	1 120	15 min. max.
	max.	250,4	196,56	31 316	11,36	1 192	2 029	1 510	

Lieferwerke siehe Sonderdruck und Bemerkung Seite 583.



Hochstegige normale

Regellängen = 4 bis einschließlich 12 m

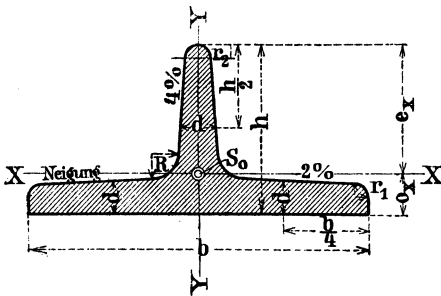
$h = b$; $d = 0,1 h + 1 \text{ mm}$; $R = d$;

d in der Entfernung $\frac{b}{4}$ bzw. $\frac{h}{2}$

Neigung im Fuß und an

$F_n = \text{Querschnitt berechnet unter}$

┌ Nr.	Abmessungen		Voller Querschnitt F cm ²	Gewicht G kg/m	Wurzelmaß c mm	Größter Nietlochdurchm. d ₁ mm	Querschnitt F _n cm ²	Schwerpunktsabstände S ₀		Trägheitshalbmesser	
	b = h mm	d = R mm						e _x cm	e _x cm	i _y cm	i _y (min.) cm
2/2	20	3,0	1,12	0,88	—	—	—	0,58	1,42	0,58	0,42
2 ¹ / ₂ /2 ¹ / ₂	25	3,5	1,64	1,29	—	—	—	0,73	1,77	0,73	0,51
3/3	30	4,0	2,20	1,77	—	—	—	0,85	2,15	0,87	0,62
3 ¹ / ₂ /3 ¹ / ₂	35	4,5	2,97	2,33	—	—	—	0,99	2,51	1,04	0,73
4/4	40	5,0	3,77	2,96	24	6,5	3,12	1,12	2,88	1,18	0,83
4 ¹ / ₂ /4 ¹ / ₂	45	5,5	4,67	3,67	26	6,5	3,95	1,26	3,24	1,32	0,93
5/5	50	6,0	5,66	4,44	30	6,5	4,88	1,39	3,61	1,46	1,03
6/6	60	7,0	7,94	6,23	34	8,5	6,75	1,66	4,34	1,73	1,24
7/7	70	8,0	10,6	8,32	40	11	8,92	1,94	5,06	2,05	1,44
8/8	80	9,0	13,6	10,68	50	14	11,04	2,22	5,78	2,33	1,65
9/9	90	10,0	17,1	13,42	50	14	14,3	2,48	6,52	2,64	1,85
10/10	100	11,0	20,9	16,41	60	17	17,2	2,74	7,26	2,92	2,05
12/12	120	13,0	29,6	23,24	70	17	25,1	3,28	8,72	3,51	2,45
14/14	140	15,0	39,9	31,32	80	20	33,9	3,80	10,20	4,07	2,88



Breitfüßige normale

Regellängen = 4 bis einschließlich 12 m.

$a = \text{Abstand zweier } \perp\text{-Eisen, bei welchem die}$

$h = \frac{b}{2}$; $d = 0,15 h + 1 \text{ mm}$; $R = d$; $r_1 = \frac{R}{2}$;

von der Außen-

Neigung im Fuß 2%; an

$F_n = \text{Querschnitt berechnet unter}$

Angaben für zusammengesetzte

┌ Nr.	Abmessungen			Voller Querschnitt F cm ²	Gewicht G kg/m	Wurzelmaß c mm	Größter Nietlochdurchmesser d ₁ mm	Querschnitt F _n cm ²	Schwerpunktsabstände S ₀		Trägheitshalbmesser	
	b mm	h mm	d = R mm						e _x cm	e _y cm	i _x (min.) cm	i _y cm
6/3	60	30	5,5	4,64	3,64	32	11	3,43	0,67	2,33	0,75	1,36
7/3 ¹ / ₂	70	35	6,0	5,94	4,66	40	14	4,26	0,77	2,73	0,87	1,59
8/4	80	40	7,0	7,91	6,21	50	14	5,95	0,88	3,12	0,99	1,90
9/4 ¹ / ₂	90	45	8,0	10,2	8,01	50	14	7,96	1,00	3,50	1,11	2,12
10/5	100	50	8,5	12,0	9,42	60	17	9,11	1,09	3,91	1,25	2,38
12/6	120	60	10,0	17,0	13,35	70	17	13,6	1,30	4,70	1,40	2,84
14/7	140	70	11,5	22,8	17,90	80	20	18,2	1,51	5,49	1,74	3,36
16/8	160	80	13,0	29,5	23,16	90	23	23,5	1,72	6,28	1,99	3,78
18/9	180	90	14,5	37,0	29,05	100	23	30,3	1,93	7,07	2,24	4,25
20/10	200	100	16,0	45,4	35,64	110	26	37,1	2,14	7,86	2,47	4,69

Die Wurzelmaße ent-

Lieferwerke siehe Sonderdruck

T-Eisen · $\frac{b}{h} = \frac{1}{1}$.

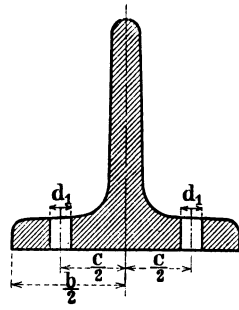
Lagerlängen = 4 bis 12 m in Abstufungen von 250 mm.

$$r_1 = \frac{R}{2}; r_2 = \frac{R}{4}$$

von der Außenkante gemessen.

jeder Seite des Steges 2 0/0.

Abzug von zwei Nietlöchern.



Grenzknicklänge nach Tetmajer $l_0 = 105 i_y$ cm	Momente für die Biegungsachsen				Trägheitsmoment J_y cm ⁴	Widerstandsmoment $W_y = \frac{J_y}{b/2}$ cm ³ /b/2	⊥ Nr.
	XX		YY				
	Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmomente $W_{0x} = \frac{J_x}{o_x}$ cm ³		Widerstandsmoment $W_x = \frac{J_x}{e_x}$ cm ³			
44	0,38	0,66	0,27	0,20	0,20	2/2	
53	0,87	1,19	0,49	0,43	0,34	2^{1/2}/2^{1/2}	
65	1,72	2,02	0,80	0,87	0,58	3/3	
77	3,10	3,13	1,23	1,57	0,90	3^{1/2}/3^{1/2}	
87	5,28	4,71	1,84	2,58	1,29	4/4	
98	8,13	6,45	2,51	4,01	1,78	4^{1/2}/4^{1/2}	
108	12,1	8,71	3,36	0,00	2,42	5/5	
130	23,8	14,3	5,48	12,2	4,07	6/6	
151	44,5	22,9	8,79	22,1	6,32	7/7	
173	73,7	33,2	12,80	37,0	9,25	8/8	
194	119	48,0	18,2	58,5	13,0	9/9	
215	179	65,3	24,6	88,3	17,7	10/10	
257	366	112	42,0	178	29,7	12/12	
302	660	174	64,7	330	47,2	14/14	

T-Eisen · $\frac{b}{h} = \frac{2}{1}$.

Lagerlängen = 4 bis 12 m in Abstufungen von 250 mm.

beiden Hauptträgheitsmomente gleich groß werden und = 2 Jy.

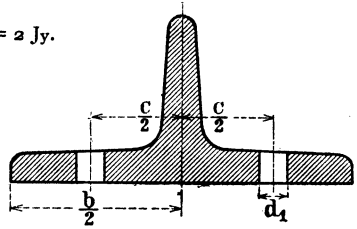
$$r_2 = \frac{R}{4}; d \text{ in der Entfernung } \frac{b}{4} \text{ bzw. } \frac{h}{2}$$

kante gemessen.

jeder Seite des Steges 4 0/0.

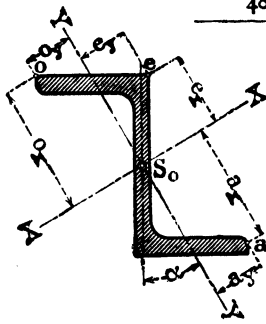
Abzug von zwei Nietlöchern.

⊥-Eisen siehe Seite 144 und 167.



Grenzknicklänge nach Tetmajer $l_0 = 105 i_x$ cm	Momente für die Biegungsachsen				Trägheitsmoment J_y cm ⁴	Widerstandsmoment $W_y = \frac{J_y}{b/2}$ cm ³ /b/2	Abstand a cm	⊥ Nr.
	XX		YY					
	Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmomente $W_{0x} = \frac{J_x}{o_x}$ cm ³		Widerstandsmoment $W_x = \frac{J_x}{e_x}$ cm ³				
79	2,58	3,85	1,11	8,62	2,87	0,94	6/3	
91	4,49	5,83	1,65	15,1	4,31	1,12	7/3^{1/2}	
104	7,81	8,88	2,50	28,5	7,13	1,48	8/4	
117	12,7	12,7	3,63	46,1	10,2	1,62	9/4^{1/2}	
131	18,7	17,2	4,78	67,7	13,5	1,80	10⁵/5	
156	38,0	29,2	8,09	137	22,8	2,22	12/6	
183	68,9	45,0	12,6	238	36,9	2,74	14/7	
210	117	68,0	18,6	422	52,8	3,00	16/8	
235	185	95,9	26,2	670	74,4	3,38	18/9	
259	277	129,5	35,2	1000	100	3,70	20/10	

sprechen der Dinorm 1031.
und Bemerkung Seite 583.



Normale

Regellängen = 4 bis

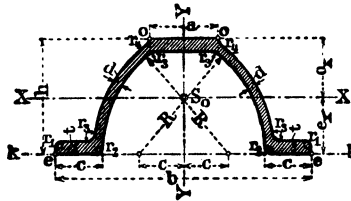
Lagerlängen = 4 bis 12 m

$b = 0,25 h + 30 \text{ mm};$

$t = 0,05 h + 3 \text{ mm};$

Z	Abmessungen				Voller Querschnitt F	Gewicht G	Wurzelmaß c	Größter Nietlochdurchm. d ₁	Lage der Hauptachse y-y	Abstände von den Hauptachsen						Trägheitshalbmesser		
	h	b	d	t						x-x			y-y			i _x	i _y (min.)	i _z
NP.	mm	mm	mm	mm	cm ²	kg/m	mm	mm	tgα	e _x	e _x	a _x	e _y	e _y	a _y	cm	cm	cm
3	30	38	4	4,5	4,32	8,89	20	11	1,655	3,86	0,61	3,54	0,58	1,39	0,87	2,04	0,60	1,17
4	40	40	4,5	5	5,43	4,26	20	11	1,181	4,17	1,12	3,82	0,91	1,67	1,19	2,27	0,75	1,58
5	50	43	5	5,5	6,77	5,81	23	14	0,939	4,60	1,65	4,21	1,24	1,89	1,49	2,57	0,88	1,97
6	60	45	5	6	7,91	6,21	25	14	0,779	4,98	2,21	4,56	1,51	2,04	1,76	2,81	0,98	2,38
8	80	50	6	7	11,1	8,71	30	14	0,588	5,83	3,30	5,35	2,02	2,29	2,25	3,58	1,15	3,13
10	100	55	6,5	8	14,5	11,88	30	17	0,492	6,77	4,34	6,24	2,43	2,50	2,65	4,31	1,30	3,91
12	120	60	7	9	18,2	14,29	35	17	0,433	7,75	5,37	7,16	2,80	2,70	3,02	5,08	1,44	4,70
14	140	65	8	10	22,9	17,98	35	20	0,385	8,72	6,39	8,08	3,18	2,89	3,39	5,79	1,57	5,43
16	160	70	8,5	11	27,5	21,59	40	20	0,357	9,74	7,39	9,04	3,51	3,09	3,72	6,57	1,70	6,20
18	180	75	9,5	12	33,3	26,14	40	20	0,329	10,7	8,40	9,99	3,86	3,27	4,08	7,26	1,82	6,92
20	200	80	10,0	13	38,7	30,88	45	20	0,313	11,8	9,39	11,0	4,17	3,47	4,39	8,06	1,95	7,71

Normale



NP.	Abmessungen										Voller Querschnitt F	Gewicht G
	h	b	a	c	R	t = r ₃	d = r ₁	r ₂	r ₄	cm ²			kg/m
5	50	120	33,0	21,0	60	5	3,0	2,5	3,1	6,74	5,29	
6	60	140	38,0	24,0	70	6	3,5	3,0	3,4	9,33	7,82	
7 ¹ / ₂	75	170	45,5	28,5	85	7	4,0	3,5	3,7	13,2	10,86	
9	90	200	53,0	33,0	100	8	4,5	4,0	4,0	17,9	14,05	
11	110	240	63,0	39,0	120	9	5,0	4,5	4,3	24,2	19,00	

Lieferwerke siehe Sonderdruck

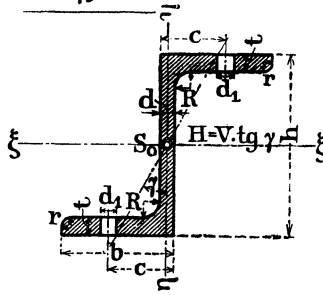
L-Eisen.

einschließlich 10 m.

in Abstufungen von 250 mm.

$d = 0,035 h + 3 \text{ mm.}$

$R = t; r = \frac{t}{2}.$



Grenzknicklänge nach Tetmajer $l_0 = 105 i_y$ cm	Trägheits- und Widerstandsmomente für die Biegeachsen								Zentrifugalmoment für $\xi-\eta$ $J_{\xi\eta}$ cm ⁴	Widerstandsmomente für lotrechte Belastung V bei Verhinderung seütl. Ausbieg. durch H			Z NP.
	x-x		y-y		$\xi-\xi$		$\eta-\eta$			W_{ξ} cm ³	$\frac{H}{V} = \text{tg } \gamma$	W cm ³	
	J_x (max.) cm ⁴	$W_x = \frac{J_x}{o_x}$ cm ³	J_y (min.) cm ⁴	$W_y = \frac{J_y}{e_y}$ cm ³	J_{ξ} cm ⁴	$W_{\xi} = \frac{J_{\xi}}{h/2}$ cm ³	J_{η} cm ⁴	$W_{\eta} = \frac{J_{\eta}}{b-d/2}$ cm ³					
63	18,1	4,69	1,54	1,11	5,96	3,97	13,7	3,80	7,35	3,97	1,227	1,26	3
79	28 0	6,72	3,05	1,83	13,5	6,75	17,6	4,66	12,1	6,75	0,913	2,26	4
92	44,9	9,76	5,23	2,76	26,3	10,5	23,8	5,88	19,6	10,5	0,752	3,64	5
102	67,2	13,5	7,60	3,73	44,7	14,9	30,1	7,09	28,8	14,9	0,647	5,24	6
121	142	24,4	14,7	6,44	109,3	27,3	47,4	10,1	55,6	27,3	0,509	10,1	8
136	270	39,8	24,6	9,26	222	44,4	72,5	14,0	97,2	44,4	0,438	16,8	10
151	470	60,6	37,7	12,5	402	67,0	106	18,8	158	67,0	0,392	25,6	12
165	768	88,0	56,4	16,6	676	96,6	148	24,3	239	96,6	0,353	38,0	14
178	1 184	121	79,5	21,4	1 053	132	211	32,1	358	132	0,330	52,9	16
191	1 759	164	110	27,0	1 599	178	270	38,4	490	178	0,307	72,4	18
205	2 509	213	147	33,4	2 299	230	357	47,6	674	230	0,293	94,1	20

Belag-Eisen.

Regellängen = 4 bis einschließlich 8 m.

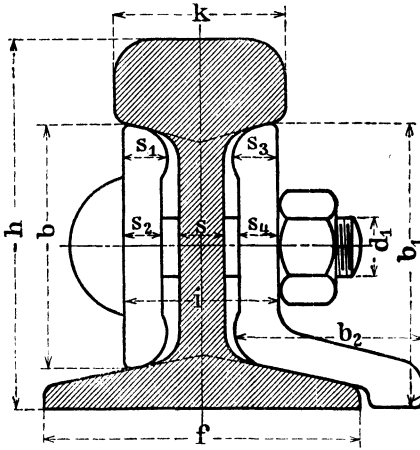
Lagerlängen = 4 bis 12 m in Abstufungen von 250 mm.

$r_1 = d; r_2 = d - 0,5 \text{ mm}; r_3 = t;$

$r_4 = 0,6 d + 1,3 \text{ mm.}$

Trägheits- und Widerstandsmomente für die Biegeachsen				Schwerpunktsabstände S_0		Verhältnis $\frac{W_x}{W_y}$	Momente für die Achse k-k		NP.
x-x		y-y		e_x	o_x		J_k cm ⁴	$W_k = \frac{J_k}{h}$ cm ³	
J_x cm ⁴	$W_x = \frac{J_x}{o_x}$ cm ³	J_y cm ⁴	$W_y = \frac{J_y}{b/2}$ cm ³	cm	cm				
23,3	9,21	86,4	14,4	2,47	2,53	0,64	64,4	12,9	5
47,3	15,6	164	23,4	2,96	3,04	0,67	129	21,5	6
107	28,1	347	40,8	3,69	3,81	0,69	287	38,3	7 1/2
207	46,1	651	65,1	4,50	4,50	0,71	571	63,4	9
420	75,9	1 272	106,0	5,47	5,53	0,72	1 144	104	11

und Bemerkung Seite 583.



Angaben über

a) Grubenschienen

nach den Vereinbarungen des Ver-
und gemäß den Fest-
schusses vom

Aus Sonderdruckschrift Ab-
der leichten Schienen bis zu
nebst

Nach den Werksangaben zusammen-
Ab-

Technisches Büro Stahlwerks-
aus welchem Abschnitt die Liefer-

BV.	Schie- nen- nummer des Stahl- werks- Ver- bandes	Ge- bräuch- liche Schie- nen- länge m	Abmessungen				Schie- nen- Ge- wicht G kg/m	Abmessungen und Gewichte der										
			Höhe h mm	Fuß- breite f mm	Kopf- breite k mm	Steg- dicke s mm		Flachlaschen				Winkellaschen						
Nr.							b	s ₁	s ₂	Me- ter- ge- wicht kg	Paar- ge- wicht kg	b ₁	b ₂	s ₃	s ₄	Me- ter- ge- wicht kg	Paar- ge- wicht kg	
1	1098	5,00	65	50	25	5	7,0	45	8,5	7,0	2,50	1,88	—	—	—	—	—	—
2	1136a	5,00	75	58	30	7	10,0	54	10,0	8,5	3,39	1,90	—	—	—	—	—	—
3	1158	7,00	80	65	34	7	12,0	54	10,0	8,5	3,39	2,10	61,5	40,5	10,0	8,5	6,0	3,82
4	1172a	7,00	80	70	38	9,5	14,0	54	10,0	8,5	3,39	2,10	61,5	40,5	10,0	8,5	6,0	3,82
5	1205a	8,00	93	80	40	8	16,0	63,7	12,0	9,0	4,73	2,92	67,5	47,0	14,0	12,0	9,0	5,67
6	1206	8,00	93	83	43	10,5	18,0	63,7	12,0	9,0	4,73	2,92	67,5	47,0	14,0	12,0	9,0	5,67
7	1210	8,00	100	82	44	10	20,0	—	—	—	—	—	73,7	49,5	15,0	13,0	11,1	9,02

Als **schweres** Grubenprofil ist von obengenanntem Ausschuß in seiner Sitzung vom
28. März 1922 die Verwendung des Normal-Schienenprofils Preußen 5 vorgeschlagen.

Abmessungen siehe Seite 53.

FL = Flachlasche.

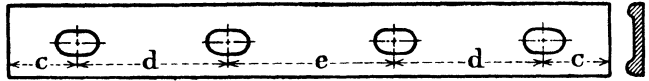
Schienen.

(Feldbahnschienen)

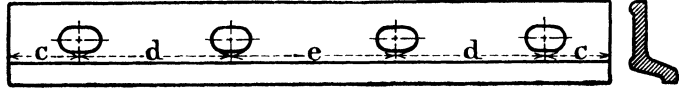
eins für bergbauliche Interessen
legungen des Technischen Aus-
28. März 1922.

schnitt I: Zusammenstellung
20 Kilogramm-Metergewicht,
Laschen.

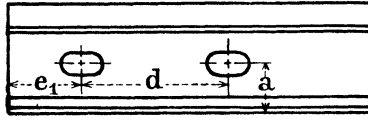
gestellt und herausgegeben von
teilung
Verband, A.-G., Düsseldorf 1922,
werke zu entnehmen sind.



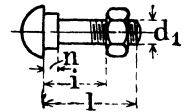
WL = Winkellasche.



Schienenlochung.



Laschenschraube.



Laschenlochung					Schienenlochung in mm			Laschenschrauben in mm					Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment W_x cm ³	Belastungen P in kg und Durchbiegungen f in mm für einen Schwellenabstand						BV.
Lochgröße mm	c mm	d mm	e mm	Laschenlänge mm	e ₁	d	a	l	i	n	d ₁	Stückgewicht kg			l ₁ = 60 cm		l ₂ = 75 cm		l ₃ = 100 cm			Nr.
													P ₁	f ₁	P ₂	f ₂	P ₃	f ₃			
12×15	35	70	70	280	33	70	29,3	40	25,8	5	10	0,045	52,16	15,84	1 022	0,40	818	0,62	614	1,12	1
15×20	37,5	75	75	300	35	75	34,3	50	34	6	13	0,085	97,60	25,08	1 668	0,37	1 336	0,57	1 001	1,02	2
15×20	37,5	90	75	330	35	90	36,2	50	30	6	13	0,085	139,40	33,20	2 213	0,32	1 770	0,57	1 328	0,90	3
15×20	37,5	90	75	330	35	90	36,5	50	34	6	13	0,085	152,20	37,26	2 480	0,33	1 987	0,52	1 490	0,92	4
18×24	37,5	90	75	330	35	90	40,5	60	FL. 37 WL. 41	10	16	0,180	253,30	52,30	3 487	0,28	2 789	0,44	2 092	0,78	5
18×24	37,5	90	75	330	35	90	40,5	FL. 60 WL. 65	40	10	16	0,180	273,40	56,60	3 773	0,28	3 018	0,44	2 264	0,78	6
18×24	55	100	110	420	52,5	100	44,6	70	46,5	10	16	0,195	345,40	66,95	4 463	0,27	3 570	0,42	2 678	0,75	7

Die Tragfähigkeits- und Durchbiegungswerte entsprechen einer Biegebbeanspruchung von $\sigma = 1000 \text{ kg/cm}^2$.

Streckenbogeneisen

(ungleichflanschige I-Eisen).

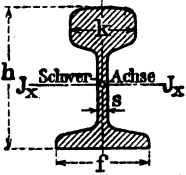
Höhe mm	Fuß- breite mm	Kopf- breite mm	Steg- dicke d mm	Querschnitt F cm ²	Gewicht G kg/m	Trägheits- moment J _x cm ⁴	Widerstands- moment W _x kleinstes cm ³	Schwerpunkts- abstand vom Fußflansch c cm
68	42	26	4	6,00	4,70	42,6	11,5	3,10
76	81	81	10	19,49	15,30	153,9	40,5	3,80
				19,49	15,30	165,6	48,6	3,80
				19,80	15,54	165,50	48,6	3,80
				19,99	15,69	172,8	45,5	3,80
80	42	26	5	8,64	6,80	77,0	17,3	3,55
80	79	49	7	15,29	12,00	145,5	31,7	3,41
80	80	50	8	15,40	12,10	138,6	30,8	3,50
				15,70	12,30	147,0	30,7	3,20
				15,80	12,40	150,3	33,4	3,50
				16,00	12,56	132,44	32,0	3,55
				16,03	12,58	150,8	33,1	3,44
				16,05	12,60	150,8	33,1	3,44
80	80	52	8	16,03	12,58	145,1	31,2	3,35
80	80	52	10	17,58	13,80	159,4	35,3	3,49
80	82	52	10	17,28	13,56	150,3	33,0	3,44
				17,28	13,56	159,0	34,6	3,40
				17,33	13,60	153,08	36,0	3,73
				17,59	13,80	159,0	36,8	3,40
				17,71	13,90	167,4	37,4	3,52
80	82,5	52,5	10,5	17,71	13,90	167,4	37,4	3,50
90	90	90	9	24,30	19,10	322,5	72,2	4,50
130	100	74	10	30,70	24,10	657,9	88,9	5,60
130	100	75	9	31,21	24,50	835,0	116,0	5,75
130	100	75	10	29,40	23,50	740,7	102,5	5,72
				29,94	23,50	637,2	88,5	5,80
130	100	75	14	44,50	34,90	1066,0	146,0	5,70
130	101	76	11	31,24	24,52	647,1	90,0	5,81
130	102	77	12	32,54	25,54	653,4	91,0	5,82
130	103	78	13	33,83	26,56	657,5	91,7	5,83
130	104	79	13	36,43	28,60	892,4	124,5	5,85
130	104	79	14	35,13	27,58	663,7	92,7	5,84
130	105	80	15	30,43	28,60	672,0	94,0	5,85
130	106	81	16	37,73	29,62	679,7	95,2	5,86
130	107	82	17	39,03	30,64	691,6	97,0	5,87
130	108	83	18	40,33	31,66	707,7	99,4	5,88
130	109	84	19	41,63	32,68	718,0	101,0	5,89
130	110	85	20	42,93	33,70	750,5	105,7	5,90
135	96	72	13	34,60	27,20	914,6	126,5	6,28
140	100	65	7	24,99	19,62	812,0	102,1	6,05

Lieferwerke siehe Sonderdruck und Bemerkung Seite 583.

b) Eisenbahn-Schienen.

Aus Sonderdruckschrift Abschnitt II: Zusammenstellung der schweren Schienen über 20 Kilogramm-Metergewicht nebst Laschen.

Nach den Werksangaben zusammengestellt und herausgegeben von Abt. Techn. Büro Stahlwerksverband, A.-G. Düsseldorf 1922, aus welchem Abschnitt die Lieferwerke zu entnehmen sind.



Bezeichnung	Form	Schienen-Nr. des Stahlwerksverbandes	Abmessungen in mm				Querschnitt F cm ²	Gewicht G kg/m	Trägheitsmoment J _x cm ⁴	Widerstandsmoment W _x cm ³
			Höhe h	Fußbreite f	Kopfbreite k	Stegdicke s				
Preuß. Staatsbahn . . .	5	203I	115	90	53	10	31,10	24,39	568,6	98,0
" " . . .	6	2105	134	105	58	11	42,60	33,40	1 036,6	154,0
" " . . .	7	2139	134	105	58	18	47,44	37,25	1 063,0	157,2
" " . . .	8	2159	138	110	72	14	52,30	41,00	1 351,6	193,1
" " . . .	9	2168	138	110	72	18	55,30	43,43	1 362,5	197,0
" " . . .	10	2096	129	105	58	11	39,70	31,16	917,1	133,3
" " . . .	11	2063	115	100	58	10	35,09	27,55	641,4	111,6
" " . . .	15	2175	144	110	72	14	57,39	45,05	1 582,9	216,8
" " . . .	16	2184	144	110	72	18	60,24	47,28	1 597,7	220,3
" " . . .	17	2169a	140	125	65	14	56,10	43,50	1 457,0	202,0
Bayr. Staatsbahn . . .	IIa	2098	130,5	105	58	11	39,80	31,20	938,0	142,0
" " (verstärkt)	VIII	2062	120	98	52	11	34,77	27,80	673,9	110,5
" " (Pr. 17)	IX	2120	135	105	58	13	44,71	34,87	1 071,7	161,0
" " (Pr. 17)	X	2169b	140	125	65	14	56,10	43,80	1 457,0	202,4
Sächs. Staatsbahn . . .	Va	2127	130	105	58	14	46,00	36,05	1 006,0	156,0
" " . . .	VI	2181	147	130	66	14	59,07	46,30	1 700,0	230,0
Württb. Staatsbahn . . .	D	2110	130	104	58	13	43,50	33,80	978,0	148,9
" " (Pr. 17)	E	2169a	140	125	65	14	56,10	43,50	1 457,0	202,0
" " (Pr. 5)	L	2031e	115	90	53	10	31,10	24,30	570,0	98,0
" " . . .	M	2001	100	85	44	10	26,12	20,45	365,0	69,3
Bad. Staatsbahn . . .	129 mm	2130	129	105	60	14	46,20	36,20	1 002,0	150,0
" " (Pr. 17)	140 "	2169a	140	125	65	14	56,10	43,50	1 457,0	202,0

Die bei den preuß. Schienennummern übliche Hinzufügung der Buchstaben a, b, c usw. z. B. 6d, 15c bezieht sich auf die entsprechende Normalschienenlochung.

Bemerkung: Zu Überdeckungen kleinerer Öffnungen sind bei einfachen baulichen Verhältnissen alte Eisenbahnschienen gut zu verwenden, da sie eine ausreichende Tragfähigkeit bei billiger Ausführung besitzen. Infolge vorangegangener Abnutzung kann mit hinreichender Genauigkeit gewährt werden

$$\text{Widerstandsmoment } W_x = 0,06 h^3 \text{ cm} \dots \text{ cm}^3.$$

c) Laufkranschienen.

b	h	F	G
mm	mm	cm ²	kg/m
50	25	12,5	9,81
50	30	15	11,70
50	40	20	15,60
60	30	18	14,02
60	40	24	18,70

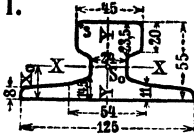


Diese Eisen werden auch mit oben abgerundeten oder abgekanteten Ecken oder mit gewölbter Oberfläche geliefert.

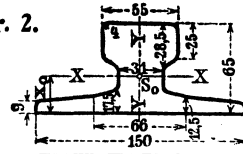
Regelprofile.

Aus Sonderdruckschrift Abschnitt V: Zusammenstellung der Kran-Gießwagen-, Gießgruben-, Doppelkopf- und Brücken-Schienen.
Nach den Werksangaben zusammengestellt und herausgegeben von Abteilung Technisches Büro Stahlwerks-Verband, A.-G.,
Düsseldorf 1922, aus welchem Abschnitt die Lieferwerke zu entnehmen sind.

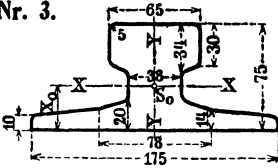
Nr. 1.



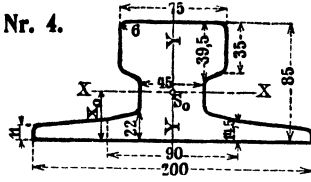
Nr. 2.



Nr. 3.



Nr. 4.



Schienen-Nr. des Stahlwerks- Verbandes	Profil-Nr.	Abmessungen				Querschnitt F	Gewicht G kg/m	Schwer- punkts- Ab- stand vom Schienenfuß x_0 cm	Momente für die Biegungsachsen x-x		Biegungsachsen y-y		Raddruck in kg $R = D s (k-2 r)$ (Maße in cm) bei einem zul. Druck s in $\text{kg/cm}^2 =$			Rad- D in mm
		Fuß- breite mm	Höhe mm	Kopf- breite mm	Ab- rundungs- halbmess. mm				Träg.- moment J_x cm^4	Wider- stands- moment W_x cm^3	Träg.- moment J_y cm^4	Wider- stands- moment W_y cm^3	40	50	60	
5 000	1	125	55	45	3	28,7	22,5	2,27	94,1	99,1	182,4	29,2	6 240	7 800	9 360	400
5 001	2	150	65	55	4	41,3	32,2	2,65	185,0	48,0	328,8	43,8	11 280	14 100	16 920	600
5 002	3	175	75	65	5	55,8	48,8	3,06	328,0	74,0	646,1	73,8	17 600	22 000	26 400	800
5 003	4	200	85	75	6	72,6	57,0	3,52	523,4	106,1	988,7	98,9	25 200	31 500	37 800	1 000

Angaben über zusammengesetzte Querschnitte der Fahrbahnträger von Laufkränen siehe Seite 298.

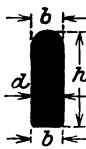
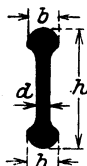
Sonstige Kranschienen.

Schienen-Nr. des Stahlwerks- Verbandes	Schienenform	Gewicht kg/m	Abmessungen				Trägheits- moment J_x cm^4	Widerstands- moment W_x cm^3
			Höhe mm	Fußbreite mm	Kopfbreite mm	Stegdicke mm		
5004		62,17	85	200	90	50	582,0 Thyssen 617,68	120,0 Thyssen 125,4
5005		74,9	95	200	100	60	902,02	174,3
5006		101,73	105	220	120	72	1425,24	245,7
5007		82,45	110	200	100	50	1366,00	219,3
5008		41,14	55	190	58 auf 62	—	134,05	38,3
5009		48,80	130	120	60	22	1287,00	180,0

d) Seilbahn- und Hängebahnschienen.

Aus Sonderdruckschrift „Abschnitt VI: Zusammenstellung sonstiger Oberbaustoffe“.

Nach den Werksangaben zusammengestellt und herausgegeben von Abtlg. Techn. Büro Stahlwerks-Verband, A.-G. Düsseldorf 1922, aus welchem Abschnitt die Lieferwerke zu entnehmen sind.

Ausführungsart	Abmessungen in mm			Gewicht G kg/m	Trägheitsmoment auf der waagrechten Schwerpunktsachse		Ausführungsart	Abmessungen in mm			Gewicht G kg/m	Trägheitsmoment auf der waagrechten Schwerpunktsachse	
	h	b	d		J_x cm ⁴	W_x cm ³		h	b	d		J_x cm ⁴	W_x cm ³
	80	25	25	15,08	98,78	23,52		120	30	6	12,2	278,00	46,80
	90	30	30	20,5	168,29	36,2		120	30	8	13,2	278,34	46,39
	100	35	35	26,7	284,0	54,0		130	30	6	14,5	340,00	52,80
	160	30	30	36,1	931,0	120,1		140	35	6	16,1	514,31	73,47
								160	40	6	20,1	859,20	107,40
								160	40	8	21,82	871,32	108,87
								200	40	7	23,50	1504,00	105,40

Angaben über Stabeisen.

Vorbemerkungen.

Rund-, Vierkant-, Flach- und Breitflacheisen aus Fluß- bzw. Schweiß-eisen gewalzt oder geschmiedet in Stäben von 3 bis 10 m Länge. Nach der Güte des Eisens wird das gewöhnliche Handelseisen und das Eisen nach besonderen Abnahmenvorschriften unterschieden. Man versteht gewöhnlich unter:





Bandeisen, dünnes Flacheisen unter 5 mm Dicke und bis 250 mm Breite in Bündeln und Rollen;

Flacheisen, rechteckiges Stabeisen von 10—180 mm Breite auf eingeschnittenen Walzen hergestellt und in Stäben bis 30 m Länge;

Breitflacheisen, rechteckiges Stabeisen von 180—1000 mm Breite bei einer Dicke von 5 mm an aufwärts.

Die Gewichte in den folgenden Zusammenstellungen verstehen sich für Flußeisen (Raumeinheitengewicht $\gamma = 7,85$) in kg/m. Für Schweiß-eisen (Raumeinheitengewicht $\gamma = 7,80$) sind die Werte mit 0,99363 mal zu nehmen.

Querschnitte F und Gewichte G von Vierkant- und Rundeisen.

Abmessung d					Abmessung d					Abmessung d					Abmessung d				
	F	G	F	G		F	G	F	G		F	G	F	G					
mm	cm ²	kg/m	cm ²	kg/m	mm	cm ²	kg/m	cm ²	kg/m	mm	cm ²	kg/m	cm ²	kg/m	mm	cm ²	kg/m	cm ²	kg/m
5	0,25	0,20	0,20	0,15															
6	0,36	0,28	0,28	0,22	42	17,64	13,85	13,85	10,88	130	169,00	132,67	132,73	104,2					
7	0,49	0,38	0,38	0,30	44	19,36	15,20	15,21	11,94	135	182,25	143,07	143,14	112,36					
8	0,64	0,50	0,50	0,39	46	21,16	16,61	16,62	13,05	140	196,00	153,86	153,04	120,84					
9	0,81	0,64	0,64	0,50	48	23,04	18,09	18,10	14,21	145	210,25	165,05	165,13	129,63					
10	1,00	0,79	0,79	0,62	50	25,00	19,63	19,64	15,41	150	225,00	176,63	176,72	138,72					
11	1,21	0,95	0,95	0,75	52	27,04	21,23	21,24	16,67	155	240,25	188,60	188,69	148,12					
12	1,44	1,13	1,13	0,89	54	29,16	22,89	22,90	17,98	160	256,00	200,96	201,06	157,83					
13	1,69	1,33	1,33	1,04	56	31,36	24,62	24,63	19,33	165	272,25	213,72	213,83	167,85					
14	1,96	1,54	1,54	1,21	58	33,64	26,41	26,42	20,74	170	289,00	226,87	226,98	178,18					
15	2,25	1,77	1,77	1,39	60	36,00	28,26	28,27	22,20	175	306,25	240,41	240,53	188,81					
16	2,56	2,01	2,01	1,58	62	38,44	30,18	30,19	23,70	180	324,00	254,34	254,47	199,76					
17	2,89	2,27	2,27	1,78	64	40,96	32,15	32,17	25,25	185	342,25	268,66	268,80	211,01					
18	3,24	2,54	2,54	2,00	66	43,56	34,19	34,21	26,86	190	361,00	283,39	283,53	222,57					
19	3,61	2,83	2,84	2,23	68	46,24	36,30	36,32	28,51	195	380,25	298,50	298,65	234,44					
20	4,00	3,14	3,14	2,46	70	49,00	38,47	38,48	30,21	200	400,00	314,00	314,16	246,61					
21	4,41	3,46	3,46	2,72	72	51,84	40,69	40,72	31,96	205	420,25	329,90	330,06	259,10					
22	4,84	3,80	3,80	2,98	74	54,76	42,99	43,01	33,76	210	441,00	346,19	346,36	271,89					
23	5,29	4,15	4,15	3,26	76	57,76	45,34	45,36	35,61	215	462,25	362,87	363,05	285,00					
24	5,76	4,52	4,52	3,55	78	60,84	47,76	47,78	37,51	220	484,00	379,94	380,13	298,40					
25	6,25	4,91	4,91	3,85	80	64,00	50,24	50,27	39,46	225	506,25	397,40	397,61	312,12					
26	6,76	5,31	5,31	4,17	82	67,24	52,78	52,81	41,46	230	529,00	415,27	415,48	326,15					
27	7,29	5,72	5,73	4,49	84	70,56	55,39	55,42	43,50	235	552,25	433,52	433,74	340,48					
28	7,84	6,15	6,16	4,83	86	73,96	58,06	58,09	45,60	240	576,00	452,16	452,39	355,13					
29	8,41	6,60	6,61	5,18	88	77,44	60,79	60,82	47,74	245	600,25	471,20	471,44	370,08					
30	9,00	7,07	7,07	5,55	90	81,00	63,59	63,62	49,94	250	625,00	490,63	490,87	385,34					
31	9,61	7,54	7,55	5,93	92	84,64	66,44	66,48	52,18	260	676,00	530,66	530,93	416,78					
32	10,24	8,04	8,04	6,31	94	88,36	69,36	69,40	54,48	270	729,00	572,27	572,36	449,46					
33	10,89	8,55	8,55	6,71	96	92,16	72,35	72,38	56,82	280	784,00	615,44	615,72	483,37					
34	11,56	9,07	9,08	7,13	98	96,04	75,39	75,43	59,21	290	841,00	660,19	660,52	518,51					
35	12,25	9,62	9,62	7,55	100	100,00	78,50	78,54	61,65	300	900,00	706,50	706,86	554,88					
36	12,96	10,17	10,18	7,99	105	110,25	86,55	86,59	67,97	310	961,00	754,39	754,77	592,49					
37	13,69	10,75	10,75	8,44	110	121,00	94,99	95,03	74,60	320	1024,00	803,84	804,25	631,34					
38	14,44	11,34	11,34	8,90	115	132,25	103,82	103,87	81,54	330	1089,00	854,87	855,30	671,41					
39	15,21	11,94	11,95	9,38	120	144,00	113,04	113,10	88,78	340	1156,00	907,46	907,92	712,72					
40	16,00	12,56	12,57	9,87	125	156,25	122,66	122,72	96,33	350	1225,00	961,63	962,11	755,26					

Rundeisen mit dem Durchmesser $d = 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36$ und 40 mm entsprechen den Dicken der DINORM 488. Diese sind so ausgewählt, daß sie im praktischen Bauwesen stets ausreichen.

Metergewichte in Kilogramm von Band- und Flaschen.

Breite $b = 10 \div 28$ mm.

Dicke s mm	10	12	14	15	16	18	20	22	24	25	26	28	Dicke s mm
0,25	0,020	0,024	0,027	0,029	0,031	0,035	0,039	0,043	0,047	0,049	0,051	0,055	0,25
0,50	0,039	0,047	0,055	0,059	0,063	0,071	0,078	0,088	0,094	0,098	0,102	0,110	0,50
0,75	0,059	0,071	0,082	0,088	0,094	0,106	0,118	0,130	0,141	0,147	0,153	0,165	0,75
1	0,079	0,094	0,110	0,118	0,126	0,141	0,157	0,173	0,188	0,196	0,204	0,220	1
2	0,157	0,188	0,220	0,236	0,251	0,283	0,314	0,345	0,377	0,393	0,408	0,440	2
3	0,236	0,283	0,330	0,353	0,377	0,424	0,471	0,518	0,565	0,589	0,612	0,659	3
4	0,314	0,377	0,440	0,471	0,502	0,565	0,628	0,691	0,754	0,785	0,816	0,879	4
5	0,393	0,471	0,550	0,589	0,628	0,707	0,785	0,864	0,942	0,981	1,020	1,099	5
6	0,471	0,505	0,659	0,707	0,754	0,848	0,942	1,036	1,130	1,178	1,225	1,319	6
7	0,550	0,659	0,769	0,824	0,879	0,989	1,099	1,209	1,319	1,374	1,429	1,539	7
8	0,628	0,754	0,879	0,942	1,005	1,130	1,256	1,382	1,507	1,570	1,633	1,758	8
9	0,707	0,848	0,989	1,060	1,130	1,272	1,413	1,554	1,666	1,766	1,837	1,978	9
10	0,785	0,942	1,099	1,178	1,256	1,413	1,570	1,727	1,884	1,963	2,041	2,198	10
11	0,864	1,036	1,209	1,295	1,382	1,554	1,727	1,900	2,072	2,159	2,245	2,418	11
12	0,942	1,130	1,319	1,413	1,507	1,696	1,884	2,072	2,261	2,355	2,449	2,638	12
13	1,021	1,225	1,429	1,531	1,633	1,837	2,041	2,245	2,449	2,551	2,653	2,857	13
14	1,099	1,319	1,539	1,649	1,758	1,978	2,198	2,418	2,638	2,748	2,857	3,077	14
15	1,178	1,413	1,649	1,766	1,884	2,120	2,355	2,591	2,826	2,944	3,061	3,297	15
16	1,256	1,507	1,758	1,884	2,010	2,261	2,512	2,763	3,014	3,140	3,266	3,517	16
17	1,335	1,601	1,868	2,002	2,135	2,402	2,669	2,936	3,203	3,336	3,470	3,737	17
18	1,413	1,696	1,978	2,120	2,261	2,543	2,826	3,109	3,391	3,533	3,674	3,956	18
19	1,492	1,790	2,088	2,237	2,386	2,685	2,983	3,281	3,580	3,729	3,878	4,176	19
20	1,570	1,884	2,198	2,355	2,512	2,826	3,140	3,454	3,768	3,925	4,082	4,396	20
22	1,727	2,072	2,418	2,591	2,763	3,109	3,454	3,799	4,145	4,318	4,490	4,836	22
25	1,963	2,355	2,748	2,944	3,140	3,533	3,925	4,318	4,710	4,905	5,103	5,495	25
28	2,198	2,638	3,077	3,297	3,517	3,956	4,396	4,836	5,275	5,495	5,715	6,154	28
30	2,355	2,826	3,297	3,533	3,768	4,239	4,710	5,181	5,652	5,888	6,123	6,594	30
35	2,748	3,297	3,847	4,121	4,396	4,946	5,495	6,045	6,594	6,869	7,144	7,693	35
40	3,140	3,768	4,396	4,710	5,024	5,652	6,280	6,908	7,536	7,850	8,164	8,792	40

Breite $b = 30 \div 60$ mm.

Dicke s mm	80	82	85	88	40	42	45	48	50	55	60	Dicke s mm
0,25	0,059	0,063	0,069	0,075	0,078	0,082	0,088	0,094	0,098	0,108	0,118	0,25
0,50	0,118	0,126	0,137	0,149	0,157	0,165	0,177	0,188	0,196	0,216	0,235	0,50
0,75	0,177	0,188	0,206	0,224	0,235	0,247	0,265	0,282	0,294	0,324	0,353	0,75
1	0,235	0,251	0,275	0,298	0,314	0,330	0,353	0,377	0,392	0,432	0,471	1
2	0,471	0,502	0,550	0,597	0,628	0,659	0,707	0,754	0,785	0,864	0,942	2
3	0,705	0,754	0,824	0,895	0,942	0,989	1,060	1,130	1,177	1,295	1,413	3
4	0,942	1,005	1,099	1,193	1,256	1,319	1,413	1,507	1,570	1,727	1,884	4
5	1,177	1,256	1,374	1,491	1,570	1,648	1,766	1,884	1,962	2,159	2,355	5
6	1,413	1,507	1,649	1,790	1,884	1,978	2,120	2,261	2,355	2,591	2,826	6
7	1,648	1,758	1,923	2,088	2,198	2,308	2,473	2,638	2,747	3,022	3,297	7
8	1,884	2,010	2,198	2,386	2,512	2,638	2,826	3,014	3,140	3,454	3,768	8
9	2,119	2,261	2,473	2,685	2,826	2,967	3,179	3,391	3,532	3,886	4,239	9
10	2,355	2,512	2,748	2,983	3,140	3,297	3,533	3,768	3,925	4,318	4,710	10
11	2,591	2,763	3,022	3,281	3,454	3,627	3,886	4,145	4,317	4,749	5,181	11
12	2,826	3,014	3,297	3,580	3,768	3,956	4,239	4,522	4,710	5,179	5,652	12
13	3,061	3,266	3,572	3,878	4,082	4,286	4,592	4,898	5,102	5,613	6,123	13
14	3,297	3,517	3,847	4,176	4,396	4,616	4,946	5,275	5,495	6,045	6,594	14
15	3,532	3,768	4,121	4,474	4,710	4,945	5,299	5,652	5,887	6,476	7,065	15
16	3,768	4,019	4,396	4,773	5,024	5,275	5,652	6,029	6,280	6,908	7,536	16
17	4,003	4,270	4,671	5,071	5,338	5,605	6,005	6,406	6,672	7,340	8,007	17
18	4,239	4,522	4,946	5,369	5,652	5,935	6,359	6,782	7,065	7,772	8,478	18
19	4,474	4,773	5,220	5,668	5,966	6,264	6,712	7,159	7,457	8,203	8,949	19
20	4,710	5,024	5,495	5,966	6,280	6,594	7,065	7,536	7,850	8,635	9,420	20
22	5,181	5,526	6,045	6,563	6,908	7,253	7,772	8,290	8,635	9,499	10,362	22
25	5,888	6,280	6,869	7,458	7,850	8,243	8,831	9,420	9,813	10,794	11,775	25
28	6,594	7,034	7,693	8,352	8,792	9,232	9,891	10,550	10,990	12,089	13,188	28
30	7,065	7,536	8,243	8,949	9,420	9,891	10,598	11,304	11,775	12,953	14,130	30
35	8,243	8,792	9,616	10,441	10,990	11,540	12,364	13,188	13,738	15,111	16,485	35
40	9,420	10,048	10,990	11,932	12,560	13,188	14,130	15,072	15,700	17,270	18,840	40

Metergewichte in Kilogramm von Band- und Flacheisen.

Breite $b = 65 \div 110$ mm.

Dicke s mm	65	70	75	80	85	90	95	100	110	Dicke s mm
0,25	0,128	0,137	0,147	0,157	0,167	0,177	0,186	0,196	0,216	0,25
0,50	0,255	0,275	0,294	0,314	0,334	0,353	0,373	0,392	0,432	0,50
0,75	0,383	0,412	0,442	0,471	0,500	0,530	0,559	0,589	0,648	0,75
1	0,510	0,549	0,589	0,628	0,667	0,707	0,746	0,785	0,864	1
2	1,021	1,099	1,177	1,256	1,335	1,413	1,492	1,570	1,727	2
3	1,531	1,648	1,766	1,884	2,002	2,120	2,237	2,355	2,591	3
4	2,041	2,198	2,355	2,512	2,669	2,826	2,983	3,140	3,454	4
5	2,551	2,747	2,944	3,140	3,336	3,532	3,729	3,925	4,317	5
6	3,062	3,297	3,532	3,768	4,003	4,239	4,474	4,710	5,181	6
7	3,572	3,846	4,121	4,396	4,671	4,945	5,220	5,495	6,044	7
8	4,082	4,396	4,710	5,024	5,338	5,652	5,966	6,280	6,908	8
9	4,592	4,945	5,299	5,652	6,005	6,358	6,712	7,065	7,771	9
10	5,103	5,495	5,887	6,280	6,672	7,065	7,457	7,850	8,635	10
11	5,613	6,044	6,476	6,908	7,340	7,771	8,203	8,635	9,498	11
12	6,123	6,594	7,065	7,536	8,007	8,478	8,949	9,420	10,362	12
13	6,633	7,143	7,654	8,164	8,674	9,184	9,695	10,205	11,226	13
14	7,144	7,693	8,242	8,792	9,341	9,891	10,440	10,990	12,098	14
15	7,654	8,242	8,831	9,420	10,009	10,600	11,190	11,775	12,953	15
16	8,164	8,792	9,420	10,048	10,676	11,304	11,930	12,560	13,816	16
17	8,674	9,341	10,009	10,676	11,343	12,010	12,680	13,345	14,680	17
18	9,185	9,891	10,597	11,304	12,011	12,717	13,420	14,130	15,543	18
19	9,695	10,440	11,186	11,932	12,678	13,423	14,170	14,915	16,410	19
20	10,205	10,990	11,775	12,560	13,345	14,130	14,920	15,700	17,270	20
22	11,226	12,089	12,953	13,816	14,680	15,543	16,407	17,270	18,997	22
25	12,756	13,738	14,719	15,700	16,681	17,663	18,644	19,625	21,588	25
28	14,287	15,386	16,485	17,584	18,683	19,782	20,881	21,980	24,178	28
30	15,308	16,486	17,663	18,840	20,018	21,195	22,373	23,550	25,950	30
35	17,859	19,233	20,606	21,980	23,354	24,728	26,101	27,475	30,223	35
40	20,410	21,980	23,550	25,120	26,690	28,260	29,830	31,400	34,540	40

Breite $b = 120 \div 180$ mm.

Dicke s mm	120	125	130	140	150	160	170	180	Dicke s mm
0,25	0,235	0,245	0,255	0,275	0,294	0,314	0,334	0,353	0,25
0,50	0,471	0,491	0,510	0,549	0,589	0,628	0,667	0,706	0,50
0,75	0,706	0,736	0,765	0,824	0,883	0,942	1,001	1,060	0,75
1	0,942	0,981	1,021	1,099	1,178	1,256	1,335	1,413	1
2	1,884	1,963	2,041	2,198	2,355	2,512	2,669	2,826	2
3	2,826	2,944	3,062	3,297	3,533	3,768	4,004	4,239	3
4	3,768	3,925	4,082	4,396	4,710	5,024	5,338	5,652	4
5	4,710	4,906	5,103	5,495	5,887	6,280	6,673	7,065	5
6	5,652	5,887	6,123	6,594	7,065	7,536	8,007	8,478	6
7	6,594	6,869	7,144	7,693	8,242	8,792	9,342	9,891	7
8	7,536	7,850	8,164	8,792	9,420	10,048	10,676	11,304	8
9	8,478	8,831	9,185	9,891	10,598	11,304	12,011	12,717	9
10	9,420	9,812	10,205	10,990	11,775	12,560	13,345	14,130	10
11	10,362	10,794	11,226	12,089	12,953	13,816	14,680	15,543	11
12	11,304	11,775	12,246	13,188	14,130	15,072	16,014	16,956	12
13	12,246	12,756	13,267	14,287	15,308	16,328	17,349	18,369	13
14	13,188	13,738	14,287	15,386	16,485	17,584	18,683	19,782	14
15	14,130	14,719	15,308	16,485	17,663	18,840	20,018	21,195	15
16	15,072	15,700	16,328	17,584	18,840	20,096	21,352	22,608	16
17	16,014	16,681	17,349	18,683	20,080	21,352	22,687	24,021	17
18	16,956	17,663	18,369	19,782	21,195	22,608	24,021	25,434	18
19	17,898	18,644	19,390	20,881	22,373	23,864	25,356	26,847	19
20	18,840	19,625	20,410	21,980	23,550	25,120	26,690	28,260	20
22	20,724	21,588	22,451	24,178	25,905	27,632	29,360	31,086	22
25	23,550	24,531	25,513	27,475	29,438	31,400	33,363	35,325	25
28	26,376	27,475	28,574	30,772	32,970	35,168	37,366	39,564	28
30	28,260	29,438	30,615	32,970	35,325	37,680	40,033	42,390	30
35	32,970	34,344	35,718	38,465	41,213	43,960	46,708	49,455	35
40	37,680	39,250	40,820	43,960	47,100	50,240	53,380	56,520	40

Angaben über Bleche.

Gewichte verschiedener Metallbleche in kg/m².

Nr. der deutschen Blechlehre	Dicke s mm	Schweiß-eisen	Fluß-eisen	Fluß-stahl	Kupfer	Messing	Bronze	Zink	Blei	Dicke s mm	Nr. der deutschen Blechlehre
27	0,300	2,340	2,355	2,358	2,670	2,565	2,580	2,160	3,411	0,300	27
26	0,375	2,925	2,944	2,948	3,338	3,206	3,225	2,700	4,264	0,375	26
25	0,438	3,416	3,438	3,443	3,898	3,745	3,767	3,154	4,980	0,438	25
24	0,500	3,900	3,925	3,930	4,450	4,275	4,300	3,600	5,685	0,500	24
23	0,562	4,384	4,412	4,418	5,000	4,805	4,833	4,047	6,390	0,562	23
22	0,625	4,875	4,906	4,913	5,563	5,344	5,375	4,500	7,106	0,625	22
21	0,750	5,850	5,888	5,895	6,675	6,413	6,450	5,400	8,528	0,750	21
20	0,875	6,825	6,869	6,878	7,788	7,482	7,525	6,300	9,950	0,875	20
19	1,000	7,800	7,850	7,860	8,900	8,550	8,600	7,200	11,370	1,000	19
18	1,125	8,775	8,832	8,843	10,013	9,620	9,675	8,100	12,792	1,125	18
17	1,250	9,750	9,813	9,825	11,125	10,688	10,750	9,000	14,213	1,250	17
16	1,375	10,725	10,794	10,810	12,238	11,757	11,825	9,900	15,634	1,375	16
15	1,500	11,700	11,775	11,790	13,350	12,825	12,900	10,800	17,055	1,500	15
14	1,750	13,650	13,738	13,755	15,575	14,963	15,050	12,600	19,898	1,750	14
13	2,000	15,600	15,700	15,720	17,800	17,100	17,200	14,000	22,740	2,000	13
12	2,25	17,55	17,66	17,69	20,03	19,24	19,35	16,20	25,58	2,25	12
11	2,50	19,50	19,63	19,65	22,25	21,38	21,50	18,00	28,43	2,50	11
10	2,75	21,45	21,60	21,62	24,48	23,52	23,65	19,80	31,27	2,75	10
9	3,00	23,40	23,55	23,58	26,70	25,65	25,80	21,60	34,11	3,00	9
8	3,25	25,35	25,52	25,55	28,93	27,79	27,95	23,40	36,95	3,25	8
7	3,50	27,30	27,48	27,51	31,15	29,93	30,10	25,20	39,80	3,50	7
6	3,75	29,25	29,45	29,48	33,38	32,06	32,25	27,00	42,64	3,75	6
5	4,00	31,20	31,40	31,44	35,60	34,20	34,40	28,80	45,48	4,00	5
4	4,25	33,15	33,36	33,41	37,83	36,34	36,55	30,60	48,33	4,25	4
3	4,50	35,10	35,32	35,37	40,05	38,48	38,70	32,40	51,17	4,50	3
2	5,00	39,00	39,25	39,30	44,50	42,75	43,00	36,00	56,85	5,00	2
I	5,50	42,90	43,18	43,25	48,95	47,03	47,30	39,60	62,54	5,50	I
6		46,80	47,10	47,16	53,40	51,30	51,60	43,20	68,22	6	
7		54,60	54,95	55,02	62,30	59,85	60,20	50,40	79,59	7	
8		62,40	62,80	62,88	71,20	68,40	68,80	57,60	90,96	8	
9		70,20	70,65	70,74	80,10	76,95	77,40	64,80	102,33	9	
10		78,00	78,50	78,60	89,00	85,50	86,00	72,00	113,70	10	
11		85,80	86,35	86,46	97,90	94,05	94,60	79,20	125,07	11	
12		93,60	94,20	94,32	106,80	102,00	103,20	86,40	136,44	12	
13		101,40	102,05	102,18	115,70	111,15	111,80	93,60	147,81	13	
14		109,20	109,90	110,04	124,60	119,70	120,40	100,80	159,18	14	
15		117,00	117,75	117,90	133,50	128,25	129,00	108,00	170,55	15	
16		124,80	125,60	125,76	142,40	136,80	137,60	115,20	181,92	16	
17		132,60	133,45	133,62	151,30	145,35	146,20	122,40	193,29	17	
18		140,40	141,30	141,48	160,20	153,90	154,80	129,60	204,66	18	
19		148,20	149,15	149,43	169,10	162,45	163,40	136,80	216,03	19	
20		156,00	157,00	157,20	178,00	171,00	172,00	144,00	227,40	20	

Aluminiumblech von 1 mm Dicke hat ein Gewicht von 2,75 kg/m².

1. **Glatte Bleche** werden aus Platinen und Blöcken aus Schweiß- und Flußeisen sowie aus Flußstahl gewalzt. Bis unter 5 mm Dicke heißen sie Feibleche (Sturzbleche), bei 5 mm und mehr Dicke Grobbleche. Für den Hochbau kommen nur Grobbleche, die zu Blechträgerstegen, Gurtplatten, Knotenblechen usw. Verwendung finden, in Betracht. Bleche einschl. 3 mm bis unter 5 mm Dicke werden auch als Mittelbleche bezeichnet.

Flußeisen-Grobbleche,

aufgestellt nach der Festsetzung von der Vereinigung der deutschen Grobblech-
wärlwerke vom 1. August 1922.

a) Grundpreis-Abmessungen von Grobblechen.

Blechkicken von	Breite und Durchmesser bis zu mm	Länge bis zu mm	Fläche bis zu m ²	Bemerkung
5 bis unter 6 mm	1 400	4 500	6,30	Bei Überschreitung der nebenstehenden normalen Größen werden Überpreise berechnet: 1. bei Überschreitung der Breite oder des Durchmessers für jede angefangene 25 mm % 2. bei Überschreitung der Länge für jede angefangene 100 mm % 3. für Bleche von unter 1000 mm bis 500 mm Breite oder Durchmesser für jede angefangene 25 mm Breitenabnahme % 4. für Bleche von geringerer Breite oder geringerem Durchmesser als 500 mm bis zu 300 mm erhöht sich der Aufpreis auf . . . % und wird von 1000 mm an gerechnet. 5. Für Rundschnitt %
6 " " 7 "	1 500	5 000	7,50	
7 " " 8 "	1 600	5 000	8,00	
8 " " 9 "	1 700	5 500	9,35	
9 " " 10 "	1 800	6 000	10,80	
10 " " 12 "	1 900	6 500	12,35	
12 " " 15 "	2 100	7 000	14,70	
15 " " 20 "	2 300	8 000	18,40	
20 " " 25 "	2 500	8 000	20,00	
25 " " 30 "	2 600	8 000	20,80	
30 " " 35 "	2 700	8 000	21,60	
35 " " 40 "	2 800	8 000	22,40	

b) Abmessungen für Überpreise, die dem Grundpreis zuzuschlagen sind.

I. Dicke	II. Gewicht
von 5 bis unter 6 mm % " 6 " " 7 " % " 7 " " 8 " % von den jeweiligen Blech-Grundpreisen von 8 bis unter 40 mm frei vom Dickenüberpreis. Für Bleche von 40 mm Dicke und mehr nach besonderer Vereinbarung	Für Bleche in Stückgewichten: von 4 000 kg bis unter 6 000 kg % " 6 000 " " " 8 000 " % von über 8 000 kg % für jede angefangene 100 kg Mehrgewicht vom jeweiligen Blech-Grundpreis
III. Güte	IV. Form
1. Flußeisenbehälterbleche und Konstruktionsbleche ohne Güte und Abnahme-Vorschriften = Grundpreis 2. Konstruktionsbleche mit Güte und Abnahme-Vorschriften: a) weiche Qualität 37÷44 kg Festigkeit ohne Abnahme % mit Abnahme % b) harte Qualität 42÷50 kg Festigkeit ohne Abnahme % mit Abnahme % 3. Kesselbleche % auf den jeweiligen Siemens-Martin-Behälterblechpreis	Scheiben und deren Hälften % von dem Vollpreis, der sich nach dem Aufschlag für Größe, Dicke und Gewicht ergibt. Formbleche werden als rechtwinklige Platten berechnet, unter Vergütung von % für 1000 kg für entfallenden Schrot. Ausgenommen davon sind Formbleche von weniger als 1000 mm Länge und weniger als 1000 mm Breite (Knotenbleche). Für diese, wie für rechtwinklige, runde und Skizzenbleche von weniger als 1/2 m ² Fläche bleibt Vereinbarung vorbehalten.

Walzliste für Grobbleche und Mittelbleche

der Thyssen u. Co., A.-G., Abt. Stahl- und Walzwerke,
Abt. II Mülheim a. d. Ruhr 2.

a) Grobbleche werden bis zu einem Stückgewicht von etwa 17000 kg in nachstehenden Abmessungen gewalzt. (Zwischenliegende Abmessungen sowohl in der Dicke wie in der Breite und Länge sind ebenfalls lieferbar.)

Dicke s mm	Durchmesser für runde Bleche m	Bei einer Breite in Meter bis zu																Dicke s mm
		1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	
		gehen die Längen in Meter bis zu																
5	2,5	10,0	10,0	10,0	9,0	8,0	8,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5	
6	2,6	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	9,0	9,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6	
7	2,8	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	10,0	10,0	10,0	10,0	9,0	9,0	9,0	8,0	8,0	7,0	7	
8	2,8	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,0	11,0	10,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,0	8	
9	3,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	12,0	12,0	11,0	11,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	9,0	9	
10	3,6	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	12,0	12,0	11,0	11,0	10,0	10,0	10	
11	3,7	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	12,0	12,0	11,0	11,0	11	
12	3,8	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	13,0	13,0	12,0	12	
13	3,9	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	13,0	13	
14	3,9	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	14,0	14,0	14	
15	4,2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15	
20	4,2	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	20	
30	4,2	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	30	
40	4,2	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	40	
50	4,2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	50	
60	4,2	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	60	

Dicke s mm	Durchmesser für runde Bleche m	Bei einer Breite in Meter bis zu														Dicke s mm			
		2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9		4,0	4,1	4,2
		gehen die Längen in Meter bis zu																	
5	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	
6	2,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	
7	2,8	7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	
8	2,8	7,0	7,0	6,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	
9	3,0	9,0	8,0	8,0	7,0	7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	
10	3,6	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	9,0	8,0	7,0	6,0	6,0	5,0	—	—	—	—	—	10	
11	3,7	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	9,0	8,0	7,0	7,0	6,0	5,0	—	—	—	—	—	11	
12	3,8	11,0	11,0	10,0	10,0	10,0	10,0	9,0	8,0	8,0	7,0	7,0	6,0	5,0	—	—	—	12	
13	3,9	12,0	12,0	11,0	11,0	10,0	10,0	10,0	9,0	8,0	8,0	7,0	6,0	6,0	5,0	—	—	13	
14	3,9	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	12,0	12,0	10,0	9,0	9,0	8,0	8,0	8,0	6,0	—	—	14	
15	4,2	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	14,0	13,0	12,0	10,0	10,0	10,0	9,0	9,0	8,0	7,0	6,0	15	
20	4,2	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	15,0	15,0	15,0	14,0	14,0	13,0	13,0	12,0	10,0	8,0	6,0	20	
30	4,2	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	15,0	14,0	12,0	10,0	6,0	30	
40	4,2	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	15,0	15,0	14,0	14,0	14,0	13,0	13,0	12,0	10,0	6,0	5,0	40	
50	4,2	15,0	15,0	15,0	14,0	13,0	13,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,0	10,0	10,0	6,0	5,0	5,0	50	
60	4,2	13,0	12,0	12,0	12,0	11,0	11,0	10,0	10,0	10,0	10,0	9,0	9,0	9,0	8,0	6,0	5,0	60	

b) Mittelbleche von 3 bis unter 5 mm Blechdicke.

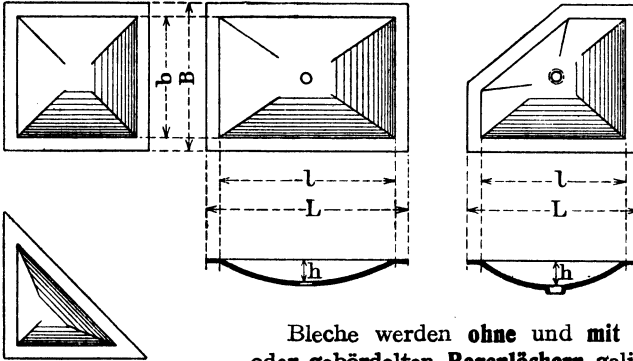
Dicke s mm	Durchmesser f. runde Schei- ben mm	Bei einer Breite in Millimetern bis zu																
		900	950	1000	1050	1100	1150	1200	1250	1300	1350	1400	1500	1600	1700	1800	1900	
		gehen die Längen in Millimetern bis zu																
3	1 700	8 000	8 000	8 000	7 500	7 500	7 500	7 500	7 000	7 000	6 000	6 000	5 000	4 000	3 500	—	—	
3,5	1 700	8 000	8 000	8 000	7 500	7 500	7 500	7 500	7 000	7 000	6 000	6 000	5 000	5 000	4 000	—	—	
4	1 800	8 000	8 000	8 000	8 000	8 000	8 000	8 000	7 000	7 000	7 000	7 000	6 500	6 000	5 500	5 000	—	
4,5	1 900	10 000	10 000	10 000	9 000	9 000	8 000	8 000	8 000	7 500	7 500	7 000	7 000	6 000	5 500	5 000	5 000	

Vorstehende Maßangaben sind nur annähernd und nach dem jeweiligen Zustande der Walzen, Schwankungen unterworfen.

In Ausnahmefällen können einzelne Bleche je nach Vereinbarung auch in größeren Abmessungen geliefert werden.

2. **Buckelbleche** aus Flußeisen zum Belegen von Brücken usw., nach Art der Klostergewölbe mit $\frac{1}{8} \div \frac{1}{15}$ Stich geformt, mit allseitigem, ebenem Rande von 60 ÷ 150 mm Breite zum Anneten an die Träger. Sie werden in allen gewünschten Abmessungen (Seitenlängen bis zu 2 000 ÷ 5 500 mm) in quadratischer, rechteckiger und trapezartiger Form bei 5 ÷ 15 mm Dicke geliefert.

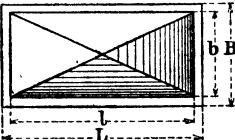
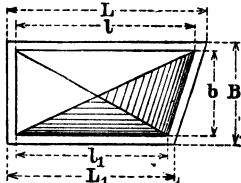
In der Regel wird als größte rechteckige Abmessung 1 500 mm im Geviert bei durchweg 8 mm Dicke nicht überschritten.



Bleche werden **ohne** und **mit** gestanzten oder gebördelten **Regenlöchern** geliefert.

Die Tragfähigkeit der Bleche wird zweckmäßig durch Versuchsbelastungen festgestellt. Dicke für Fußgängerbrücken meist 4 ÷ 6 mm, für Fahrbahnen 6 ÷ 10 mm.

Ist h die Pfeilhöhe des Buckels, so ist die für das Gewicht in Rechnung zu ziehende ebene Fläche f in m^2

für rechteckige Buckelplatten	für quadratische Buckelplatten	für trapezförmige Buckelplatten
 $f = LB + 2 \frac{l^2 + b^2}{lb} h^2$	mit $L = B$ und $l = b$ $f = L^2 + 4h^2$	 $f = \frac{L + L_1}{2} B + \frac{(l + l_1)(l^2 + l_1^2 + 2b^2)}{2ll_1b} h^2$

Bei der für Flußeisen-Formbleche üblichen Annahme des Einheitsgewichtes von 8 kg für das m^2 Fläche bei 1 mm Blechdicke errechnet sich das **Gewicht** in kg bei einer Blechdicke s in mm.

$$G = 8sf.$$

3. Gelochte Bleche werden aus Fein-, Mittel- und Grobblechen in allen Dicken und in Tafeln bis zu 2,50 m Breite und 6,00 m Länge hergestellt. Besonders sind Lochbleche in Lagergrößen von 1,25 · 2,50 m oder 1,00 · 2,00 m lieferbar. Die Art der Lochung, ob rund, quadratisch, rechteckig, dreieckig, sechseckig, geschlitzt (auch schräggehend) oder gemustert, richtet sich nach dem Verwendungszweck.

Hauptverwendungsarten der gelochten Bleche sind:

a) **Siebe** für Kohlen, Koks, Getreide, Sand, Kies, Schotter usw. Gebraucht werden Rund- und Quadratlochungen von 0,5 ÷ 150 mm Durchmesser, sowie Schlitzlochungen. Die Stegbreite (Entfernung von Loch zu Loch) darf nicht geringer sein als die Blechdicke. Das Verhältnis des Steges zum Lochdurchmesser ist zweckmäßig

bei kleinen Lochungen = 1 : 1

„ mittleren „ = $\frac{1}{2}$: 1

„ großen „ = $\frac{1}{3}$: 1.

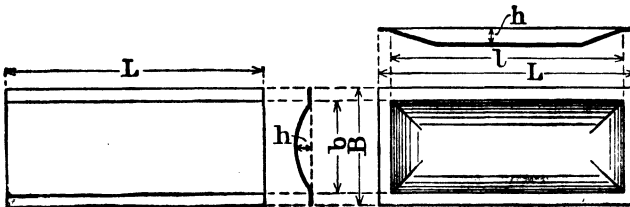
Zu weite Lochteilungen und zu große Blechdicken beeinträchtigen die Leistung.

- b) **Filter** in Form von Rohren oder flachen Scheiben für Wassergewinnungs- und Reinigungsanlagen. Gewöhnlich wird Schlitzlochung verwandt, wenn nötig mit einem Überzug von Metalltuch.
- c) **Abdeckungen** für Kanäle, Laufbühnen, Krane usw. Man nimmt vorzugsweise sechseckige oder schräggehende Quadratlochung von 20 bis 40 mm Lochgröße, Dicke 3 ÷ 12 mm je nach Belastung und Spannweite. Auch gelochte Riffelbleche eignen sich gut für Abdeckungszwecke.
- d) **Verkleidungen** für Förderkörbe, Heizkörper, Türen, Fenster, Schutzvorrichtungen u. dergl. Hierzu verwendet man meistens Zierlochungen in den verschiedensten Mustern bei einer Dicke von 0,75 ÷ 2 mm.

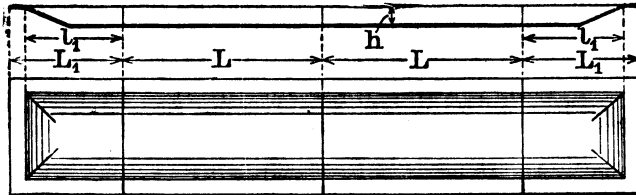
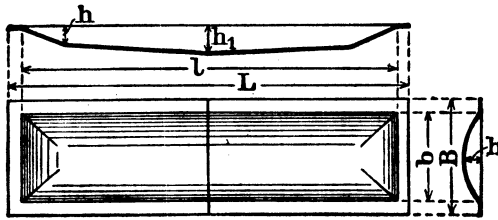
Eiserne Lochbleche werden für besondere Zwecke verzinkt, verzinkt oder verbleit geliefert; auch können alle Lochungen in Kupfer-, Messing- oder Aluminiumplatten ausgeführt werden; ferner werden musterartig gelochte Eisen- und Messingbleche in den verschiedensten Abstufungen gefärbt und lackiert in den Handel gebracht.

4. Tonnenbleche (Hängebleche) aus Flußeisen, zum Belegen von Brücken, nach Art der flachen Kappen mit $\frac{1}{8}$ ÷ $\frac{1}{16}$ Stich geformt, mit längsseitigen, ebenen Rändern von 60 ÷ 150 mm Breite zum Anieten, werden in den Abmessungen wie unter 2 — Buckelbleche — geliefert.

a) aus einem Blech

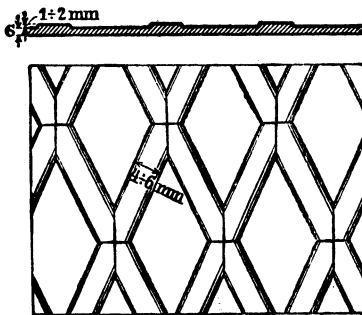


b) aus mehreren Blechen

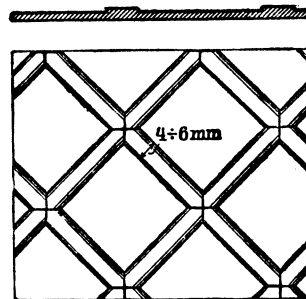


Das Gewicht ist aus dem Querschnitt und der mittleren Länge zu bestimmen. Niete, zur Befestigung der Tonnenbleche an die Träger, 16 mm Durchmesser bei $60 \div 100$ mm Teilung.

5. **Riffelbleche** (Gerippte Bleche) aus Flußeisen. Die Bleche sind auf der einen Seite mit geradlinigen, sich kreuzenden, nach rautenförmigem oder quadratischem Muster geformten, $1 \div 2$ mm hohen, $4 \div 6$ mm breiten Riffeln



Rautenförmiges Muster.



Quadratisches Muster.

versehen. Sie werden bis 1250 kg Stückgewicht, bis zu einer größten Breite von 1500 mm, einer Dicke von $3 \div 30$ mm (ausschl. Riffel) und einer größten Flächenausdehnung von 10 m^2 , hergestellt.

Sie dienen zu Belagzwecken und Abdeckungen aller Art, z. B. für Treppenstufen, für Kanäle, Brücken-Fußwege, Drehscheiben, Schiffsböden usw.

Walzliste für Riffelbleche

der Thyssen u. Co., A.-G., Mülheim a. d. Ruhr 2.

Ungefähres Gewicht in kg/m ³	Dicke s in mm ausschl. Riffel	Bei einer Breite in Millimetern bis zu							
		800	900	1 000	1 100	1 200	1 300	1 400	1 500
		gehen die Längen in Millimetern bis zu							
37	4	4 000	4 000	4 000	4 000	3 500	3 000	3 000	—
45	5	4 500	4 500	4 500	4 500	4 000	3 500	3 500	3 000
53	6	5 000	5 000	5 000	4 500	4 500	4 000	4 000	3 500
61	7	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	4 500	4 500	4 000
69	8	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	4 500	4 500	4 500
77	9	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000
85	10	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000	5 000

Das Werk liefert die Riffelbleche bis zu einer Grunddicke von 20 mm. Die Riffelhöhe beträgt je nach Dicke und Breite der Bleche $\frac{3}{4} \div 1\frac{1}{2}$ mm. Gewichtsspielraum $\pm 10\%$.

Waffelbleche, Warzenbleche und Hohlriffelbleche sind wie Riffelbleche verwendbar und in Dicken von 1,5 ÷ 5 mm erhältlich.

6. Wellbleche. Man unterscheidet nach den vom Verein deutscher Eisenhüttenleute im Jahre 1915 aufgestellten und im Jahre 1921 als unverändert veröffentlichten Normen 3 Arten von Wellblech:

a) Flaches Wellblech mit $b > 2h$ und $= 60 \div 150$ mm, zu Dachdeckungen, gerade oder gewölbt, benutzt in Dicken von 0,75 ÷ 2,00 mm, einer Regelbaubreite von 60 ÷ 81 cm und 2,00 ÷ 3,00 m Länge (siehe Tafel Seite 66).



b) Träger-Wellblech mit $b \leq 2h$ und $= 90$ oder 100 mm, zu Deckenausführungen, gerade oder gewölbt, benutzt in Dicken von 1,00 ÷ 2,00 mm, einer Regelbaubreite von 40 ÷ 60 cm und 3,00 ÷ 4,00 m Länge (siehe Tafel Seite 68).

c) Rolladen-Wellblech mit $b = 2h$ und $= 30$ oder 40 mm, in Dicken von 0,5 ÷ 1,00 mm und einer Regelbaubreite von 60 cm (siehe Tafel Seite 69).

Die Baubreite einer Tafel ist durchschnittlich gleich der Tafelbreite vermindert um eine halbe Wellenbreite b.

Lagerlängen 2,00 m; bei $1\frac{1}{2}$ mm und mehr Blechdicke auch 2,50 m.

Die angegebenen Gewichte in den Zahlentafeln Seite 66 bis 69 verstehen sich für schwarze Bleche. Verzinkte Bleche sind mit 1 kg/m³ Mehrgewicht einzusetzen.

Bei der Gewichtsrechnung ist für Überdeckung im Seiten- und Längsstoß zusammen je nach dem Profil 7 bis 9% und einschl. der Befestigung auf den Unterbau 12% Gewichtszuschlag zu rechnen.

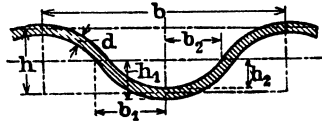
Angaben über Berechnung von geraden und gewölbten Wellblechen siehe Seite 517.

a) Normale flache Wellbleche.

Welle aus Parabelbögen.

Trägheitsmoment in cm^4
für 1 m Breite

$$J = \frac{1280}{21} \frac{1}{b} (b_1 h_1^3 - b_2 h_2^3).$$



Widerstandsmoment in cm^3
für 1 m Breite

$$W = \frac{2J}{h+d}.$$

Die allgemeine Bezeichnung eines Wellbleches erfolgt durch NP . und die Maße $b \cdot h \cdot d$ in mm.

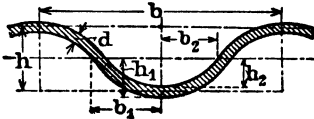
Abmessungen			Regelbau- breite B mm	Für 1 m Breite		Gewicht ohne Über- deckung G kg/m ²	Zulässige gleichmäßige Gesamtbelastung für gerades Wellblech in kg/m ² bei einer							
Breite b mm	Höhe h mm	Kern- dicke d mm		Quer- schnitt F cm ²	Wider- stands- moment W cm ³		Beans- pruchung von kg/cm ²	und einer Freilänge in Meter =						
								1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
60	20	3/4	720	10,15	4,267	8,12	1000	341	151	85	54	38	28	21
						1200	410	182	102	65	45	33	26	
						1400	478	212	119	76	53	39	30	
		7/8		11,84	4,948	9,47	1000	396	176	99	64	44	32	25
							1200	475	211	119	76	53	39	30
							1400	554	246	139	89	62	45	35
	I	13,53	5,627	10,82	1000	450	200	112	72	50	37	28	21	
							1200	540	240	135	87	60	45	33
							1400	630	280	157	101	70	52	39
	I 1/4	16,92	6,957	13,52	1000	557	247	139	89	62	46	35	27	
							1200	668	297	167	107	75	55	42
							1400	779	346	195	125	87	64	49
76	20	3/4	760	8,72	4,063	6,78	1000	325	144	81	52	36	26	20
						1200	390	173	98	63	44	32	24	
						1400	455	202	114	73	51	37	28	
		7/8		10,17	4,714	8,13	1000	377	168	94	61	42	31	24
							1200	453	201	113	73	51	37	28
							1400	528	235	132	85	59	43	33
	I	11,63	5,357	9,30	1000	429	191	107	69	48	35	27	21	
							1200	514	229	120	82	57	42	33
							1400	600	267	150	96	67	49	38
	I 1/4	14,54	6,626	11,63	1000	530	236	133	85	59	44	33	27	
							1200	636	283	159	102	70	52	39
							1400	742	330	186	119	82	61	46
	I 1/2	17,44	7,870	13,95	1000	630	280	157	101	70	51	39	27	
							1200	756	336	189	121	84	62	47
							1400	881	392	220	141	98	72	55
100	30	3/4	800	9,02	6,325	7,22	1000	506	225	126	81	56	41	31
						1200	607	270	152	97	68	50	38	
						1400	708	315	177	113	79	58	44	
		7/8		10,51	7,351	8,42	1000	588	261	147	95	66	48	37
							1200	706	314	177	113	79	57	45
							1400	823	366	206	132	92	67	52
	I	12,03	8,369	9,62	1000	670	298	167	107	75	55	42	31	
							1200	803	357	201	129	90	66	51
							1400	937	417	234	150	105	77	59
	I 1/4	15,04	10,384	12,03	1000	831	369	208	133	92	68	52	37	
							1200	997	443	249	159	111	81	63
							1400	1163	517	291	186	129	95	73
	I 1/2	18,05	12,370	14,44	1000	990	440	247	159	110	81	62	47	
							1200	1188	528	297	190	132	97	75
							1400	1385	615	346	222	154	113	87

a) Normale flache Wellbleche.

Welle aus Parabelbögen.

Trägheitsmoment in cm⁴
für 1 m Breite

$$J = \frac{1}{21} \frac{1}{b} (b_1 h_1^3 - b_2 h_2^3)$$



Widerstandsmoment in cm⁴
für 1 m Breite

$$W = \frac{2J}{h+d}$$

Die allgemeine Bezeichnung eines Wellbleches erfolgt durch \curvearrowright NP. und die Maße $b \cdot h \cdot d$ in mm.

Abmessungen			Regelbaubreite B mm	Für 1 m Breite		Gewicht ohne Überdeckung G kg/m ²	Zulässige gleichmäßige Gesamtbelastung für gerades Wellblech in kg/m ² bei einer							
Breite b mm	Höhe h mm	Kern-dicke d mm		Querschnitt F cm ²	Widerstandsmoment W cm ³		und einer Freilänge in Meter =							
							Beanspruchung von kg/cm ²	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
100	40	3/4	700	10,00	9,068	8,00	1000	725	322	181	116	81	59	45
							1200	871	387	218	139	97	71	54
							1400	1016	451	254	162	113	83	63
				11,67	10,543	9,33	1000	843	374	211	135	94	69	53
							1200	1012	449	253	162	112	82	63
	1400	1181	524	295	189	131	96	74	60					
	13,34	12,020	10,67	1000	962	427	241	154	107	79	60			
				1200	1134	512	289	184	128	94	72			
	1400	1346	598	337	215	150	110	84	67					
	16,68	14,939	13,34	1000	1195	531	298	191	133	98	75			
1200				1434	638	358	230	159	117	90				
1400	1673	744	418	268	186	137	105	81						
20,00	17,827	16,00	1000	1426	633	356	228	159	116	89				
			1200	1711	760	428	274	190	140	107				
1400	1997	887	499	320	222	163	125							
135	80	3/4	810	8,62	5,987	6,89	1000	479	213	120	76	54	39	30
							1200	575	255	144	92	64	47	36
							1400	671	298	168	107	75	55	42
				10,05	6,957	8,04	1000	557	247	139	89	62	46	35
							1200	668	297	167	107	75	55	42
	1400	779	346	195	125	87	64	49						
	11,49	7,921	9,19	1000	634	282	159	101	71	51	39			
				1200	760	339	190	122	85	62	47			
	1400	887	395	222	142	99	72	55						
	14,36	9,826	11,49	1000	786	349	196	126	87	64	49			
1200				943	419	236	151	105	77	59				
1400	1101	489	275	176	122	90	69							
17,24	11,705	13,78	1000	936	416	234	150	104	76	59				
			1200	1124	499	281	180	125	92	70				
1400	1311	582	328	210	146	107	82							
150	40	3/4	750	8,72	8,290	6,98	1000	663	295	166	106	74	54	41
							1200	796	354	199	128	88	65	50
							1400	929	413	232	149	103	76	58
				10,18	9,642	8,17	1000	771	343	193	124	86	63	49
							1200	926	411	231	148	103	75	58
	1400	1080	480	270	173	120	88	68						
	11,63	10,987	9,30	1000	879	391	219	141	98	71	55			
				1200	1055	470	263	169	117	76	66			
	1400	1231	548	307	197	137	100	77						
	14,55	13,655	11,63	1000	1092	486	273	175	121	89	69			
1200				1311	583	327	210	146	107	82				
1400	1529	680	382	245	170	125	96							
17,45	16,293	13,96	1000	1303	579	326	208	145	106	81				
			1200	1564	695	391	250	174	128	98				
1400	1825	811	456	292	203	149	114							
150	60	I	600	13,34	18,171	10,67	1000	1454	646	363	232	161	119	91
							1200	1744	776	436	279	194	142	109
							1400	2035	905	509	325	226	166	127
				16,68	22,625	13,34	1000	1810	804	452	289	201	148	113
							1200	2172	965	542	347	242	177	135
	1400	2534	1126	633	405	282	207	158						
	20,00	27,044	16,00	1000	2164	961	540	346	241	176	135			
				1200	2516	1154	649	416	289	212	162			
	1400	3089	1346	757	485	337	247	189						
	26,68	35,786	21,34	1000	2863	1272	715	458	318	233	178			
1200				3436	1527	859	540	381	280	214				
1400	4008	1782	1002	641	445	327	250							

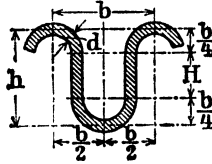
b) Normale Träger-Wellbleche.

Welle aus Kreisbögen.

Trägheitsmoment in cm^4

für 1 m Breite

$$J = 25d \frac{1}{b} \left(\frac{\pi}{16} b^3 + b^2 H + \frac{\pi}{2} b H^2 + \frac{2}{3} H^3 \right).$$



Widerstandsmoment in cm^3

für 1 m Breite

$$W = \frac{2J}{h+d}.$$

Die allgemeine Bezeichnung eines Wellbleches erfolgt durch \cup NP. und die Maße $b \cdot h \cdot d$ in mm.

Abmessungen			Regelbaubreite B mm	Für 1 m Breite		Gewicht ohne Überdeckung G kg/m ²	Zulässige gleichmäßige Gesamtbelastung für gerades Wellblech in kg/m ² bei einer								
Breite b mm	Höhe h mm	Kern-dicke d mm		Querschnitt F cm ²	Widerstandsmoment W cm ³		Beanspruchung von kg/cm ²	und einer Freilänge in Meter =							
								1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	
90	70	I	450	21,25	34,774	17,00	1000	2782	1236	696	445	308	227	174	
		I ^{1/4}		26,58	43,315	21,25	1000	3338	1483	835	534	370	273	208	
		I ^{1/2}		31,88	51,797	25,50	1000	3895	1731	974	623	432	318	243	
		2		42,50	68,583	34,00	1000	3465	1540	866	554	385	283	216	
100	50	I	600	15,70	19,250	12,56	1000	4158	1848	1040	665	462	339	260	
		I ^{1/4}		19,62	23,945	15,70	1000	4851	2156	1213	776	539	396	303	
		I ^{1/2}		23,56	28,595	18,84	1000	4144	1842	1036	663	460	338	259	
		2		31,40	37,760	25,12	1000	4973	2210	1243	796	553	406	311	
100	60	I	500	17,70	25,633	14,16	1000	5801	2578	1450	928	645	473	363	
		I ^{1/4}		22,12	31,911	17,70	1000	5487	2439	1372	878	610	448	343	
		I ^{1/2}		26,57	38,137	21,22	1000	6584	2926	1646	1053	732	537	412	
		2		35,40	50,439	28,32	1000	7681	3414	1920	1229	853	627	480	
100	80	I	400	20,52	28,810	15,13	1000	1540	684	385	246	171	126	96	
		I ^{1/4}		27,12	50,440	21,68	1000	1848	821	462	296	205	151	116	
		I ^{1/2}		32,54	60,342	26,05	1000	2156	958	540	345	240	176	135	
		2		43,40	79,966	34,74	1000	1916	852	479	307	213	156	119	
100	100	I	400	22,12	31,911	17,70	1000	2299	1022	575	368	255	187	144	
		I ^{1/4}		26,57	38,137	21,22	1000	2682	1192	671	429	298	218	167	
		I ^{1/2}		31,40	46,439	25,12	1000	2288	1017	572	366	254	186	142	
		2		42,50	58,583	31,40	1000	2745	1220	686	439	305	223	170	
100	100	I	400	25,12	37,760	25,12	1000	3203	1424	801	513	356	260	199	
		I ^{1/4}		31,40	49,730	31,40	1000	3021	1343	755	483	336	246	188	
		I ^{1/2}		37,74	61,700	37,74	1000	3625	1611	906	580	403	296	226	
		2		48,00	76,800	48,00	1000	4229	1980	1057	667	470	345	264	
100	100	I	400	28,32	46,439	31,40	1000	2553	1135	638	408	284	208	159	
		I ^{1/4}		34,74	58,583	37,74	1000	3004	1362	765	490	341	250	191	
		I ^{1/2}		42,50	72,917	45,50	1000	3574	1588	893	572	398	292	223	
		2		51,40	91,837	54,40	1000	3051	1356	762	488	339	249	192	
100	100	I	400	31,40	58,583	34,74	1000	3661	1627	914	585	407	299	229	
		I ^{1/4}		37,74	72,917	41,74	1000	4271	1898	1067	683	475	349	267	
		I ^{1/2}		45,50	89,837	48,50	1000	4035	1793	1008	645	448	329	252	
		2		54,40	108,767	57,40	1000	4842	2152	1210	775	538	395	303	
100	100	I	400	34,74	72,917	41,74	1000	5649	2511	1412	904	628	461	353	
		I ^{1/4}		41,74	89,837	48,50	1000	6397	2843	1599	1024	711	522	400	
		I ^{1/2}		50,00	108,767	57,40	1000	7677	3412	1919	1228	853	627	480	
		2		61,40	138,697	68,40	1000	8956	3980	2239	1433	995	731	560	
100	100	I	400	37,74	89,837	48,50	1000	5790	2573	1448	926	643	473	362	
		I ^{1/4}		45,50	108,767	57,40	1000	6947	3088	1737	1112	772	567	434	
		I ^{1/2}		54,40	138,697	68,40	1000	8105	3602	2026	1297	901	662	507	
		2		65,40	178,627	81,40	1000	6930	3080	1732	1109	770	566	433	
100	100	I	400	41,74	108,767	57,40	1000	8316	3696	2079	1331	924	679	520	
		I ^{1/4}		50,00	138,697	68,40	1000	9703	4312	2426	1553	1078	792	606	
		I ^{1/2}		61,40	178,627	81,40	1000	9195	4087	2299	1471	1022	751	573	
		2		74,40	228,557	94,40	1000	11034	4904	2759	1765	1226	901	690	

c) Normale Rolladen-Wellbleche.

Abmessungen wie bei flachen Wellblechen.

Abmessungen			Regel- bau- breite B mm	Für 1 m Breite		Gewicht ohne Über- deckung G kg/m ²	Zulässige gleichmäßige Gesamtbelastung für gerades Wellblech in kg/m ² bei einer							
Breite b mm	Höhe h mm	Kern- dicke d mm		Quer- schnitt F cm ²	Wider- stands- moment W cm ³		Bean- spru- chung von kg/cm ²	und einer Freilänge in Meter =						
								1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
30	15	1/2	600	7,42	2,381	5,93	I 000	191	85	48	31	21	16	12
							I 200	229	102	57	37	26	19	15
							I 400	267	119	67	43	30	22	17
		3/4		11,13	3,520	8,91	I 000	281	125	71	45	31	23	18
							I 200	338	150	85	54	38	27	21
							I 400	394	175	99	63	44	32	25
40	20	1/2	600	7,42	3,199	5,93	I 000	256	114	64	41	29	21	16
							I 200	307	136	77	49	34	25	19
							I 400	358	159	90	57	40	29	22
		3/4		11,13	4,744	8,91	I 000	379	169	95	61	42	31	24
							I 200	455	202	114	73	51	37	28
							I 400	531	236	133	85	59	43	33
		1		14,84	6,258	11,86	I 000	501	222	125	80	56	41	31
							I 200	601	267	150	96	67	49	38
							I 400	701	311	175	112	78	57	44

7. ¹⁾ **Einheitspfannenbleche** sind verzinkte Eisenblechtafeln mit Rippen, die vorteilhaft zum Eindecken von Dächern, Bekleiden von Wänden, Giebeln u. dergl. verwendet werden. Regelbaulänge = 2,00 m.

Die sämtlichen Bleche NP. 750 sind **dreirippig** und auch in halber Baubreite, die Bleche NP. 810 und NP. 850 sind **vierrippig** und auch in ein und zwei Drittel Baubreite lieferbar. Die Bleche der deutschen Lehre Nr. 20 u. 21 sind besonders für die Verlegung auf Latten, Nr. 22÷24 dagegen bei Verschalung anzuwenden.

Gewichts-Spielraum: $\left\{ \begin{array}{l} \pm 8\% \text{ bei Tafelgewicht.} \\ \pm 10\% \text{ bei Gewicht der Deckfläche.} \end{array} \right.$

Erforderliche Überdeckung: $\left\{ \begin{array}{l} 100 \text{ mm bei Dachneigung bis einschl. } 1:3 \\ 150 \text{ „ „ „ „ über } 1:3 \text{ bis } 1:5 \\ 200 \text{ „ „ „ „ über } 1:5 \text{ „ } 1:6 \end{array} \right.$

¹⁾ Zusammenstellung über Einheitspfannenbleche siehe Seite 70.



Einheitspfannen-Bleche.



Erläuterungen über die Verwendung dieser Bleche siehe Seite 69.

Bezeichnung	Baubreite B mm	Blechedicke		Teilung t mm	Tafelgewicht kg	Flächeninhalt der Tafel m ²	Gewicht für das qm ohne Überdeckung bezogen auf ganze Länge und Baubreite kg	Deckfläche der Tafel in m ² bei Überdeckung ¹⁾			Gewicht f. d. qm Deckfläche in kg bei Überdeckung ¹⁾		
		nach Deutsche Lehre Nr.	in mm					100	150	200	100	150	200
								mm			mm		
NP. 750/20	750	20	0,875	375	12,4	1,50	8,3	1,44	1,41	1,38	8,61	8,79	8,99
„ 750/21		21	0,750		10,6		7,1				7,36	7,52	7,68
„ 750/22		22	0,625		8,8		5,9				6,11	6,24	6,38
„ 750/23		23	0,562		7,9		5,3				5,49	5,60	5,72
„ 750/24		24	0,500		7,0		4,7				4,86	4,96	5,07
„ 810/20	810	20	0,875	270	13,7	1,62	8,5	1,56	1,52	1,49	8,78	9,01	9,19
„ 810/21		21	0,750		11,7		7,2				7,50	7,70	7,85
„ 810/22		22	0,625		9,8		6,1				6,28	6,45	6,58
„ 810/23		23	0,562		8,8		5,4				5,64	5,79	5,91
„ 810/24		24	0,500		7,8		4,8				5,00	5,13	5,23
„ 850/20	850	20	0,875	283,3	14,0	1,70	8,2	1,63	1,60	1,56	8,59	8,75	8,97
„ 850/21		21	0,750		12,0		7,1				7,36	7,50	7,69
„ 850/22		22	0,625		10,0		5,9				6,14	6,25	6,41
„ 850/23		23	0,562		9,0		5,3				5,52	5,63	5,77
„ 850/24		24	0,500		8,0		4,7				4,91	5,00	5,13

¹⁾ Die Werte sind errechnet bei 5 Lagen von je 2 m Länge mit 4 Überdeckungen. Sie ändern sich entsprechend bei Vermehrung oder Verminderung der Zahl der Lagen oder der Tafellängen.

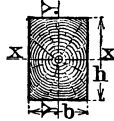
Zweiter Abschnitt.

Angaben über Hölzer, Seile, Ketten und Laufkrane.

1. Regelhölzer für Bauzwecke¹⁾.

a) Vierkanthölzer.

Trägheitsmoment $J_x = \frac{b h^3}{12}$.



Trägheitsmoment $J_y = \frac{h b^3}{12}$.

Widerstandsmoment $W_x = \frac{b h^2}{6}$.

Widerstandsmoment $W_y = \frac{h b^2}{6}$.

Trägheitshalbmesser $i_x = \sqrt{\frac{J_x}{F}} = 0,289 h$;

Grenznicklänge $l_x = 100 i_x$.

„ $i_y = \sqrt{\frac{J_y}{F}} = 0,289 b$;

„ $l_y = 100 i_y$.

Die angegebenen Werte für i und l gelten für Vierkanthölzer mit b = h.
Zulässige Beanspruchung und Angabe zur Berechnung von Stützen siehe Seite 321.

Abmessungen		Querschnitt F cm ²	Trägheits- und Widerstandsmoment für die Achsen				nach Tetmajer					
Breite b cm	Höhe h cm		x-x		y-y		Trägheitshalbmesser in cm			Grenznicklänge in cm		
			J _x cm ⁴	W _x cm ³	J _y cm ⁴	W _y cm ³	i _x	i	i _y	l _x	l	l _y
8	8	64	341	85,3	341	85,3	—	2,31	—	—	231	—
	10	80	667	133,3	427	106,7	2,89	—	2,31	289	—	231
10	10	100	833	166,7	833	166,7	—	2,89	—	—	289	—
	12	120	1 440	240,0	1 000	200	3,46	—	2,89	346	—	289
	14	140	2 287	326,7	1 167	233	4,04	—	2,89	404	—	289
12	12	144	1 728	228,0	1 728	288,0	—	3,46	—	—	346	—
	14	192	2 744	392,0	2 016	336	4,04	—	3,46	404	—	346
	16	256	4 086	512,0	2 304	384	4,62	—	3,46	462	—	346
14	14	196	3 201	457,3	3 201	457,3	—	4,04	—	—	404	—
	16	224	4 779	597,3	3 659	523	4,62	—	4,04	462	—	404
	18	252	6 804	756,0	4 116	588	5,20	—	4,04	520	—	404
	20	280	9 333	933,3	4 573	653	5,77	—	4,04	577	—	404
16	16	256	5 461	682,7	5 461	682,7	—	4,62	—	—	462	—
	18	288	7 776	864,0	6 144	768	5,20	—	4,62	520	—	462
	20	320	10 667	1 067	6 827	853	5,77	—	4,62	577	—	462
	22	352	14 197	1 291	7 509	939	6,35	—	4,62	635	—	462
18	18	324	8 748	972	8 748	972	—	5,20	—	—	520	—
	20	360	12 000	1 200	9 720	1 080	5,77	—	5,20	577	—	520
	22	396	15 972	1 452	10 692	1 188	6,35	—	5,20	635	—	520
	24	432	20 736	1 728	11 664	1 296	6,93	—	5,20	693	—	520
20	20	400	13 333	1 333	13 333	1 333	—	5,77	—	—	577	—
	22	440	17 747	1 613	14 667	1 467	6,35	—	5,77	635	—	577
	24	480	23 040	1 920	16 000	1 600	6,93	—	5,77	693	—	577
	26	520	29 293	2 253	17 333	1 733	7,51	—	5,77	751	—	577
24	24	576	27 648	2 304	27 648	2 304	—	6,93	—	—	693	—
	26	624	35 152	2 704	29 052	2 496	7,51	—	6,93	751	—	693
	30	720	54 000	3 600	34 560	3 280	8,67	—	6,93	867	—	693
26	26	676	38 081	2 920	38 081	3 920	—	7,51	—	—	751	—
	28	728	47 503	3 397	41 011	3 155	8,08	—	7,51	808	—	751
28	28	784	51 221	3 659	51 221	3 659	—	8,08	—	—	808	—
	30	840	63 000	4 200	54 880	3 920	8,67	—	8,08	867	—	808

¹⁾ Diese Regelhölzer sind aufgestellt im Jahre 1898 vom „Innungsverband deutscher Baugewerksmeister“ unter amtlicher Zustimmung gemäß Min.-Erlaß vom 5. 7. 1898 und vom „Normenausschuß der deutschen Industrie“ als Grundlage für die Normfestlegung von Bauholz-Querschnitten benutzt.

b) Bau-Rundholz.

$$\text{Trägheitsmoment } J = \frac{\pi d^4}{64}$$

$$\text{Querschnitt } F = \frac{\pi d^2}{4}$$



$$\text{Widerstandsmoment } W = \frac{\pi d^3}{32}$$

$$\text{Umfang } U = \pi d$$

$$\text{Trägheitshalbmesser } i = \sqrt{\frac{J}{F}} = \frac{d}{4}$$

$$\text{Grenzknicklänge } l \text{ nach Tetmajer} \\ = 100 i = 25 d$$

Zulässige Beanspruchung und Angaben zur Berechnung von Stützen siehe Seite 321.

Durchmesser	Querschnitt	Trägheitsmoment	Widerstandsmoment	Trägheitshalbmesser	Grenzknicklänge	Durchmesser	Querschnitt	Trägheitsmoment	Widerstandsmoment	Trägheitshalbmesser	Grenzknicklänge
d	F	J	W	i	l	d	F	J	W	i	l
cm	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm	cm	cm	cm ²	cm ⁴	cm ³	cm	cm
8	50,27	201	50,3	2,00	200	21	346,4	9 547	909,2	5,25	525
9	63,62	322	71,6	2,25	225	22	380,1	11 499	1 045	5,50	550
10	78,54	491	98,2	2,50	250	23	415,5	13 737	1 194	5,75	575
11	95,03	719	130,7	2,75	275	24	452,4	16 286	1 357	6,00	600
12	113,1	1 018	169,6	3,00	300	25	490,9	19 175	1 534	6,25	625
13	132,7	1 402	215,7	3,25	325	26	530,9	22 432	1 726	6,50	650
14	153,9	1 886	269,4	3,50	350	28	615,8	30 172	2 155	7,00	700
15	176,7	2 485	331,3	3,75	375	30	706,9	39 761	2 651	7,50	750
16	201,1	3 217	402,1	4,00	400	32	804,2	51 472	3 217	8,00	800
17	227,0	4 100	482,3	4,25	425	35	962,1	73 662	4 209	8,75	875
18	254,5	5 153	572,6	4,50	450	38	1 134	102 354	5 387	9,50	950
19	283,5	6 397	673,4	4,75	475	40	1 257	125 664	6 283	10,0	1 000
20	314,2	7 854	785,4	5,00	500	50	1 963	306 796	12 272	12,5	1 250

Das Baurundholz (Langholz, unbeschlagenes Ganzholz) zerfällt nach der Stärke und Länge in folgende Arten:

Art	Zopfdurchmesser in cm	Länge in m
Außergewöhnlich starkes Holz	35 und mehr	14 und mehr
Gewöhnliches starkes Holz	25 ÷ 35	12 ÷ 14
Mittelbauholz (Riegelholz)	20 ÷ 25	9 ÷ 12
Kleinbauholz (Sparrholz)	15 ÷ 20	7 ÷ 11
Bohlstämmе	13 ÷ 15	7 ÷ 9
Lattstämmе	8 ÷ 13	7 ÷ 9

Deutsche Regelmaße für Schnittholz.

1. In **Dicken** von 15 bis 50 mm, von 5 zu 5 mm steigend;
 „ „ „ 50 „ 100 „ „ 10 „ 10 „ „ und
 „ „ „ 120 und 150 mm.
 2. In **Längen** von 3,50 bis 6,00 m, von 0,50 zu 0,50 m steigend und
 „ „ „ 6,00, 7,00 und 8,00 m.
 3. **Besäumte** Bretter in Breiten von cm zu cm steigend.
- Handelsübliche Ware: Kieferne Bohlen 5 cm dick, 18 bis 30 cm breit,
 „ „ „ „ 6 u. 8 cm dick, 18 bis 21 cm breit,
 „ „ „ Bretter 2, 2,5, 3, 3,3 und 4 cm dick.

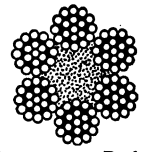
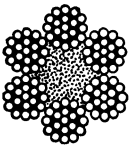
2. Angaben über Seile und Ketten.

a) Hanfseile zum Lastheben

(nach Hütte).

Seil- durch- messer d mm	Russischer Reinhanf		Reiner Schleifhanf		Badischer Schleifhanf		Bemerkung
	Ge- wicht kg/m	Betriebs- last kg	Ge- wicht kg/m	Betriebs- last kg	Ge- wicht kg/m	Betriebs- last kg	
13	0,13	130	0,14	145	0,14	165	Hanfseile bestehen meist aus einem inneren geraden Seile und 3 Litzen, deren jede aus einer größeren Zahl schraubenförmig gewundener Fäden zusammengesetzt ist. Die Betriebslast entspricht einer 8fachen Sicherheit.
16	0,20	200	0,21	230	0,21	251	
18	0,24	254	0,25	290	0,25	330	
20	0,30	314	0,31	350	0,31	393	
23	0,38	416	0,39	470	0,39	519	
26	0,50	531	0,51	600	0,51	663	
29	0,65	660	0,67	740	0,67	825	
33	0,78	855	0,80	960	0,80	1 067	
36	0,93	1 017	0,96	1 145	0,96	1 271	
39	1,10	1 194	1,15	1 340	1,15	1 492	

Die Seile leiden beim Biegen um Scheiben oder beim Aufwickeln auf Trommeln umso mehr, je kleiner der Scheiben- oder Trommeldurchmesser D zum Seildurchmesser d ist.



b) Drahtseile für Krane, Aufzüge, Flaschenzüge und ähnliche Zwecke,

6 × 19 = 114 Drähte
und 1 Fasereinlage

nach DINORM 655.

6 × 19 = 114 Drähte
und 1 Fasereinlage

Kreuzschlag
rechtsgängig (r) linksgängig (l)

Längsschlag (L)
rechtsgängig (r) linksgängig (l)



Die Drähte in den Litzen haben entgegengesetzte Drehrichtung gegenüber der Drehrichtung der Litzen im Seil.

Die Drähte in den Litzen und die Litzen im Seil haben gleiche Drehrichtung.

Bezeichnung eines Drahtseiles mit 20 mm Nenndurchmesser aus 6 Litzen zu je 37 Drähten von 0,9 mm Durchmesser:
Drahtseil B 20 DIN 655.

Ausführung	Seil-Nenn- durchmesser mm	Einzeldraht- durchmesser mm	Quer- schnitt sämt- licher Drähte im Seil mm ²	Rech- nerisches Gewicht kg/m	Betriebslast in kg bei einer Bruchfestigkeit in kg/mm ²									Be- merkung
					130			160			180			
					und einer Sicherheit von			und einer Sicherheit von			und einer Sicherheit von			
	6	8	10	6	8	10	6	8	10					
A 6 Litzen zu je 19 Drähte und 1 Faser- einlage (Gesamt- Drahtzahl = 114)	6.5	0,4	14,3	0,135	310	230	185	380	285	230	430	320	255	
	8	0,5	22,4	0,21	485	305	290	595	445	360	670	505	405	
	9.5	0,6	32,2	0,30	700	525	420	860	645	515	965	725	580	
	11	0,7	43,9	0,41	950	710	570	1 170	875	700	1 315	985	790	
	13	0,8	57,3	0,54	1 240	930	745	1 530	1 145	915	1 720	1 290	1 030	
	14	0,9	72,5	0,68	1 570	1 180	945	1 935	1 450	1 160	2 175	1 630	1 305	
	16	1,0	89,4	0,84	1 935	1 450	1 160	2 385	1 785	1 430	2 680	2 010	1 610	
	17	1,1	108,3	1,02	2 345	1 760	1 410	2 890	2 165	1 735	3 250	2 435	1 960	
	19	1,2	128,9	1,22	2 795	2 095	1 675	3 435	2 575	2 060	3 885	2 910	2 330	
	20	1,3	151,3	1,43	3 280	2 460	1 965	4 030	3 025	2 420	4 540	3 405	2 735	
22	1,4	175,5	1,66	3 805	2 850	2 260	4 675	3 505	2 805	5 265	3 950	3 160		
B 6 Litzen zu je 37 Drähte und 1 Faser- einlage (Gesamt- Drahtzahl = 222)	9	0,4	27,9	0,26	605	455	365	745	550	445	835	625	500	
	11	0,5	43,6	0,41	945	710	565	1 165	870	700	1 310	980	785	
	13	0,6	62,8	0,59	1 360	1 020	815	1 675	1 255	1 005	1 885	1 410	1 130	
	15	0,7	85,4	0,81	1 850	1 385	1 110	2 275	1 705	1 365	2 560	1 920	1 535	
	18	0,8	111,6	1,06	2 420	1 815	1 450	2 975	2 230	1 785	3 500	2 510	2 010	
	20	0,9	141,2	1,34	3 060	2 295	1 835	3 765	2 825	2 260	4 235	3 175	2 540	
	22	1,0	174,4	1,65	3 780	2 835	2 265	4 650	3 485	2 790	5 230	3 925	3 140	
	24	1,1	211,0	2,00	4 570	3 430	2 745	5 625	4 220	3 375	6 330	4 745	3 800	
	26	1,2	251,1	2,38	5 440	4 080	3 265	6 695	5 020	4 020	7 535	5 650	4 580	
	28	1,3	294,7	2,80	6 385	4 790	3 680	7 860	5 895	4 715	8 840	6 630	5 305	
	31	1,4	341,7	3,24	7 405	5 550	4 440	9 110	6 835	5 465	10 250	7 690	6 160	
	33	1,5	392,3	3,72	8 500	6 375	5 100	10 460	7 845	6 275	11 370	8 825	7 060	
	35	1,6	446,4	4,24	9 670	7 255	5 805	11 905	8 925	7 140	13 790	10 045	8 035	
	37	1,7	503,9	4,78	10 920	8 190	6 550	13 435	10 075	8 060	15 115	11 335	9 070	
39	1,8	564,9	5,36	12 240	9 180	7 345	15 065	11 295	9 040	16 945	12 710	10 170		
42	1,9	629,4	5,97	13 635	10 225	8 180	16 785	12 585	10 070	18 880	14 160	11 330		
44	2,0	697,4	6,62	15 110	11 330	9 065	18 600	13 950	11 160	20 920	15 690	12 555		
C 6 Litzen zu je 61 Drähte und 1 Faser- einlage (Gesamt- Drahtzahl = 366)	20	0,7	140,9	1,33	3 055	2 290	1 830	3 755	2 815	2 255	4 225	3 170	2 555	
	22	0,8	183,9	1,74	3 985	2 985	2 390	4 905	3 675	2 940	5 515	4 135	3 310	
	25	0,9	232,8	2,21	5 045	3 780	3 025	6 210	4 655	3 725	6 985	5 235	4 190	
	28	1,0	287,5	2,73	6 230	4 670	3 740	7 665	5 750	4 600	8 625	6 470	5 175	
	31	1,1	347,8	3,30	7 535	5 650	4 520	9 275	6 955	5 565	10 265	7 700	6 160	
	34	1,2	413,9	3,93	8 965	6 725	5 380	11 035	8 275	6 620	12 415	9 310	7 450	
	36	1,3	485,8	4,61	10 525	7 895	6 315	12 955	9 715	7 775	14 575	10 930	8 745	
	39	1,4	563,4	5,35	12 205	9 155	7 325	15 025	11 265	9 015	16 900	12 675	10 140	
	42	1,5	646,8	6,14	14 015	10 510	8 410	17 250	12 935	10 550	19 405	14 550	11 640	
	45	1,6	735,9	6,99	15 945	11 960	9 565	19 625	14 715	11 775	22 075	16 555	13 245	
	48	1,7	830,7	7,89	18 000	13 500	10 800	22 150	16 615	13 290	24 920	18 690	14 955	
	51	1,8	931,4	8,84	20 180	15 135	12 110	24 835	18 625	14 900	27 940	20 955	16 765	
53	1,9	1 037,7	9,85	22 485	16 860	13 490	27 670	20 755	16 605	31 130	23 550	18 680		
56	2,0	1 149,8	10,92	24 910	18 685	14 945	30 660	22 995	18 395	34 495	25 870	20 695		

Trommel-, Scheiben- und Rollendurchmesser sollen etwa gleich dem 500fachen des Drahtdurchmessers gewählt werden. Wesentliche Unterschreitungen vermindern die Haltbarkeit der Seile. Die Rillen sind so zu bemessen, daß das Drahtseil mit $\frac{1}{3}$ seines Umfanges aufliegt. Die Entfernung der Rillen ist so groß zu wählen, daß unter Berücksichtigung der Ablenkung die Seile sich nicht berühren können.

Auf keinen Fall darf ein Seil in der Rille geklemmt werden.

Ausführung: Seile aus Drähten mit 130 und 160 kg/mm² Festigkeit werden blank oder verzinkt, solche mit 180 kg/mm² Festigkeit nur blank geliefert.

Werkstoff: Stahldraht mit 130 bis 180 kg/mm² Festigkeit.

Verbindlich für die hier wiedergegebenen Werte bleibt die Dinorm.

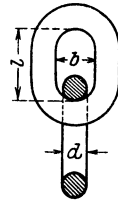
Die Seile werden in Kreuzschlag und rechtsgängig geliefert, wenn nicht Längsschlag oder linksgängig besonders vorgeschrieben. In diesem Falle müßte die Bezeichnung lauten: Drahtseil B L 20 DIN 655. Die Seildurchmesser und Metergewichte dürfen um + 5% vom Nennwert abweichen. Die rechnerische Seilbruchfestigkeit ist die Summe der Bruchfestigkeiten sämtlicher Drähte eines Seiles. Die Bruchfestigkeit einzelner Drähte darf um + 10% von der Durchschnittsbruchfestigkeit aller Drähte eines Seiles abweichen.

c) Ketten

(nach der vorgeschlagenen DINORM E 671 und E 672)¹⁾
für Hebezeuge und Hebemachines.

Werkstoff: Flußeisen mit $36\frac{-}{-}40$ kg/mm² Festigkeit und mindestens 18% Bruchdehnung oder Puddelschweißeisen mit $34\frac{-}{-}38$ kg/mm² Festigkeit und mindestens 18% Bruchdehnung.

Die Ketten werden aus Flußeisen geliefert, wenn nicht Puddelschweißeisen bei der Bestellung vorgeschrieben ist.



Kalibrierte Ketten für Hebezeuge Noch nicht endgültig!					Unkalibrierte Ketten für Hebemachines Noch nicht endgültig!			
Rund-eisen-durchmesser d mm	Innere Breite b mm	Innere Länge l mm	Nutzzugkraft nur für Handbetrieb kg	Anwendung	Rund-eisen-durchmesser d mm	Innere Breite b mm	Innere Länge l mm	Nutzzugkraft kg
5	8	18,5	175	Handketten	7	10	22	350
6	8	18,5	250		8	12	24	500
7	8	22	350	Lastketten	9,5	14	27	750
8	9,5	24	500		11	17	31	1 000
9,5	11	27	750		13	20	36	1 500
11	13	31	1 000		16	24	45	2 500
13	16	36	1 500		19	29	53	3 500
16	19	45	2 500		22	34	62	4 500
19	23	53	3 500		24	36	67	5 500
23	28	64	5 000		27	40	75	6 750
					30	45	84	8 500
					33	49	92	10 500
				36	54	100	12 250	
				40	60	110	15 100	
				44	66	120	18 500	

Bei Abnahme ist der Kette alle 50 m ein Probestück zur Prüfung der Bruchlast zu entnehmen.

Probelast = $2 \times$ Nutzzugkraft; Bruchlast $\geq 4 \times$ Nutzzugkraft. Der Massendruck beim Senken darf höchstens gleich der Nutzzugkraft sein.

Die zulässige Abweichung der inneren Länge von Hand geschweißten Ketten ist mit dem Hersteller zu vereinbaren.

Für elektrisch geschweißte Ketten ist eine Abweichung der inneren Länge von $\pm 0,25\%$ für jedes Glied zulässig.

Bei Abnahme ist der Kette alle 50 m ein Probestück zur Prüfung der Bruchlast zu entnehmen. Probelast = $2 \times$ Nutzzugkraft; Bruchlast $\geq 4 \times$ Nutzzugkraft. Unter ungünstigen Verhältnissen, z. B. bei stoßweisem Betriebe, müssen die angegebenen Werte für die Nutzzugkraft auf die Hälfte ermäßigt werden.

Ergänzung.

Für kurzgliedrige Kran- und Schiffsketten ohne Steg gilt nach C. von Bach die

$$\text{Betriebslast } P \text{ in kg } \begin{cases} \geq 1000 d^2 \text{ für wenig angestrenzte Ketten} \\ \geq 800 d^2 \text{ für häufiger benutzte Ketten} \\ \geq 500 d^2 \text{ für Dampfwindketten,} \end{cases}$$

worin d = Kettenstärke in cm einzusetzen und der Rollen- oder Trommeldurchmesser $D \geq 20 d$ ist.

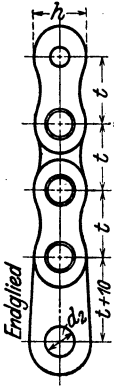
Kettengewicht $G = \approx 2,25 d$ in Kilogrammometer.

¹⁾ Siehe Maschinenbau Nr. 9, 12. August 1922, Seite 612/613.

d) Gallsche Gelenkketten¹⁾

nach Angaben der Firma Zobel, Neubert u. Cie., Schmalkalden in Thüringen.

Lastketten.

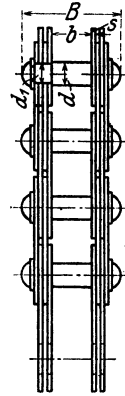


Die Länge ist bei Bestellung anzugeben.

Völlige Übereinstimmung der Ketten von verschiedenen Herstellern besteht nur in den in der Zahlentafel angegebenen Werten. Fehlende Maße sind freie Konstruktionsmaße.

Die eingeklammerten Größen sind möglichst zu vermeiden.

Werkstoff: Flußstahl von $55 \div 65 \text{ kg/mm}^2$ Festigkeit und $15 \div 12 \%$ Bruchdehnung bei einer Meßlänge von 10 mal Durchmesser des Probestabes.



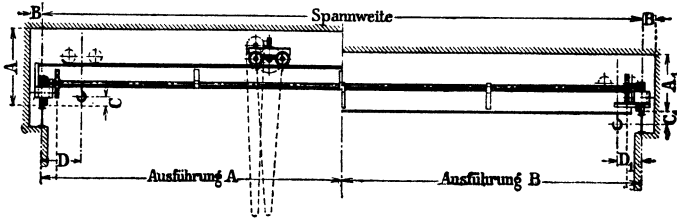
Teilung t mm	Bolzen			Platten			End- glied d ₁ mm	Größte Gesamt- breite der Kette B mm	Ab- gerundetes Gewicht für 1 m kg	Höchst- zulässige Belastung kg	Aus- führung
	d	d ₁	b	h	s	An- zahl					
15	5	4	12	12	2	2	6	23	0,7	100	Ohne Unterleg- scheibe
20	8	6	15	15	2	2	9	28	1	250	
25	10	8	18	18	3	2	12	38	2	500	
30	11	9	20	20	2	4	13	45	2,7	750	
35	12	10	22	27	2	4	15	50	3,8	1 000	
40	14	12	25	30	2,5	4	18	60	5	1 500	Mit Unterleg- scheibe
45	17	14	30	35	3	4	21	67	7,1	2 000	
50	22	17	35	38	3	6	26	90	11,1	3 000	
55	24	21	40	40	4	6	32	110	16,5	4 000	
60	26	23	45	46	4	6	34	118	19	5 000	
(65)	28	24	45	53	4	6	36	125	24	6 000	
70	32	28	50	53	4,5	8	40	150	31,5	7 500	
(75)	34	30	55	56	4,5	8	42	160	33	8 500	
80	34	30	60	65	4,5	8	45	165	34	10 000	
(85)	35	32	65	70	5	8	48	180	45	12 500	
90	38	34	70	75	5,5	8	50	195	51	15 000	
100	40	36	75	80	6	8	52	208	58	17 500	Ver- splintet
110	42	38	80	85	6	8	56	215	74,5	20 000	
120	45	40	90	100	6,5	8	60	235	83	25 000	
130	50	45	100	106	7	8	65	255	100	30 000	

¹⁾ Siehe Betrieb Nr. 13, 25. März 1922, Seite 149.

3. Laufkrane

a) Hand-Laufkrane

nach Angaben der Deutschen Maschinenfabrik A.-G. Duisburg.



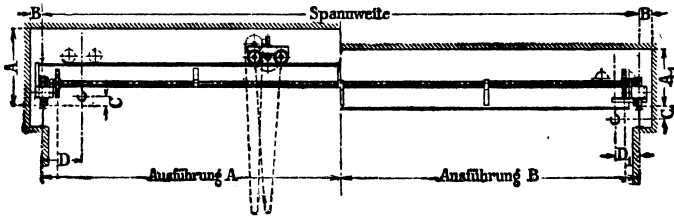
Tragkraft kg	Spannweite m	Hauptabmessungen in mm									Radstand und Raddrücke		Gewicht bei rund 5 m Laufbahn- höhe	
		Ausführung A			Ausführung B			Ausführung A u. B			mm	kg	fertiger Kran kg	Katz allein kg
		A	C	C ₁	A ₁	C	C ₁	B	D	D ₁				
2 000	6	960	180	—	750	—	30	180	600	400	1 600	1 400	1 700	200
	8	990	210	—	750	—	30	180	600	400	1 700	1 500	2 050	200
	10	1 030	250	—	760	—	30	180	600	400	1 800	1 725	3 000	200
	12	1 080	300	—	770	—	10	180	600	400	1 900	1 950	3 750	200
	14	1 120	340	—	770	—	10	180	600	400	2 000	2 200	4 600	200
	16	1 170	390	—	780	0	0	180	600	400	2 100	2 400	5 600	200
	18	1 210	430	—	805	25	—	180	600	400	2 200	2 700	6 600	200
3 000	6	1 030	175	—	800	—	55	190	650	400	1 700	1 900	1 850	250
	8	1 080	225	—	810	—	45	190	650	400	1 800	2 050	2 250	250
	10	1 110	255	—	820	—	35	190	650	400	1 900	2 300	3 200	250
	12	1 185	330	—	855	0	0	190	650	400	2 000	2 550	4 150	250
	14	1 225	370	—	855	0	0	190	650	400	2 100	2 800	5 200	250
	16	1 275	420	—	865	10	—	190	650	400	2 200	3 050	6 200	250
	18	1 315	460	—	865	0	0	190	650	400	2 300	3 300	7 100	250
4 000	6	1 135	205	—	885	—	45	190	700	450	1 800	2 400	2 100	300
	8	1 185	255	—	895	—	35	190	700	450	1 900	2 600	2 600	300
	10	1 215	295	—	905	—	25	190	700	450	2 000	2 900	3 700	300
	12	1 265	345	—	915	—	15	190	700	450	2 100	3 100	4 600	300
	14	1 305	385	—	915	—	15	190	700	450	2 200	3 425	5 600	300
	16	1 355	435	—	925	—	5	190	700	450	2 300	3 700	6 700	300
	18	1 395	475	—	925	—	5	190	700	450	2 400	3 950	7 650	300
5 000	6	1 210	210	—	940	—	60	200	725	500	1 800	3 000	2 300	350
	8	1 260	260	—	950	—	50	200	725	500	1 900	3 125	3 000	350
	10	1 290	290	—	960	—	40	200	725	500	2 000	3 500	3 800	350
	12	1 340	340	—	970	—	30	200	725	500	2 100	3 750	4 750	350
	14	1 380	380	—	970	—	30	200	725	500	2 200	4 000	5 750	350
	16	1 430	430	—	980	—	20	200	725	500	2 300	4 300	7 100	350
	18	1 470	470	—	980	—	20	200	725	500	2 400	4 550	8 100	350
6 000	6	1 315	205	—	1 025	—	85	210	750	525	1 900	3 500	2 600	400
	8	1 365	255	—	1 035	—	75	210	750	525	2 000	3 700	3 300	400
	10	1 395	285	—	1 045	—	65	210	750	525	2 100	4 050	4 100	400
	12	1 445	330	—	1 055	—	55	210	750	525	2 200	4 350	5 100	400
	14	1 490	375	—	1 055	—	55	210	750	525	2 300	4 650	6 250	400
	16	1 545	430	—	1 065	—	45	210	750	525	2 400	4 900	7 600	400
	18	1 585	470	—	1 065	—	45	210	750	525	2 500	5 150	8 700	400

Berechnung der Krangleisträger siehe Seite 406.

Angaben über Kran-Laufschienen Seite 54 und über Kranbahn-Trägerquerschnitte Seite 298.

a) Hand-Laufkrane

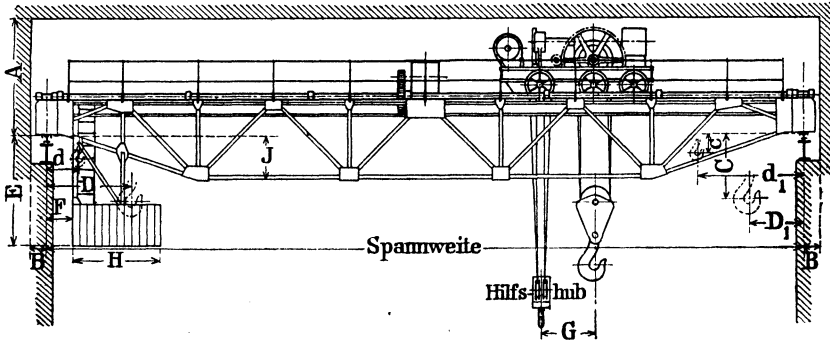
nach Angaben der Deutschen Maschinenfabrik A.-G. Duisburg.



Tragkraft kg	Spannweite m	Hauptabmessungen in mm									Radstand und Raddrücke		Gewicht bei rund 5 m Laufbahnhöhe	
		Ausführung A			Ausführung B			Ausführung A u. B			mm	kg	fertiger Kran kg	Katze allein kg
		A	C	C ₁	A ₁	C	C ₁	B	D	D ₁				
7 500	6	I 395	210	—	I 085	—	100	220	750	525	1 900	4 250	2 900	500
	8	I 445	260	—	I 095	—	90	220	750	525	2 000	4 525	4 000	500
	10	I 475	290	—	I 105	—	80	220	750	525	2 100	4 900	5 100	500
	12	I 525	340	—	I 115	—	70	220	750	525	2 200	5 200	6 100	500
	14	I 575	390	—	I 115	—	70	220	750	525	2 300	5 500	7 250	500
	16	I 635	445	—	I 125	—	60	220	750	525	2 400	5 800	8 500	500
	18	I 685	495	—	I 125	—	60	220	750	525	2 500	6 100	9 600	500
10 000	6	I 460	290	—	I 130	—	40	230	800	550	2 000	5 600	3 300	650
	8	I 510	340	—	I 140	—	30	230	800	550	2 100	5 900	4 200	650
	10	I 540	370	—	I 150	—	20	230	800	550	2 200	6 200	5 400	650
	12	I 595	425	—	I 160	—	10	230	800	550	2 300	6 500	6 700	650
	14	I 645	475	—	I 160	—	10	230	800	550	2 400	6 900	8 100	650
	16	I 700	530	—	I 170	0	0	230	800	550	2 500	7 300	9 600	650
	18	I 740	570	—	I 170	0	0	230	800	550	2 600	7 550	10 700	650
12 500	6	I 600	270	—	I 250	—	80	240	900	600	2 050	6 800	3 900	800
	8	I 650	320	—	I 260	—	70	240	900	600	2 150	7 200	5 000	800
	10	I 680	350	—	I 270	—	60	240	900	600	2 250	7 600	6 200	800
	12	I 740	410	—	I 280	—	50	240	900	600	2 350	8 000	7 600	800
	14	I 790	455	—	I 280	—	50	240	900	600	2 450	8 400	9 100	800
	16	I 850	515	—	I 290	—	40	240	900	600	2 550	8 600	10 200	800
	18	I 900	565	—	I 290	—	40	240	900	600	2 650	9 000	11 300	800
15 000	6	I 715	270	—	I 345	—	95	250	1 000	650	2 150	8 300	4 500	1 200
	8	I 765	320	—	I 355	—	85	250	1 000	650	2 250	8 650	5 500	1 200
	10	I 825	380	—	I 365	—	75	250	1 000	650	2 350	9 150	6 600	1 200
	12	I 885	440	—	I 375	—	65	250	1 000	650	2 450	9 550	8 100	1 200
	14	I 935	490	—	I 375	—	65	250	1 000	650	2 550	9 850	9 600	1 200
	16	2 050	605	—	I 425	—	15	250	1 000	650	2 650	10 100	11 000	1 200
	18	2 100	655	—	I 425	—	15	250	1 000	650	2 750	10 400	12 000	1 200
20 000	6	2 045	300	—	I 635	—	110	250	1 100	700	2 400	10 450	5 400	2 000
	8	2 105	360	—	I 645	—	100	250	1 100	700	2 450	11 100	6 500	2 000
	10	2 165	405	—	I 655	—	90	250	1 100	700	2 500	11 700	7 750	2 000
	12	2 300	540	—	I 705	—	40	250	1 100	700	2 500	12 150	9 500	2 000
	14	2 350	590	—	I 705	—	40	250	1 100	700	2 600	12 500	11 500	2 000
	16	2 450	690	—	I 730	—	15	250	1 100	700	2 700	12 850	13 200	2 000
	18	2 500	740	—	I 730	—	15	250	1 100	700	2 800	13 250	15 000	2 000

b) Elektrische Laufkrane

nach Angaben der Deutschen Maschinenfabrik A.-G., Duisburg.



Krane für Stahl- und Hüttenwerke	Betriebsart 1
„ „ Werkstätte und für Aufstellungszwecke	„ 2
„ „ Leichtbetriebe, Kraftanlagen, Maschinenhäuser u. dergl.	„ 3

In den nachfolgenden Zahlentafeln bezeichnet die obere Tragfähigkeitszahl die Tragfähigkeit in Tonnen des Haupthubwerkes, die untere diejenige des Hilfshubwerkes. Letzteres dient dazu, kleinere Lasten schneller zu heben.

Berechnung der Krangleisträger siehe Seite 406.

Angaben über Kran-Laufschiene Seite 54.

Angaben über Kranbahn-Trägerquerschnitte Seite 298.

Elektrische

nach Angaben der Deutschen

(Für die Bezeichnung . in der Tafel hat stets

Tragkraft ton	Spannweite m	Gewicht des ganzen Krans						Haupt-Abmessungen der Krane in mm									
		ohne Hilfshub für die Betriebsart Nr.			mit Hilfshub			A			B	C	D D ₁		E		
		1 kg	2 kg	3 kg	1 kg	2 kg	3 kg	1	2	3	1÷3	1÷3	mit Hilfs- hub	ohne Hilfs- hub	1÷3		
5	10	11 200	10 000	9 200	ohne Hilfshub			1 600	1 600	1 600	200	400	ohne Hilfs- hub	850	2 000		
	12	12 100	11 000	10 100				750	2 200
	14	13 400	12 000	11 000				2 400
	16	14 300	13 000	11 900				2 600
	18	15 900	14 100	13 000				2 800
	20	17 200	15 500	14 200				3 000
	22	19 000	17 000	15 600				1 700	1 700	1 700	.	300		.	.	.	3 200
	24	20 700	18 500	17 000				3 400
	26	22 600	20 200	18 500				3 600
	28	24 700	21 900	20 000				3 800
30	26 600	23 700	21 700	.	.	.	.	.	.	.	.	4 000			
7,5	10	12 600	11 200	10 300	ohne Hilfshub			1 700	1 700	1 700	220	400	ohne Hilfs- hub	900	2 000		
	12	13 800	12 200	11 200				800	2 200
	14	15 000	13 400	12 200				2 400
	16	16 200	14 400	13 300				2 600
	18	17 800	15 800	14 500				2 800
	20	19 500	17 200	15 800				3 000
	22	21 500	19 100	17 500				1 800	1 800	1 800	.	300		.	.	.	3 200
	24	23 600	20 900	19 000				3 400
	26	25 600	22 500	20 500				3 600
	28	28 000	24 500	22 300				3 800
30	30 400	26 600	24 000	.	.	.	.	.	.	.	.	4 000			
10 3	10	14 500	13 000	12 000	17 000	15 000	13 900	1 800	1 800	1 800	230	400	900	900	2 000		
	12	15 600	14 000	12 900	18 100	16 100	14 800	.	.	.	.	.	1 400	900	2 200
	14	17 000	15 100	14 000	19 600	17 300	15 900	.	.	.	.	.	.	.	2 400
	16	18 500	16 500	15 200	21 000	18 700	17 100	.	.	.	.	.	.	.	2 600
	18	20 200	18 000	16 500	22 700	20 200	18 500	.	.	.	.	.	.	.	2 800
	20	22 100	19 600	18 000	24 600	21 800	19 900	.	.	.	.	.	.	.	3 000
	22	24 500	21 600	20 000	27 000	23 900	21 900	1 900	1 900	1 900	.	300	.	.	3 200		
	24	26 800	23 600	21 600	29 400	25 800	23 500	.	.	.	.	.	.	.	3 400
	26	29 000	25 600	23 400	31 500	27 700	25 300	.	.	.	.	.	.	.	3 600
	28	31 700	27 600	25 200	34 100	30 000	27 200	.	.	.	.	.	.	.	3 800
30	34 300	30 000	27 300	37 000	32 200	29 200	.	.	.	.	.	.	.	4 000	
12,5 3	10	15 500	13 800	12 800	18 000	16 000	14 800	1 900	1 900	1 900	240	400	950	950	2 000		
	12	16 800	15 000	13 900	19 400	17 100	15 900	.	.	.	.	.	1 450	1 000	2 200
	14	18 400	16 300	15 000	21 000	18 500	17 000	.	.	.	.	.	.	.	2 400
	16	20 000	17 800	16 500	22 600	20 000	18 400	.	.	.	.	.	.	.	2 600
	18	21 800	19 400	17 900	24 500	21 600	19 900	.	.	.	.	.	.	.	2 800
	20	23 900	21 100	19 400	26 500	23 400	21 400	.	.	.	.	.	.	.	3 000
	22	26 400	23 300	21 300	29 000	25 500	23 400	2 000	2 000	2 000	.	300	.	.	3 200		
	24	28 600	25 200	23 000	31 300	27 500	25 000	.	.	.	.	.	.	.	3 400
	26	31 100	27 400	25 000	34 000	29 600	27 000	.	.	.	.	.	.	.	3 600
	28	33 600	29 600	27 000	36 500	32 000	29 000	.	.	.	.	.	.	.	3 800
30	36 500	32 000	29 200	39 400	34 400	31 200	.	.	.	.	.	.	.	4 000	

Berechnung der Krangleis-

Laufkrane

Maschinenfabrik A.-G., Duisburg.

der darüber stehende Zahlenwert Gültigkeit.)

Haupt-Abmessungen der Krane in mm								Größter Druck				Laufschienenbreite für Nr. 1-3 mm	Spannweite m	Tragkraft t
F	G	c	d	d ₁	H	J	Radstand	auf jedes Kranlaufrad ohne Hilfshub für Nr.			Zuschlag für mit Hilfs-hubwerk kg			
1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1	2	3				
kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg		
400	—	—	—	—	2 400	250	2 400	6 800	6 000	5 800	—	50	10	5
.	400	.	6 600	6 300	6 000	.	.	12	
.	550	2 600	6 900	6 500	6 300	.	.	14	
.	700	.	7 200	6 800	6 600	—	.	16	
.	900	2 800	7 500	7 100	6 800	.	.	18	
.	1 000	3 000	7 800	7 400	7 100	.	.	20	
.	1 100	3 200	8 300	7 800	7 500	—	55	22	
.	1 400	3 400	8 600	8 100	7 800	.	.	24	
.	1 500	3 600	9 000	8 500	8 100	.	.	26	
.	1 600	3 800	9 500	8 900	8 500	—	.	28	
.	1 800	4 000	10 000	9 300	8 900	.	.	30	
400	—	—	—	—	2 400	250	2 000	8 000	7 500	7 200	—	50	10		7,5
.	400	.	8 300	7 800	7 500	.	.	12	
.	550	.	8 700	8 100	7 800	.	.	14	
.	600	.	9 000	8 400	8 100	—	.	16	
.	800	2 800	9 400	8 800	8 400	.	.	18	
.	1 000	3 000	9 800	9 100	8 700	.	.	20	
.	1 100	3 200	10 300	9 500	9 100	—	55	22	
.	1 400	3 400	10 700	10 000	9 500	.	.	24	
.	1 400	3 600	11 200	10 300	9 800	.	.	26	
.	1 500	3 800	11 700	10 700	10 200	—	.	28	
.	1 700	4 000	12 300	11 300	10 600	.	.	30	
400	750	200	1 650	650	2 400	150	2 800	9 700	9 000	8 800	900	55	10	10 3
.	300	.	10 100	9 300	9 100	.	.	12	
.	500	.	10 500	9 700	9 400	.	.	14	
.	600	.	10 900	10 000	9 700	.	.	16	
.	700	.	11 300	10 400	10 000	.	.	18	
.	850	3 000	11 800	10 800	10 400	.	.	20	
.	.	100	.	.	.	1 000	3 200	12 300	11 300	10 900	.	60	22	
.	1 200	3 400	12 900	11 800	11 300	.	.	24	
.	1 300	3 600	13 400	12 200	11 700	.	.	26	
.	1 500	3 800	14 000	12 800	12 200	.	.	28	
.	1 600	4 000	14 600	13 400	12 800	.	.	30	
400	800	200	1 750	650	2 400	150	3 000	11 000	10 300	10 100	950	55	10		12,5 3
.	300	.	11 400	10 700	10 400	.	.	12	
.	500	.	11 800	11 100	10 800	.	.	14	
.	600	.	12 300	11 500	11 200	.	.	16	
.	700	.	12 800	12 000	11 600	.	.	18	
.	850	.	13 300	12 500	12 000	.	.	20	
.	.	100	.	.	.	1 000	3 200	13 900	13 000	12 500	.	60	22	
.	1 200	3 400	14 400	13 500	13 000	.	.	24	
.	1 400	3 600	15 100	14 000	13 400	.	.	26	
.	1 500	3 800	15 700	14 500	13 900	.	.	28	
.	1 600	4 000	16 300	15 100	14 500	.	.	30	

träger siehe Seite 298 u. 406.

Elektrische

nach Angaben der Deutschen

(Für die Bezeichnung . in der Tafel hat stets

Trag- kraft ton	Spann- weite m	Gewicht des ganzen Krans						Haupt-Abmessungen der Krane in mm							
		ohne Hilfshub für die Betriebsart Nr.			mit Hilfshub			A			B	C	$\frac{D}{D_1}$		E
		1 kg	2 kg	3 kg	1 kg	2 kg	3 kg	1	2	3	1:3	1:3	mit Hilfs- hub	ohne Hilfs- hub	1:3
15 $\frac{3}{8}$	10	18200	16200	14400	20800	18300	16300	2100	2100	2100	250	400	1000	1000	2200
	12	19600	17600	15600	22400	19700	17600	.	.	.	.	.	1500	1100	2300
	14	21400	19100	17000	24000	21200	18900	.	.	.	.	.	.	.	2400
	16	23500	20700	18500	26000	22900	20400	.	.	.	.	.	.	.	2500
	18	25500	22400	20000	28000	24600	22000	.	.	.	.	.	.	.	2600
	20	27700	24500	21800	30300	26600	23600	.	.	.	.	.	.	.	2800
	22	30000	26500	23900	32800	28700	25800	2200	2200	2200	.	300	.	.	3000
	24	32600	28500	25600	35300	30800	27600	.	.	.	.	.	.	.	3200
	26	35200	30800	27600	38000	33000	29500	.	.	.	.	.	.	.	3400
	28	38000	33200	29700	41000	35400	31600	.	.	.	.	.	.	.	3600
30	41000	36000	32000	44000	38000	33800	.	.	.	.	.	.	.	3800	
20 $\frac{5}{8}$	10	20500	18500	16600	23500	21000	18900	2150	2150	2150	275	500	1050	1050	2200
	12	22200	20000	18000	25400	22500	20200	.	.	.	.	.	1550	1100	2300
	14	24100	21500	19400	27300	24100	21600	.	.	.	.	.	.	.	2400
	16	26200	23500	21000	29300	26000	23300	.	.	.	.	.	.	.	2500
	18	28600	25500	22800	31800	28000	25000	.	.	.	.	.	.	.	2600
	20	31000	27500	24600	34200	30000	26900	.	.	.	.	.	.	.	2800
	22	34300	30200	27000	37300	32800	29400	2250	2250	2250	.	400	.	.	3000
	24	37000	32500	29100	40000	35000	31500	.	.	.	.	.	.	.	3200
	26	40000	35000	31200	43000	37500	33600	.	.	.	.	.	.	.	3400
	28	43000	37500	33500	46000	40000	36000	.	.	.	.	.	.	.	3600
30	46000	40000	36000	49000	42800	38300	.	.	.	.	.	.	.	3800	
25 $\frac{5}{8}$	10	22200	20100	18100	25700	23000	20700	2200	2200	2200	275	600	1100	1100	2200
	12	24100	21800	19600	27600	24600	22200	.	.	.	.	.	1600	1150	2300
	14	26000	23500	21000	29500	26500	23700	.	.	.	.	.	.	.	2400
	16	28500	25500	22800	32000	28500	25500	.	.	.	.	.	.	.	2500
	18	31000	27600	24800	34500	30500	27300	.	.	.	.	.	.	.	2600
	20	33500	29600	26500	37000	32700	29200	.	.	.	.	.	.	.	2800
	22	36600	32600	29100	40000	35500	31900	2300	2300	2300	.	500	.	.	3000
	24	39500	35000	31200	43000	38000	34000	.	.	.	.	.	.	.	3200
	26	42400	37300	33500	46000	40500	36200	.	.	.	.	.	.	.	3400
	28	46000	40000	36000	49500	43200	38500	.	.	.	.	.	.	.	3600
30	49300	43000	38400	53000	46200	41000	.	.	.	.	.	.	.	3800	
30 $\frac{7,5}{8}$	10	25200	22900	20500	29000	26000	23500	2300	2300	2300	300	700	1200	1200	2200
	12	27200	24500	22100	31000	27800	25200	.	.	.	.	.	1700	1150	2300
	14	29500	26500	23800	33000	29600	27000	.	.	.	.	.	.	.	2400
	16	31800	28500	25600	35400	31600	28800	.	.	.	.	.	.	.	2500
	18	34200	30700	27500	38000	34000	30600	.	.	.	.	.	.	.	2600
	20	37000	33000	29500	40800	36200	32600	.	.	.	.	.	.	.	2800
	22	40000	35300	31800	43600	38600	34800	2400	2400	2400	.	600	.	.	3000
	24	43000	38000	34000	46700	41000	37000	.	.	.	.	.	.	.	3200
	26	46000	40700	36300	49900	44000	39400	.	.	.	.	.	.	.	3400
	28	49500	43500	39000	53100	47000	42000	.	.	.	.	.	.	.	3600
30	53300	46700	41900	57000	50000	44800	.	.	.	.	.	.	.	3800	

Berechnung der Krangleis-

Laufkrane

Maschinenfabrik A.-G., Duisburg.

der darüber stehende Zahlenwert Gültigkeit.)

Haupt-Abmessungen der Krane in mm								Größter Druck				Laufschienenbreite für Nr. 1-3 mm	Spannweite m	Tragkraft t	
F	G	c	d	d ₁	H	J	Radstand	auf jedes Kranlaufrad ohne Hilfshub für Nr.			Zuschlag für mit Hilfs-hubwerk kg				
1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1	2	3					kg
500	850	200	1 850	650	2 400	250	3 200	12 600	12 200	11 800	1 000	55	10	15 3	
.	400	.	13 100	12 600	12 200	.	.	12		
.	550	.	13 600	13 100	12 600	.	.	14		
.	700	.	14 200	13 500	13 000	.	.	16		
.	900	.	14 800	14 000	13 500	.	.	18		
.	1 000	.	15 400	14 600	14 000	.	.	20		
.	.	100	.	.	.	1 100	.	16 000	15 200	14 500	.	60	22		
.	1 400	3 400	16 600	15 700	15 000	.	.	24		
.	1 500	3 600	17 300	16 200	15 500	.	.	26		
.	1 600	3 800	18 000	16 800	16 000	.	.	28		
.	1 800	4 000	18 600	17 400	16 500	.	.	30		
600	9 00	300	1 950	650	2 400	250	3 400	16 000	15 300	14 700	1 200	65	10		20 5
.	400	.	16 500	15 700	15 100	.	.	12		
.	550	.	17 000	16 000	15 600	.	.	14		
.	600	.	17 600	16 600	16 100	.	.	16		
.	800	.	18 200	17 200	16 500	.	.	18		
.	1 000	.	18 800	17 800	17 000	.	.	20		
.	.	200	.	.	.	1 100	.	19 600	18 500	17 700	.	.	22		
.	1 400	.	20 300	19 100	18 200	.	.	24		
.	1 500	3 600	21 000	19 700	18 700	.	.	26		
.	1 400	3 800	21 700	20 300	19 300	.	.	28		
.	1 700	4 000	22 400	20 900	19 800	.	.	30		
600	950	300	2 050	650	2 400	150	3 800	18 400	17 800	17 400	1 300	65	10	25 5	
.	300	.	19 000	18 400	17 900	.	.	12		
.	500	.	19 600	19 000	18 400	.	.	14		
.	600	.	20 300	19 500	18 900	.	.	16		
.	700	.	21 000	20 100	19 500	.	.	18		
.	850	.	21 700	20 700	20 100	.	.	20		
.	.	200	.	.	.	1 000	.	22 500	21 400	20 700	.	.	22		
.	1 200	.	23 200	22 100	21 300	.	.	24		
.	1 300	.	24 000	22 800	21 900	.	.	26		
.	1 500	.	24 800	23 500	22 500	.	.	28		
.	1 600	4 000	25 800	24 200	23 200	.	.	30		
600	1 050	400	2 250	650	2 400	150	4 000	21 300	20 600	20 100	1 400	75	10		30 7,5
.	300	.	22 100	21 300	20 800	.	.	12		
.	500	.	22 900	22 000	21 500	.	.	14		
.	600	.	23 600	22 700	22 100	.	.	16		
.	700	.	24 400	23 400	22 700	.	.	18		
.	850	.	25 200	24 100	23 400	.	.	20		
.	.	300	.	.	.	1 000	.	26 000	24 800	24 000	.	.	22		
.	1 200	.	26 600	25 400	24 600	.	.	24		
.	1 400	.	27 500	26 100	25 200	.	.	26		
.	1 500	.	28 300	26 800	25 800	.	.	28		
.	1 600	.	29 200	27 600	26 500	.	.	30		

träger siehe Seite 298 u. 406.

Elektrische

nach Angaben der Deutschen

(Für die Bezeichnung . in der Tafel hat stets

Trag- kraft ton	Spann- weite m	Gewicht des ganzen Krans						Haupt-Abmessungen der Krane in mm							
		ohne Hilfshub für die Betriebsart Nr.			mit Hilfshub			A			B	C	D D ₁		E
		1 kg	2 kg	3 kg	1 kg	2 kg	3 kg	1	2	3	1÷3	1÷3	mit Hilfs- hub	ohne Hilfs- hub	1÷3
40 7,5	10	31 300	27 400	24 500	35 200	30 800	27 900	2 500	2 500	2 500	325	750	I 300	I 300	2 200
	12	33 500	29 400	26 400	37 400	32 800	29 600	.	.	.	.	.	I 850	I 400	2 200
	14	36 000	31 600	28 300	40 000	35 100	31 600	.	.	.	.	.	.	.	2 200
	16	38 800	33 900	30 400	42 700	37 400	33 700	.	.	.	.	.	.	.	2 300
	18	41 400	36 300	32 600	45 400	39 700	36 000	.	.	.	.	.	.	.	2 400
	20	44 000	38 600	34 600	48 000	42 000	38 000	.	.	.	.	.	.	.	2 600
	22	47 500	41 500	37 200	51 500	45 000	40 600	2 600	2 600	2 600	.	650	.	.	2 800
	24	50 700	44 300	39 700	54 800	47 900	43 000	.	.	.	.	.	.	.	3 000
	26	53 800	47 100	42 400	58 000	50 700	45 700	.	.	.	.	.	.	.	3 200
	28	57 800	50 200	45 000	61 600	53 800	48 300	.	.	.	.	.	.	.	3 400
	30	61 400	53 500	47 900	65 500	57 000	51 200	.	.	.	.	.	.	.	3 600
	50 10	10	36 600	32 000	28 800	42 300	36 900	33 200	2 600	2 600	2 600	350	800	I 400	I 400	2 200
12		38 900	33 800	30 700	44 500	38 900	35 000	.	.	.	.	.	2 050	I 500	2 200
14		41 400	36 100	32 600	47 000	41 100	37 000	.	.	.	.	.	.	.	2 200
16		44 400	38 600	35 000	50 000	43 700	39 300	.	.	.	.	.	.	.	2 300
18		47 700	41 400	37 200	53 400	46 500	41 600	.	.	.	.	.	.	.	2 400
20		51 000	44 200	39 900	56 600	49 300	44 100	.	.	.	.	.	.	.	2 600
22		55 000	47 800	43 200	60 600	53 000	47 500	2 700	2 700	2 700	.	700	.	.	2 800
24		58 800	51 000	45 900	64 600	56 000	50 500	.	.	.	.	.	.	.	3 000
26		63 200	54 800	49 300	69 000	60 000	53 800	.	.	.	.	.	.	.	3 200
28		68 300	58 800	52 800	74 000	64 000	57 000	.	.	.	.	.	.	.	3 400
30		73 300	62 800	56 200	79 000	68 000	60 600	.	.	.	.	.	.	.	3 600
60 10		10	41 700	36 800	33 700	47 900	42 300	38 500	2 800	2 800	2 800	375	900	I 450	I 450	2 200
	12	44 400	39 200	35 900	50 500	44 600	40 600	.	.	.	.	.	2 650	I 550	2 200
	14	47 600	42 000	38 200	53 700	47 300	43 000	.	.	.	.	.	.	.	2 300
	16	51 200	44 800	40 700	57 200	50 300	45 400	.	.	.	.	.	.	.	2 400
	18	55 000	48 000	43 600	61 200	53 300	48 400	.	.	.	.	.	.	.	2 600
	20	58 500	51 500	46 700	65 200	57 000	51 500	.	.	.	.	.	.	.	2 600
	22	63 800	55 400	50 200	70 000	61 000	55 000	2 900	2 900	2 900	.	800	.	.	2 800
	24	68 600	59 400	53 800	75 000	65 000	58 500	.	.	.	.	.	.	.	3 000
	26	74 200	64 000	57 500	80 300	69 500	62 300	.	.	.	.	.	.	.	3 000
	28	80 000	68 800	61 800	86 000	74 200	66 400	.	.	.	.	.	.	.	3 200
	30	85 500	73 500	66 000	91 800	79 000	71 000	.	.	.	.	.	.	.	3 400
	75 15	10	47 500	42 300	38 800	54 000	48 300	44 200	3 000	3 000	3 000	400	1000	I 500	I 500	2 200
12		50 600	45 200	41 500	57 500	51 200	46 900	.	.	.	.	.	2 750	I 600	2 200
14		54 300	48 200	44 500	61 000	54 400	49 800	.	.	.	.	.	.	.	2 300
16		59 000	52 200	47 600	65 600	58 200	53 000	.	.	.	.	.	.	.	2 400
18		63 500	56 200	51 300	70 300	62 300	56 700	.	.	.	.	.	.	.	2 600
20		68 500	60 300	55 000	75 300	66 400	60 400	.	.	.	.	.	.	.	2 600
22		75 000	65 300	59 500	81 600	71 600	65 000	3 100	3 100	3 100	.	900	.	.	2 800
24		80 500	70 300	64 000	87 400	76 600	69 400	.	.	.	.	.	.	.	2 800
26		86 500	75 500	68 500	93 400	81 600	74 000	.	.	.	.	.	.	.	3 000
28		93 200	81 200	73 200	100 000	87 300	78 600	.	.	.	.	.	.	.	3 200
30		100 000	86 800	78 200	107 000	93 000	83 500	.	.	.	.	.	.	.	3 300

Berechnung der Krangleis-

Laufkrane

Maschinenfabrik A.-G., Dulsburg.

der darüber stehende Zahlenwert Gültigkeit.)

Haupt-Abmessungen der Krane in mm								Größter Druck			Zuschlag für mit Hilfs-hubwerk für Nr. 1-3 kg	Laufschienenbreite für Nr. 1-3 mm	Spannweite m	Tragkraft t			
F	G	c	d	d ₁	H	J	Rad-stand	auf jedes Kranlauf- rad ohne Hilfs- hubwerk für Nr.									
1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3	1	2	3	kg	kg	kg	kg	mm	m	t
600	1 150	400	2 450	700	2 500	100	4 000	27 500	26 400	25 700	1 600	75	10	40 7,5			
.	150	.	28 800	27 200	26 400	.	.	12				
.	300	.	29 200	28 000	27 200	.	.	14				
.	450	.	30 100	28 800	28 000	.	.	16				
.	600	.	31 000	29 600	28 700	.	.	18				
.	800	.	31 800	30 400	29 400	.	.	20				
.	.	300	.	.	.	950	.	32 700	31 200	30 100	.	.	22				
.	1 100	.	33 600	32 000	30 800	.	.	24				
.	1 300	.	34 400	32 700	31 500	.	.	20				
.	1 500	.	35 300	33 500	32 100	.	.	28				
.	1 600	.	36 200	34 300	32 900	.	.	30				
600	1 150	400	2 550	900	2 500	100	4 200	33 100	31 800	31 100	2 100	90	10		50 10		
.	200	.	34 200	32 800	32 000	.	.	12				
.	300	.	35 300	33 700	32 900	.	.	14				
.	450	.	36 400	34 800	33 900	.	.	16				
.	600	.	37 500	35 700	34 800	.	.	18				
.	800	.	38 500	36 700	35 700	.	.	26				
.	.	300	.	.	.	950	.	39 500	37 500	36 500	.	100	22				
.	1 100	.	40 500	38 400	37 300	.	.	24				
.	1 300	.	41 600	39 400	38 200	.	.	20				
.	1 400	.	42 800	40 300	39 000	.	.	28				
.	1 500	.	44 000	41 300	39 900	.	.	30				
600	1 550	500	3 000	1 100	2 700	100	4 400	38 700	37 300	36 600	2 400	100	10	60 10			
.	150	.	40 000	38 400	37 700	.	.	12				
.	300	.	41 800	39 500	38 800	.	.	14				
.	450	.	42 700	40 700	40 000	.	.	16				
.	600	.	44 000	41 900	41 000	.	.	18				
.	800	.	45 300	43 100	42 000	.	.	26				
.	950	.	46 500	44 300	43 000	.	110	22				
.	.	400	.	.	.	1 100	.	47 800	45 400	44 000	.	.	24				
.	1 200	.	49 300	46 500	45 100	.	.	26				
.	1 400	.	50 700	47 700	46 100	.	.	28				
.	1 500	.	52 000	48 800	47 200	.	.	30				
600	1 600	500	3 100	1 150	2 700	50	4 600	46 400	45 000	44 100	2 600	110	10	75 15			
.	100	.	48 200	46 700	45 700	.	.	12				
.	200	.	50 000	48 400	47 400	.	.	14				
.	400	.	51 800	50 000	48 900	.	.	16				
.	500	.	53 200	51 300	50 000	.	.	18				
.	700	.	54 700	52 600	51 200	.	.	20				
.	.	400	.	.	.	700	.	56 300	54 000	52 500	.	120	22				
.	800	.	57 800	55 400	53 800	.	.	24				
.	1 000	.	59 500	56 700	55 100	.	.	26				
.	1 200	.	61 200	58 200	56 300	.	.	28				
.	1 300	.	63 000	59 700	57 700	.	.	30				

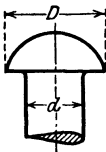
träger siehe Seite 298 u. 406.

Dritter Abschnitt.

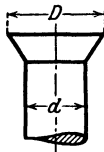
Eisenverbindungen.**1. Angaben über Niete.****a) Abmessungen der Niete.**

Die Abmessungen und Form der Niete und Nietköpfe sind durch die deutschen Industrienormen festgelegt.

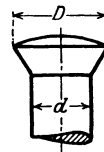
Halbrundnietkopf



Senknietkopf



Linsensenknietkopf



(Zeichnung über Sinnbilder der Niete nach Dinorm 139, Seite 102.)

Ein Niet besteht aus dem Setzkopf, dem Schaft und dem Schließkopf.

Die erforderliche Nietschaftlänge ermittelt sich zu

$$l = \delta' + \frac{1}{3} d \text{ bei Maschinennietung}$$

$$l = \delta' + \frac{1}{4} d \text{ bei Handnietung}$$

δ' = Summe der Dicken der zu vernietenden Teile, welche im allgemeinen $5 d$ nicht überschreiten soll, da bei größerer Blechlage als etwa $5,0 d$ ein Stauchen durch den ganzen Nietschaft nicht möglich ist.

Die handelsüblichen Längen der Niete sind in Normtafeln (Seite 87 und 88) festgelegt.

Ist eine größere Gesamtstärke der zu verbindenden Eisen nicht zu vermeiden, so sind gedrehte Schrauben zu verwenden.

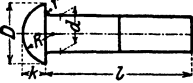
Normalniete

Nachdruck mit Genehmigung des Normenausschusses der deutschen Industrie (NDI), Berlin NW 7, Sommerstraße 4 a.

Halbrundniete für den Eisenbau von 10 bis 43 mm Durchmesser

Die eingeklammerten Längen sind möglichst zu vermeiden. Die Berechnung der Niete und die Angabe des Durchmessers im Zeichnungsbild erfolgen nach dem geschlagenen Niet (Lochdurchmesser), dagegen sind in der Stückliste und für den Bezug die Rohnietdurchmesser anzugeben. Das Maß d soll etwa 5 mm unterhalb des Kopfes vorhanden sein. Der Schaft darf auf etwa 50 mm Länge kegelig auf den Durchmesser des für die Herstellung verwendeten Rundeisens abfallen. Für die Herstellung der Niete wird Rundeisen verwendet, das bis 13 mm Nietdurchmesser um $\frac{1}{4}$ mm, bei 16 mm um $\frac{1}{2}$ mm und von 19 mm Nietdurchmesser ab um 1 mm dünner ist als d . Als Abmaße für die Rohnietdurchmesser sind zulässig: bis $d = 22$ mm Durchmesser nach oben 0,3 mm, nach unten 0,1 mm; von 25 mm Durchmesser ab nach oben 0,5 mm, nach unten 0,1 mm. Werkstoff: Flußeisen nach Normalbedingungen.

**DINORM
124 Bl. 1**



Beispiel für die Benennung eines Halbrundnietes von 16 mm Rohnietdurchmesser und 30 mm Länge in Stücklisten und Bestellungen:

**Halbrundniet
16 x 30 DIN 124**

Größtzulässige
Schaftansrundung
 $r = 0,05 d$

mm

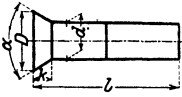
Rohnietdurchmesser d Nenndurchm. für Hersteller und Besteller	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43
Kopfdurchmesser D	16	21	26	30	35	40	45	50	55	60	64	69
Kopfhöhe k	6,5	8,5	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
Kopfrundung R	8	11	13,5	15,5	18	20,5	23	25,5	28	30,5	32,5	35,5
Geschlagener Niet (Lochdurchm.) Maßgebend für Berechnung	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44
Länge l	10	—	—	—	26	—	—	42	—	—	62	—
	12	—	—	—	28	—	—	45	—	—	65	—
	14	14	—	—	30	—	—	48	48	—	68	—
	16	16	—	—	32	32	—	50	50	—	70	—
	18	18	18	—	34	34	—	52	52	—	72	72
	20	20	20	—	36	36	36	55	55	55	75	75
	22	22	22	22	38	38	38	58	58	58	(78)	(78)
	24	24	24	24	40	40	40	60	60	60	80	80
	26	26	26	26	42	42	42	62	62	62	(82)	(82)
	28	28	28	28	45	45	45	65	65	65	85	85
	30	30	30	30	48	48	48	68	68	68	(88)	(88)
	32	32	32	32	50	50	50	70	70	70	90	90
	34	34	34	34	52	52	52	72	72	72	(92)	(92)
	36	36	36	36	55	55	55	75	75	75	95	95
	38	38	38	38	58	58	58	(78)	(78)	(78)	(98)	(98)
	40	40	40	40	60	60	60	80	80	80	100	100
	42	42	42	42	62	62	62	(82)	(82)	(82)	(102)	(102)
	45	45	45	45	65	65	65	85	85	85	105	105
	48	48	48	48	68	68	68	(88)	(88)	(88)	(110)	(110)
	50	50	50	50	70	70	70	90	90	90	115	115
	52	52	52	52	72	72	72	(92)	(92)	(92)	120	120
	55	55	55	55	75	75	75	95	95	95	125	125
	—	58	58	58	(78)	(78)	(78)	(98)	(98)	(98)	130	130
	—	60	60	60	80	80	80	100	100	100	135	135
	—	62	62	62	(82)	(82)	(82)	(102)	(102)	(102)	140	140
	—	65	65	65	85	85	85	105	105	105	145	145
—	68	68	68	(88)	(88)	(88)	110	110	110	150	150	
—	70	70	70	90	90	90	115	115	115	155	155	
—	72	72	72	(92)	(92)	(92)	120	120	120	160	160	
—	75	75	75	95	95	95	125	125	125	165	165	
—	—	(78)	(78)	(98)	(98)	(98)	130	130	130	170	170	
—	—	80	80	100	100	100	135	135	135	175	175	
—	—	(82)	(82)	(102)	(102)	(102)	140	140	140	180	180	
—	—	85	85	105	105	105	145	145	145	185	185	
—	—	(88)	(88)	110	110	110	150	150	150	190	190	
—	—	—	90	115	115	115	155	155	155	195	195	
—	—	—	(92)	120	120	120	160	160	160	200	200	
—	—	—	95	125	125	125	165	165	165	—	205	
—	—	—	(98)	130	130	130	170	170	170	—	—	
—	—	—	100	135	135	135	—	175	175	—	—	
—	—	—	(102)	—	140	140	—	180	180	—	—	
—	—	—	105	—	145	145	—	—	185	—	—	
—	—	—	110	—	150	150	—	—	190	—	—	
—	—	—	115	—	—	155	—	—	195	—	—	
—	—	—	—	—	—	160	—	—	—	—	—	

Verbindlich für die hier wiedergegebenen Werte bleiben die Dinormen.

Senkniete und Linsensenkniete

von 10 bis 43 mm Durchmesser

DINORM 302 Bl. 1

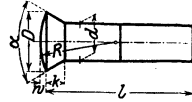


Beispiel für die Benennung eines Senknietes von 22 mm Rohnietdurchmesser und 60 mm Länge in Stücklisten und Bestellungen:

Senkniet
22×60 DIN 302

Die eingeklammerten Längen sind möglichst zu vermeiden. Die Berechnung der Niete und die Angabe des Durchmessers im Zeichnungsbild erfolgen nach dem geschlagenen Niet (Lochdurchmesser), dagegen sind in der Stückliste und für den Bezug die Rohnietdurchmesser anzugeben. Das Maß d soll etwa 3 mm unterhalb des Kopfes vorhanden sein. Der Schaft darf auf etwa 50 mm Länge kegelig auf den Durchmesser des für die Herstellung verwendeten Rund Eisens abfallen. Für die Herstellung der Niete wird Rund Eisen verwendet, das bis 13 mm Nietdurchmesser um 1/4 mm, bei 16 mm um 1/2 mm und von 19 mm Nietdurchmesser ab um 1 mm dünner ist als d . Als Abmaße für die Rohnietdurchmesser sind zulässig: bis $d = 22$ mm Durchmesser nach oben 0,3 mm, nach unten 0,1 mm, von 25 mm Durchmesser ab nach oben 0,5 mm, nach unten 0,1 mm.
Werkstoff: Flußeisen nach Normalbedingungen.

DINORM 303 Bl. 1



Beispiel für die Benennung eines Linsensenknietes von 22 mm Rohnietdurchmesser und 60 mm Länge in Stücklisten und Bestellungen:

Linsensenkniet
22×60 DIN 303

mm

Rohnietdurchmesser d Nenn-durchm. für Hersteller und Besteller	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43
Senkwinkel α	75°			60°				45°				
Kopfdurchmesser D	15,4	21	27	30	35	39,5	39,5	44	48	52,5	57	61
Kegel- oder Kopfhöhe k	3,5	5	7	9,5	11	12,5	14	15,5	17	18,5	20	21,5
Rundungshöhe \sim R	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4	4,5	5	5,5	6	6,5
Kopfrundung \sim R	20,5	28,5	37,5	39	45,5	51	51	56	60	65,5	70	75
Geschlagener Niet (Lochdurchm.) Maßgebend für Berechnung	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44
Länge l	10	—	—	28	—	—	38	—	—	55	—	—
	12	—	—	30	—	—	40	—	—	58	—	—
	14	14	—	32	—	—	42	42	—	60	60	—
	16	16	—	34	34	—	45	45	—	62	62	—
	18	18	—	36	36	36	48	48	48	65	65	—
	20	20	20	38	38	38	50	50	50	68	68	—
	22	22	22	40	40	40	52	52	52	70	70	70
	24	24	24	42	42	42	55	55	55	72	72	72
	26	26	26	45	45	45	58	58	58	75	75	75
	28	28	28	48	48	48	60	60	60	(78)	(78)	(78)
	30	30	30	50	50	50	62	62	62	80	80	80
	32	32	32	52	52	52	65	65	65	(82)	(82)	(82)
	34	34	34	55	55	55	68	68	68	85	85	85
	36	36	36	58	58	58	70	70	70	(88)	(88)	(88)
	38	38	38	60	60	60	72	72	72	90	90	90
	40	40	40	62	62	62	75	75	75	(92)	(92)	(92)
	42	42	42	65	65	65	(78)	(78)	(78)	95	95	95
	45	45	45	68	68	68	80	80	80	(98)	(98)	(98)
	48	48	48	70	70	70	(82)	(82)	(82)	100	100	100
	50	50	50	72	72	72	85	85	85	(102)	(102)	(102)
	52	52	52	75	75	75	(88)	(88)	(88)	105	105	105
55	55	55	(78)	(78)	(78)	90	90	90	110	110	110	
—	58	58	80	80	80	(92)	(92)	(92)	115	115	115	
—	60	60	(82)	(82)	(82)	95	95	95	120	120	120	
—	62	62	85	85	85	(98)	(98)	(98)	125	125	125	
—	65	65	(88)	(88)	(88)	100	100	100	130	130	130	
—	68	68	90	90	90	(102)	(102)	(102)	135	135	135	
—	70	70	(92)	(92)	(92)	105	105	105	140	140	140	
—	72	72	95	95	95	110	110	110	145	145	145	
—	75	75	(98)	(98)	(98)	115	115	115	150	150	150	
—	—	80	100	100	100	120	120	120	155	155	155	
—	—	(82)	105	105	105	130	130	130	160	160	160	
—	—	85	110	110	110	135	135	135	170	170	170	
—	—	(88)	—	115	115	140	140	140	175	175	175	
—	—	90	—	120	120	145	145	145	180	180	180	
—	—	—	—	125	125	150	150	150	185	185	185	
—	—	—	—	130	130	155	155	155	190	190	190	
—	—	—	—	—	135	160	160	160	—	195	195	
—	—	—	—	—	140	—	—	165	165	—	200	
—	—	—	—	—	145	—	—	170	170	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	175	175	—	—	
—	—	—	—	—	—	—	—	180	180	—	—	

Verbindlich für die hier wiedergegebenen Werte bleiben die Dinormen.

Die für den Konstrukteur und Verbraucher vorgesehenen Blätter der Dinormen 124 Bl. 2÷4, 302 Bl. 2÷5 und 303 Bl. 2÷5 gelten bei Drucklegung dieses noch als Vorstandsvorlagen. Sie sind von der Dinorm noch nicht als endgültig bezeichnet und daher noch unverbindlich.

Die Kopfhöhe k in der Tafel „Senkniete und Linsensenkniete“ Seite 88 ist nicht gleichwertig der Senktiefe t , die in der Konstruktion erforderlich ist.

b) Nietberechnung.

Der Nietdurchmesser d richtet sich nach den zur Verwendung kommenden Plattendicken. Für Profileisen sind alle Angaben bei den entsprechenden Querschnittstafeln gemacht.

Allgemein wähle man den Nietdurchmesser zweckmäßig zu

$$d = \sqrt{5} \delta - 0,2 \text{ cm,}$$

wenn δ die kleinste der zur Verbindung kommenden Plattendicke in cm ist. Diese Formel bedingt bei einer

Blechdicke δ in mm =	4÷5	6÷7	8÷10	11÷13	14 und mehr
einen					
Rohnietdurchmesser d in mm =	13	16	19	22	25

Je nach der Zahl der Querschnitte in einem Niet unterscheidet man eine **ein-** oder **zweischnittige** Verbindung. Einschnittige Nietverbindungen sind tunlichst zu umgehen, da sie außer der Scherkraft noch ein Biegemoment aufzunehmen haben.

Für die Berechnung der Niete sind die **Lochdurchmesser d_1** maßgebend.

Niete sind auf Abscheren und Lochleibungsdruck zu berechnen.

Es ist die Anzahl der erforderlichen Niete

$$\begin{array}{l}
 \text{1. auf Scherfestigkeit} \\
 n_s = \frac{P}{m \sigma_s d_1 \frac{\pi}{4}} \\
 \text{2. auf Lochleibungsdruck} \\
 n_l = \frac{P}{\sigma_l \delta d_1}
 \end{array}
 \left. \begin{array}{l}
 P = \text{Stabkraft in kg,} \\
 d_1 = \text{Nietlochdurchmesser in cm,} \\
 m = \text{Schnittigkeit der Nietverbindung,} \\
 \sigma_s = \text{zul. Scherspannung} = 1000 \text{ kg/cm}^2, \\
 \sigma_l = \text{zul. Druckspannung zwischen Niet-} \\
 \text{schaft u. Lochwand} = 2000 \text{ kg/cm}^2, \\
 \delta = \text{die in der einen der beiden Krafrichtungen} \\
 \text{beanspruchte geringste Plattendicke in cm.}
 \end{array} \right\} \begin{array}{l}
 \text{nach den preuß.} \\
 \text{Vorschriften} \\
 \text{vom 24. 12. 1919} \\
 \text{Seite 320}
 \end{array}$$

Die sich ergebende größte Nietzahl ist der Ausführung zugrunde zu legen. Aus den Zahlentafeln Seite 91÷94 sind die Niettragfähigkeiten bei verschiedenen Beanspruchungen und Blechdicken für diese beiden Berechnungsarten zu entnehmen.

Auf **Zug** sollen Niete nicht beansprucht werden.

c) Anordnung der Niete.

Für die Nietanschlüsse wähle man:

Nietteilung $e = 2,5 \div 3,5 d$ (in der Regel 3 d),

Randabstand $e_1 = 1,5 \div 2,0 d$ („ „ „ 1,8 d).

Heftniete halten die verbundenen Teile nur zusammen. Ihr Abstand ist zum Schutz gegen Rostbildung und Klaffen der Nietung nicht zu groß zu wählen und nehme man

1. bei Verbindung zweier L-Eisen usw., oder zweier L mit zwischenliegendem Stegblech e höchstens zu 8 d;

2. eines L-Eisens mit Blech oder Breitflacheisen bei einer Blechdicke $\delta = 8 \div 12$ mm, $e_{\max} = 5 d$; und bei $\delta > 12$ mm, $e_{\max} = 6 d$.

Regel-Nietabstände.

Nietlochdurchmesser mm	Größte Nietschaftlänge mm	Kleinsten Randabstand		Nietteilung				
		senkrecht mm	gleichlaufend zur Krafftrichtung mm	wenigstens für Blechträger, Stützen usw. mm	für Knotenanschlüsse mm	üblich mm	bei Druckstäben mm	bei Zugstäben mm
11	55	20	20	30	30	40	80	100
14	75	20	25	35	40	50	100	130
17	90	25	30	40	50	60	130	160
20	115	30	40	50	60	70	160	200
23	135	35	45	60	70	80	180	200
26	150	40	50	65	80	90	200	230

Berechnung und Anordnung der Niete bei Blechträger Seite 264.

Gewichte der Nietköpfe siehe Tafel Seite 91.

Tragfähigkeit der Niete in Tonnen¹⁾.

Bei $\sigma_s; \sigma_l = 1:2$ ist eine Verbindung zu berechnen

a) auf Abscheren,

wenn $d_1 < 2,6 \delta$ bei einschn. Verbindung
 $d_1 < 1,3 \delta$ bei zweischn. Verbindung.

b) auf Lochleibungsdruck,

wenn $d_1 > 2,6 \delta$ bei einschn. Verbindung
 $d_1 > 1,3 \delta$ bei zweischn. Verbindung.

Durchmesser des Nietes d mm	Nietloch-querschnitt f cm ²	Gewicht von 100 Stück Nietköpfen kg	Tragfähigkeit eines Nietquerschnittes auf Abscheren bei einer Beanspruchung von σ_s in kg/cm ² =			Tragfähigkeit eines Nietes auf Lochleibung bei einer Beanspruchung von σ_l in kg/cm ² =														
			600	800	1000	und einer Blechdicke δ in mm =														
			5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
10	0,950	0,641	0,570	0,760	0,960	0,660 0,880 1,100	0,702 1,016 1,320	0,924 1,232 1,546	1,188 1,498 1,760	1,320 1,760 2,080	1,452 1,936 2,440	1,584 2,088 2,660	1,716 2,244 2,860	1,848 2,400 3,080	1,980 2,560 3,260	2,112 2,712 3,320	2,244 2,904 3,360	2,376 3,096 3,360	2,508 3,344 3,360	
13	1,539	1,461	0,923	1,231	1,589	0,840 1,120 1,400	1,008 1,344 1,680	1,176 1,568 1,960	1,344 1,792 2,240	1,512 2,016 2,520	1,680 2,240 2,800	1,848 2,464 3,060	2,016 2,688 3,300	2,184 2,912 3,520	2,352 3,136 3,740	2,520 3,360 4,000	2,688 3,584 4,280	2,856 3,808 4,520	3,024 4,032 4,760	
16	2,270	2,775	1,362	1,816	2,270	1,020 1,360 1,700	1,224 1,632 2,040	1,428 1,904 2,380	1,632 2,176 2,720	1,836 2,448 3,060	2,040 2,720 3,400	2,244 3,024 3,740	2,448 3,264 4,080	2,652 3,536 4,320	2,856 3,808 4,600	3,060 4,032 4,960	3,264 4,352 5,120	3,468 4,624 5,440	3,672 4,960 5,760	
19	3,142	5,110	1,885	2,514	3,142	1,200 1,600 2,000	1,440 1,920 2,400	1,680 2,240 2,800	1,920 2,560 3,200	2,160 2,880 3,600	2,400 3,200 4,000	2,640 3,520 4,400	2,880 3,840 4,800	3,120 4,160 5,200	3,360 4,480 5,600	3,600 4,800 6,000	3,840 5,120 6,400	4,080 5,440 6,800	4,320 5,760 7,200	
22	4,155	7,770	2,493	3,324	4,155	1,200 1,840 2,480	1,636 2,208 2,776	2,072 2,776 3,480	2,508 3,312 4,116	2,944 3,880 4,820	3,380 4,400 5,420	3,816 4,928 6,040	4,252 5,456 6,660	4,688 5,984 7,280	5,124 6,512 7,900	5,560 7,056 8,540	5,996 7,592 9,180	6,432 8,128 9,860	6,868 8,664 10,460	
25	5,309	12,000	3,185	4,247	5,309	1,200 2,080 2,960	1,872 2,496 3,120	2,496 3,328 4,160	3,120 4,064 5,000	3,744 4,784 5,820	4,368 5,504 6,640	4,992 6,232 7,470	5,616 6,960 8,300	6,240 7,680 9,120	6,864 8,400 9,940	7,488 9,120 10,760	8,112 9,840 11,580	8,736 10,560 12,300	9,360 11,280 13,100	

Angaben für die Tragfähigkeiten der Niete { Die in den nebenstehenden Reihen oben angeführten Blechdicken entsprechen den Stegdicken der I-P-Eisen Nr. 16 20 24,25 28 32 36,38 45 50 und 60 }
 in den Stegen der I-P-Eisen { 18 22 26 30 34 42 47 55 }
 Stafflung I entspricht der Tragfähigkeitsgrenze zwischen Abscheren und Lochleibung bei der einschneidenden, Stafflung II bei der zweischnittigen Verbindung. Für Blechdicken δ links und unterhalb dieser Stafflungen sind die Tragfähigkeitssizern auf Lochleibung, rechts und oberhalb dieser Stafflungen die Tragfähigkeitssizern auf Abscheren zur Errechnung der größten Nietenzahl zugrunde zu legen.

Tragfähigkeit der gewöhnlichen Schrauben Seite 99.

¹⁾ Die fettgedruckten Tragfähigkeitswerte gelten für Eisenbauniete und eingepaßte Schrauben nach den amtlichen Bestimmungen vom 24. Dezember 1919. Die niedrigeren Werte sind für besonders ungünstige Fälle, bei beweglichen Konstruktionen usw. gedacht.

Tragfähigkeit der Nieten in Tonnen¹⁾

bezogen auf die Stegdicken der deutschen Normal I-Eisen Nr. 8÷60.

a) I NP. 8÷24.

Niet- loch- durch- messer d ₁	Niet- loch- quer- schnitt f	Tragfähigkeit eines Nietquer- schnittes auf Abscheren		Tragfähigkeit eines Nietes auf Lochleibung bei einer und für I-Eisen NP.																	
		bei σ _s in kg/cm ²		Beauspru- chung von σ _l in kg/cm ²	mit einer Stegdicke δ in mm =																
		600	800		8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
11	0,950	600	800	1 000	3·9	4·2	4·5	4·8	5·1	5·4	5·7	6·0	6·3	6·6	6·9	7·2	7·5	7·8	8·1	8·4	8·7
14	1,539	600	800	1 000	0,515	0,554	0,594	0,634	0,673	0,713	0,752	0,792	0,832	0,871	0,911	0,950	0,990	1,030	1,069	1,109	1,148
17	2,270	600	800	1 000	0,686	0,739	0,792	0,845	0,898	0,950	1,003	1,056	1,109	1,162	1,214	1,267	1,320	1,373	1,426	1,478	1,531
20	3,142	600	800	1 000	0,858	0,924	0,990	1,056	1,122	1,188	1,254	1,320	1,386	1,452	1,518	1,584	1,650	1,716	1,782	1,848	1,914
23	4,155	600	800	1 000	0,655	0,706	0,756	0,806	0,857	0,907	0,958	1,008	1,058	1,109	1,159	1,210	1,260	1,310	1,361	1,411	1,462
26	5,309	600	800	1 000	0,874	0,941	1,008	1,075	1,142	1,210	1,277	1,344	1,411	1,478	1,546	1,613	1,680	1,747	1,814	1,882	1,949
		600	800	1 000	1,092	1,176	1,260	1,344	1,428	1,512	1,596	1,680	1,764	1,848	1,932	2,016	2,100	2,184	2,268	2,352	2,436
		600	800	1 000	0,796	0,857	0,918	0,979	1,040	1,102	1,163	1,224	1,285	1,346	1,408	1,469	1,530	1,591	1,652	1,714	1,775
		600	800	1 000	1,061	1,142	1,224	1,306	1,387	1,469	1,550	1,632	1,714	1,795	1,877	1,958	2,040	2,122	2,203	2,285	2,366
		600	800	1 000	1,326	1,428	1,530	1,632	1,734	1,836	1,938	2,040	2,142	2,244	2,346	2,448	2,550	2,652	2,754	2,856	2,958
		600	800	1 000	0,936	1,008	1,080	1,152	1,224	1,296	1,368	1,440	1,512	1,584	1,656	1,728	1,800	1,872	1,944	2,016	2,088
		600	800	1 000	1,248	1,344	1,440	1,536	1,632	1,728	1,824	1,920	2,016	2,112	2,208	2,304	2,400	2,496	2,592	2,688	2,784
		600	800	1 000	1,560	1,680	1,800	1,920	2,040	2,160	2,280	2,400	2,520	2,640	2,760	2,880	3,000	3,120	3,240	3,360	3,480
		600	800	1 000	—	—	—	—	1,408	1,490	1,573	1,656	1,739	1,822	1,904	1,987	2,070	2,153	2,236	2,318	2,401
		600	800	1 000	—	—	—	—	1,877	1,987	2,098	2,208	2,318	2,429	2,539	2,650	2,760	2,870	2,981	3,091	3,202
		600	800	1 000	—	—	—	—	2,346	2,484	2,622	2,760	2,898	3,036	3,174	3,312	3,450	3,588	3,726	3,864	4,002
		600	800	1 000	—	—	—	—	—	—	1,778	1,872	1,966	2,059	2,153	2,246	2,340	2,434	2,527	2,621	2,714
		600	800	1 000	—	—	—	—	—	—	2,371	2,496	2,621	2,746	2,870	2,995	3,120	3,245	3,370	3,494	3,619
		600	800	1 000	—	—	—	—	—	—	2,964	3,120	3,276	3,432	3,588	3,744	3,900	4,056	4,212	4,368	4,524

Staffelung I entspricht der Tragfähigkeitsgrenze zwischen Abscheren und Lochleibung bei der einschneittigen, Staffelung II bei der zweischneittigen Verbindung. Für I-Eisen links und unterhalb dieser Stafflungen sind die Tragfähigkeitssummen und die Tragfähigkeitssummen auf Abscheren zur Errechnung der größten Nietenzahl zugrunde zu legen.

Tragfähigkeitsangaben für die Stegdicken der I-P-Eisen Seite 91.

¹⁾ Die fettgedruckten Tragfähigkeitswerte gelten für Eisenbauniete und eingepaßte Schrauben nach den amtlichen Bestimmungen vom 24. Dezember 1919. Die niedrigeren Werte sind für besonders ungünstige Fälle, bei beweglichen Konstruktionen usw. gedacht.

β) I NP. 25 ÷ 60¹⁾.

Nietlochdurchmesser d_1	Nietlochdurchschnitt f	Tragfähigkeit eines Nietquerchnittes auf Abscheren		Tragfähigkeit eines Nietes auf Lochleibung bei einer Beanspruchung von σ_t in																
		bei σ_s in kg/cm^2	t	und für I-Eisen NP.																
				25	26	27	28	29	30	32	34	36	38	40	42 ^{1/2}	45	47 ^{1/2}	50	55	60
mm	cm^2	mit einer Stegdicke δ in mm =																		
		9,0	9,4	9,7	10,1	10,4	10,8	11,2	11,5	12,2	13,0	13,7	14,4	15,3	16,2	17,1	18	19	21,6	
14	600	1,512	1,579	1,630	1,697	1,747	1,814	1,932	2,050	2,184	2,302	2,419	2,570	2,722	2,873	3,024	3,192	3,629		
	800	2,016	2,173	2,262	2,330	2,419	2,576	2,733	2,912	3,069	3,226	3,427	3,627	3,829	4,032	4,236	4,441	4,898		
	1 000	2,520	2,682	2,716	2,828	2,912	3,024	3,220	3,416	3,604	3,836	4,032	4,284	4,536	4,788	5,040	5,320	6,048		
17	600	1,836	1,918	1,979	2,060	2,122	2,203	2,346	2,489	2,652	2,795	2,938	3,121	3,305	3,488	3,672	3,876	4,406		
	800	2,448	2,557	2,638	2,747	2,829	2,938	3,128	3,318	3,536	3,726	3,917	4,162	4,406	4,651	4,896	5,168	5,875		
	1 000	3,060	3,196	3,298	3,434	3,536	3,672	3,910	4,148	4,420	4,658	4,896	5,202	5,508	5,814	6,120	6,460	7,344		
20	600	2,160	2,256	2,328	2,424	2,496	2,592	2,760	2,928	3,120	3,288	3,456	3,672	3,888	4,104	4,320	4,560	5,184		
	800	2,880	3,008	3,104	3,232	3,328	3,456	3,680	3,904	4,160	4,384	4,608	4,896	5,184	5,472	5,760	6,080	6,912		
	1 000	3,600	3,760	3,880	4,040	4,160	4,320	4,600	4,880	5,200	5,480	5,760	6,120	6,480	6,840	7,200	7,600	8,640		
28	600	2,484	2,594	2,677	2,788	2,870	2,981	3,174	3,367	3,588	3,781	3,974	4,223	4,471	4,720	4,968	5,244	5,962		
	800	3,312	3,459	3,570	3,717	3,827	3,974	4,232	4,490	4,784	5,042	5,299	5,630	5,962	6,293	6,624	7,049	7,949		
	1 000	4,140	4,324	4,462	4,646	4,784	4,968	5,290	5,612	5,980	6,302	6,624	7,038	7,452	7,866	8,280	8,740	9,936		
26	600	2,808	2,933	3,026	3,151	3,245	3,370	3,588	3,806	4,056	4,274	4,493	4,774	5,054	5,335	5,616	5,928	6,739		
	800	3,744	3,910	4,035	4,202	4,326	4,493	4,784	5,075	5,408	5,699	5,990	6,365	6,739	7,114	7,488	7,904	8,986		
	1 000	4,680	4,888	5,044	5,262	5,408	5,616	6,080	6,344	6,760	7,124	7,488	7,956	8,424	8,892	9,360	9,880	11,332		

Staffelung I entspricht der Tragfähigkeitsgrenze zwischen Abscheren und Lochleibung bei der einschneitigen Verbindung. Für I-Eisen links und unterhalb dieser Stafflungen sind die Tragfähigkeitsziffern auf Lochleibung, rechts und oberhalb dieser Stafflungen die Tragfähigkeitsziffern auf Abscheren zur Errechnung der größten Nietanzahl zugrunde zu legen.

Tragfähigkeitsangaben für die Stegdicken der I-P-Eisen Seite 91.

¹⁾ Die fettgedruckten Tragfähigkeitswerte gelten für Eisenbauteile und eingepaßte Schrauben nach den amtlichen Bestimmungen vom 24. Dezember 1919. Die niedrigeren Werte sind für besonders ungünstige Fälle, bei beweglichen Konstruktionen usw. gedacht.

Tragfähigkeit der Niete in Tonnen¹⁾

bezogen auf die Steg- und Flanschdicken der deutschen Normal-C-Eisen.

a) bei Steganschlüssen.

Nietloch-durchmesser d ₁ mm	Nietloch-quer-schnitt f cm ²	Tragfähigkeit eines Niet- querschnittes auf Abscheren bei σ _s in kg/cm ² t		Tragfähigkeit eines Nietes auf Lochleibung bei einer und für C-Eisen NP. mit einer Stegdicke δ in mm =															
				Beanspruchung von σ _l in kg/cm ²	6 1/2 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30														
					5,5 6,0 6,0 7,0 7,0 7,5 8,0 8,5 9,0 9,5 10,0 10,0 10,0														
					I														
11	0,950	600	0,570	1 200	0,726	0,792	0,792	0,924	0,924	0,990	1,056	1,122	1,188	1,254	1,320	1,320	1,320		
		800	0,760	1 600	0,968	1,056	1,056	1,232	1,232	1,320	1,408	1,496	1,584	1,672	1,760	1,760	1,760	1,760	
		1 000	0,950	2 000	1,210	1,320	1,320	1,540	1,540	1,650	1,760	1,870	1,980	2,090	2,200	2,200	2,200	2,200	
14	1,539	600	0,923	1 200	0,924	1,008	1,008	1,176	1,176	1,260	1,344	1,428	1,512	1,596	1,680	1,680	1,680		
		800	1,231	1 600	1,232	1,344	1,344	1,568	1,568	1,680	1,792	1,904	2,016	2,128	2,240	2,240	2,240	2,240	
		1 000	1,539	2 000	1,540	1,680	1,680	1,960	1,960	2,100	2,240	2,380	2,520	2,660	2,800	2,800	2,800	2,800	
17	2,270	600	1,362	1 200	1,122	1,224	1,224	1,428	1,428	1,530	1,632	1,734	1,836	1,938	2,040	2,040	2,040		
		800	1,816	1 600	1,496	1,632	1,632	1,904	1,904	2,040	2,176	2,312	2,448	2,584	2,720	2,720	2,720	2,720	
		1 000	2,270	2 000	1,870	2,040	2,040	2,380	2,380	2,550	2,720	2,890	3,060	3,230	3,400	3,400	3,400	3,400	
20	3,142	600	1,885	1 200	1,320	1,440	1,440	1,680	1,680	1,800	1,920	2,040	2,160	2,280	2,400	2,400	2,400		
		800	2,515	1 600	1,760	1,920	1,920	2,240	2,240	2,400	2,560	2,720	2,880	3,040	3,200	3,200	3,200	3,200	
		1 000	3,142	2 000	2,200	2,400	2,400	2,800	2,800	3,000	3,200	3,400	3,600	3,800	4,000	4,000	4,000	4,000	
23	4,155	600	2,493	1 200	1,518	1,656	1,656	1,932	1,932	2,070	2,208	2,346	2,484	2,622	2,760	2,760	2,760		
		800	3,324	1 600	2,024	2,208	2,208	2,576	2,576	2,760	2,944	3,128	3,312	3,496	3,680	3,680	3,680	3,680	
		1 000	4,155	2 000	2,580	2,760	2,760	3,220	3,220	3,450	3,680	3,910	4,140	4,370	4,600	4,600	4,600	4,600	
26	5,309	600	3,185	1 200	1,716	1,872	1,872	2,184	2,184	2,340	2,496	2,652	2,808	2,964	3,120	3,120	3,120		
		800	4,247	1 600	2,288	2,496	2,496	2,912	2,912	3,120	3,328	3,536	3,744	3,952	4,160	4,160	4,160	4,160	
		1 000	5,309	2 000	2,860	3,120	3,120	3,640	3,640	3,900	4,160	4,420	4,680	4,940	5,200	5,200	5,200	5,200	

b) bei Flanschan schlüssen.

Nietloch-durchmesser d ₁ mm	Nietloch-quer-schnitt f cm ²	Tragfähigkeit eines Niet- querschnittes auf Abscheren bei σ _s in kg/cm ² t		Tragfähigkeit eines Nietes auf Lochleibung bei einer und für C-Eisen NP. mit einer Flanschdicke δ in mm =															
				Beanspruchung von σ _l in kg/cm ²	6 1/2 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30														
					7,5 8,0 8,5 9,0 10,0 10,5 11,0 11,5 12,5 13,0 14,0 15,0 16,0														
					I														
11	0,950	600	0,570	1 200	0,990	1,056	1,122	1,188	1,320	1,386	1,452	1,518	1,650	1,716	1,848	1,980	2,112		
		800	0,760	1 600	1,320	1,408	1,496	1,584	1,760	1,848	1,936	2,024	2,200	2,288	2,464	2,640	2,816		
		1 000	0,950	2 000	1,650	1,760	1,870	1,980	2,200	2,310	2,420	2,530	2,750	2,860	3,080	3,300	3,520		
14	1,539	600	0,923	1 200	1,260	1,344	1,428	1,512	1,680	1,764	1,848	1,932	2,100	2,184	2,352	2,520	2,688		
		800	1,231	1 600	1,680	1,792	1,904	2,016	2,240	2,352	2,464	2,576	2,800	2,912	3,136	3,360	3,584		
		1 000	1,539	2 000	2,100	2,240	2,380	2,520	2,800	2,940	3,080	3,220	3,500	3,640	3,920	4,200	4,480		
17	2,270	600	1,362	1 200	1,530	1,632	1,734	1,836	2,040	2,142	2,244	2,346	2,550	2,652	2,856	3,060	3,264		
		800	1,816	1 600	2,040	2,176	2,312	2,448	2,720	2,856	2,992	3,128	3,400	3,536	3,808	4,080	4,352		
		1 000	2,270	2 000	2,550	2,720	2,890	3,060	3,400	3,570	3,740	3,910	4,250	4,420	4,760	5,100	5,440		
20	3,142	600	1,885	1 200	1,800	1,920	2,040	2,160	2,400	2,520	2,640	2,760	3,000	3,120	3,360	3,600	3,840		
		800	2,515	1 600	2,400	2,560	2,720	2,880	3,200	3,360	3,520	3,680	4,000	4,160	4,480	4,800	5,120		
		1 000	3,142	2 000	3,000	3,200	3,400	3,600	4,000	4,200	4,400	4,600	5,000	5,200	5,600	6,000	6,400		
23	4,155	600	2,493	1 200	2,070	2,208	2,346	2,484	2,760	2,898	3,036	3,174	3,450	3,588	3,864	4,140	4,416		
		800	3,324	1 600	2,760	2,944	3,128	3,312	3,680	3,864	4,048	4,232	4,600	4,784	5,152	5,520	5,888		
		1 000	4,155	2 000	3,450	3,680	3,910	4,140	4,600	4,830	5,060	5,290	5,750	5,980	6,440	6,900	7,360		
26	5,309	600	3,185	1 200	2,340	2,496	2,652	2,808	3,120	3,276	3,432	3,588	3,900	4,056	4,368	4,680	4,992		
		800	4,247	1 600	3,120	3,328	3,536	3,744	4,160	4,368	4,576	4,784	5,200	5,408	5,824	6,240	6,656		
		1 000	5,309	2 000	3,900	4,160	4,420	4,680	5,200	5,460	5,720	5,980	6,500	6,760	7,280	7,800	8,320		

Staffelung I entspricht der Tragfähigkeitsgrenze zwischen Abscheren und Lochleibung bei der einschneidigen, Staffelung II bei der zweischneidigen Verbindung. Für C-Eisen links und unterhalb dieser Staffellungen sind die Tragfähigkeitsziffern auf Lochleibung, rechts und oberhalb dieser Staffellungen die Tragfähigkeitsziffern auf Abscheren zur Errechnung der größten Nietenzahl zugrunde zu legen.

¹⁾ Die fettgedruckten Tragfähigkeitswerte gelten für Eisenbauniete und eingepaßte Schrauben nach den amtlichen Bestimmungen vom 24. Dezember 1919. Die niedrigeren Werte sind für besonders ungünstige Fälle, bei beweglichen Konstruktionen usw. gedacht.

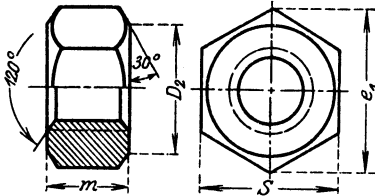
2. Angaben über Schrauben und Unterlegscheiben.

a) Abmessungen.

Im Eisenhochbau finden allgemein Schrauben mit Whitworth-Gewinde mit rohen Müttern und rohen Unterlegscheiben Anwendung, deren Abmessungen durch Dinormen festgelegt und in nachstehenden Tafeln zusammengefaßt sind.



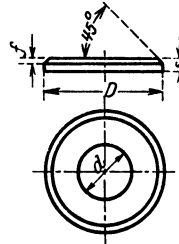
Blanke Sechskantmüttern. Whitworth-Gewinde.



Die Müttern sind auf beiden Seiten unter 120° bis auf den Gewindedurchmesser auszusenken.
Bezeichnung einer blanken Sechskantmutter mit 2" Gewinde aus Flußeisen:
Sechskantmutter 2" DIN 70 Flußeisen.



Blanke Scheiben für Sechskantschrauben und -müttern.



Bezeichnung einer blanken Scheibe mit 20 mm Loch:
Blanke Scheibe 20 DIN 125.

Blatt 1. Maße in mm											Ergänzende Angaben		
Schrauben-		Sechskantmüttern-					Blanke Scheiben-				Nach Whitworth		
Gewinde-Nenn-durchmesser Zoll	Gewinde-durchmesser mm	Höhe m	Schlüsselweite S		Eckenmaß e ₁ S	Spiegel-durchmesser D ₂ Kleinstmaß	Loch-durchmesser d	Durchmesser D	Dicke s	f	Kopfhöhe h ₀	Kern-durchmesser d ₁	Kern-querschnitt = $\frac{d_1^2 \pi}{4}$ cm ²
			Größtmaß	Kleinstmaß									
$\frac{1}{4}$ "	6,35	6	11	10,8	12,7	10,5	6,5	14	1,5	0,4	5	4,72	0,175
$\frac{3}{16}$ "	7,94	8	14	13,8	16,2	13,5	8,3	18	2	0,5	6	6,13	0,295
$\frac{1}{2}$ "	9,52	9	17	16,8	19,6	16,5	9,8	22	2,5	0,5	7	7,49	0,441
$\frac{5}{8}$ "	11,11	11	19	18,75	21,9	18	11,5	24	3	0,5	8	8,79	0,607
$\frac{3}{4}$ "	12,70	13	22	21,75	25,4	21	13,2	28	3	0,5	9	9,99	0,784
$\frac{7}{8}$ "	15,87	16	27	26,75	31,2	26	16,5	34	3	0,5	11	12,92	1,311
1 "	19,05	19	32	31,75	36,9	31	20	40	4	1	13	15,80	1,960
$1\frac{1}{8}$ "	22,22	22	36	35,75	41,6	34	23	45	4	1	16	18,61	2,720
$1\frac{1}{4}$ "	25,40	25	41	40,75	47,3	39	26,5	52	5	1	18	21,34	3,575
$1\frac{3}{8}$ "	28,57	28	46	45,75	53,1	44	29,5	58	5	1	20	23,93	4,487
$1\frac{1}{2}$ "	31,75	32	50	49,75	57,7	48	33	62	5	1	22	27,10	5,770
$1\frac{3}{4}$ "	34,92	35	55	54,7	63,5	53	36	68	6	1,5	24	29,51	6,837
2 "	38,10	38	60	59,7	69,3	57	39	75	6	1,5	27	32,68	8,388
$2\frac{1}{8}$ "	41,27	41	65	64,7	75,0	62	43	80	7	1,5	30	34,77	9,495
$2\frac{1}{4}$ "	44,45	45	70	69,7	80,0	67	46	85	7	1,5	32	37,95	11,81
$2\frac{3}{8}$ "	47,62	48	75	74,7	86,5	72	50	92	8	1,5	34	40,44	12,82
$2\frac{1}{2}$ "	50,80	50	80	79,7	92,4	77	52	98	8	1,5	36	43,57	14,91

Die eingeklammerten Größen sind möglichst zu vermeiden. Als Ersatz für $\frac{1}{4}$ ", $\frac{3}{16}$ ", $\frac{1}{2}$ " und $\frac{3}{8}$ " sind die Müttern mit 6, 8, 10 und 11 mm Metrischem Gewinde nach DINORM 89 zu verwenden.

Verbindlich für die hier wiedergegebenen Werte bleiben die Dinormen.

Blatt 2. Maße in mm											Ergänzende Angaben		
Schrauben-		Sechskantmuttern-					Blanke Unterleg-				Nach Whitworth		
Gewinde- Nenn- durch- messer Zoll	Gewinde- durch- messer mm	Höhe m	Schlüsselweite S		Ecken- maß e_1	Spiegel- durch- messer D_1 Kleinst- maß	Loch- durch- messer d	Durch- messer D	Dicke s	f	Kopf- höhe h_0	Kern- durch- messer d_1	Kern- quer- schnitt $= d_1^2 \frac{\pi}{4}$ cm ²
			Größt- maß	Kleinst- maß									
2 1/4"	57,15	55	85	84,5	98	82	60	105	9	2	40	49,02	18,87
2 1/2"	63,50	60	95	94,5	110	92	66	120	9	2	45	55,37	24,08
2 3/4"	69,85	65	105	104,5	121	102	72	130	10	2	49	60,55	28,80
3"	76,20	68	110	109,5	127	107	78	135	10	2	53	66,90	30,16
3 1/4"	82,55	75	120	119,5	139	116	84	150	12	2,5	58	72,57	41,86
3 1/2"	88,90	78	130	129,5	150	126	92	160	12	2,5	62	78,92	48,02
3 3/4"	95,25	82	135	134,5	156	131	98	165	12	2,5	67	84,40	55,96
4"	101,60	85	145	144,5	167	141	105	180	14	3	71	90,75	64,68
4 1/4"	107,95	92	155	154,5	179	151	112	190	14	3	76	96,65	73,37
4 1/2"	114,30	95	165	164,5	191	161	118	205	14	3	80	102,98	83,29
4 3/4"	120,66	100	175	174,5	202	171	125	215	16	3	85	108,84	93,04
5"	127,01	105	180	179,5	208	176	130	220	16	3	89	115,19	104,2
5 1/4"	133,36	108	190	189,2	219	185	138	230	16	3	93	121,67	116,3
5 1/2"	139,71	112	200	199,2	231	195	142	245	18	3,5	98	127,51	127,7
5 3/4"	146,06	118	210	209,2	242	205	150	255	18	3,5	102	133,05	139,0
6"	152,41	122	220	219,2	254	215	155	270	18	3,5	106	139,39	152,6

Gewinde: Whitworth nach DINORM 12.

Schrauben { Ausführung { bis 2" Sechskant blank gezogen, bei größeren Muttern gefräst; Stirnflächen gedreht.
> 2" ganz bearbeitet. Härten der Sechskantflächen nur auf besondere Bestellung.

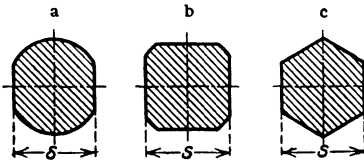
Werkstoff { Flußeisen
Messing

Unterleg-
scheiben { Ausführung: Obere Fläche und Umfang mit Fase blank, untere Fläche gedreht oder geschueert
Loch gebohrt oder gestanzt.
Werkstoff: Flußeisen.

Schlüsselweiten

nach

DINORM 475



Anmerkung der Schriftleitung:
Die in obigen Tafeln Blatt 1 und 2
sowie in der Tafel für rohe
Sechskantmuttern Seite 97
angegebenen Schlüsselweiten S
(Größtmaß) entsprechen der
DINORM 475.

Nachdruck mit Genehmigung des Normenausschusses der deutschen Industrie (NDI),
Berlin NW 7, Sommerstr. 4 a.

Verbindlich für die hier wiedergegebenen Werte bleiben die Dinormen.

Rohe Sechskantmutter

Metrisches und Whitworth-Gewinde

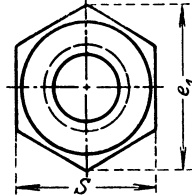
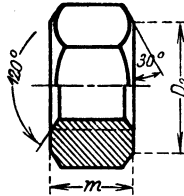
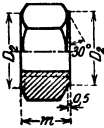
DIN

428

Für Gewinde von 5 bis 10 mm
Durchmesser

Für Gewinde von $\frac{1}{16}$ " bis $\frac{1}{4}$ "
Durchmesser

Die Muttern mit Whitworth-Gewinde sind auf beiden Seiten unter 120° bis auf den Gewindedurchmesser ausgenest.



Bezeichnung einer rohen Sechskantmutter $\frac{1}{4}$ " Gewinde:
Sechskantmutter $\frac{1}{4}$ " DIN 428

Schrauben-		Maße in mm						Ergänzende Angaben nach Whitworth			
		Nenn-durchmesser	Gewinde-durchmesser	Höhe m	Schlüsselweite S		Eckenmaß e_1	Spiegel-durchmesser D_2	Ansatz-durchmesser D_3	Kopf-höhe h_0	Kern-durchmesser d_1	Kern-querschnitt $= \frac{d_1^2 \pi}{4}$ cm^{2}
Größt-maß	Kleinst-maß				Kleinst-maß	Kleinst-maß					
5 mm	5,07	5	9	8,8	10,4	8,5	—	—	—	—	—
6 mm	6,09	6	11	10,7	12,7	10	—	—	—	—	—
8 mm	8,11	8	14	13,6	16,2	13	—	—	—	—	—
10	10,14	10	17	16,5	19,6	16	—	—	—	—	—
($\frac{7}{16}$ "	11,11	11	19	18,4	21,9	18	—	8	8,79	0,607	—
$\frac{1}{8}$ "	12,70	13	22	21,4	25,4	20	—	9	9,99	0,784	—
$\frac{3}{16}$ "	15,88	16	27	26,4	31,2	25	—	11	12,92	1,311	—
$\frac{1}{4}$ "	19,05	19	32	31,2	36,9	30	—	13	15,80	1,960	—
$\frac{5}{16}$ "	22,23	22	36	35,2	41,6	33	—	16	18,61	2,720	—
1"	25,40	25	41	40,2	47,3	38	—	18	21,34	3,575	—
1 $\frac{1}{8}$ "	28,58	28	46	45,2	53,1	43	—	20	23,93	4,497	—
1 $\frac{1}{4}$ "	31,75	32	50	49,2	57,7	47	—	22	27,10	5,770	—
1 $\frac{3}{8}$ "	34,93	35	55	54	63,5	52	—	24	29,51	6,887	—
1 $\frac{1}{2}$ "	38,10	38	60	59	69,3	56	—	27	32,68	8,388	—
1 $\frac{3}{4}$ "	41,28	41	65	64	75,0	60	—	30	34,77	9,495	—
1 $\frac{7}{8}$ "	44,45	45	70	69	80,8	65	—	32	37,95	11,31	—
(1 $\frac{7}{8}$ "	47,63	48	75	74	86,5	70	—	34	40,44	12,82	—
2"	50,80	50	80	79	92,4	75	—	36	43,57	14,91	—
2 $\frac{1}{8}$ "	57,15	55	85	83,5	98	80	—	40	49,02	18,87	—
2 $\frac{1}{4}$ "	63,50	60	95	93,5	110	90	—	45	55,37	24,08	—
2 $\frac{3}{4}$ "	69,85	65	105	103,5	121	100	—	49	60,55	28,80	—
3"	76,20	68	110	108,5	127	105	—	53	66,90	35,15	—
3 $\frac{1}{4}$ "	82,55	75	120	118,5	139	115	—	58	72,57	41,36	—
3 $\frac{1}{2}$ "	88,90	78	130	128,5	150	125	—	62	78,92	48,92	—
3 $\frac{3}{4}$ "	95,25	82	135	133,5	156	128	—	67	84,40	56,95	—
4"	101,60	85	145	143,5	167	138	—	71	90,75	64,88	—

Die eingeklammerten Größen sind möglichst zu vermeiden.
Schlüsselweiten und Höhen der rohen Sechskantmutter über 4" sind nach den Abmessungen der blanken Muttern nach DIN 70 Bl. 2 (Seite 96) auszuführen.

Gewinde: Metrisch nach DIN 13, Whitworth nach DIN 12.

Ausführung: Gepreßt, bearbeitete Stirnflächen sind besonders vorzuschreiben.

Die Muttern werden auf Bestellung auch mit gedrehten Auflageflächen als Ersatz für blanke Muttern geliefert.

Werkstoff: Flußeisen.

Nachdruck mit Genehmigung des Normenausschusses der deutschen Industrie (NDI).
Verbindlich für die hier wiedergegebenen Werte bleiben die Dinormen.

Maße in mm

DIN 126	Scheiben-			Für Gewinde		Scheiben-			Für Gewinde	
	Loch- durch- messer d	Durch- messer D	Dicke s			Loch- durch- messer d	Durch- messer D	Dicke s		
				Whitw.	Met.				Whitw.	Met.
5,5	12	1	—	5	24	45	4	$\frac{7}{8}$ "	22	
7	14	1,5	$\frac{1}{4}$ "	6	26	45	4	—	24	
(8)	16	1,5	—	7	27	52	5	1"	—	
9	18	2	$\frac{3}{16}$ "	8	29	52	5	—	27	
(10)	22	2,5	—	9	31	58	5	$\frac{1}{4}$ "	30	
11	22	2,5	$\frac{3}{8}$ "	10	34	62	5	$\frac{1}{4}$ "	33	
(12,5)	24	3	$\frac{7}{16}$ "	11	37	68	6	$\frac{1}{8}$ "	36	
14	28	3	$\frac{1}{2}$ "	12	40	75	6	$\frac{1}{4}$ "	39	
15,5	30	3	—	14	44	80	7	$\frac{3}{8}$ "	42	
17,5	34	3	$\frac{5}{8}$ "	16	47	85	7	$\frac{3}{8}$ "	45 +	
20	40	4	—	18	50	92	8	$\frac{7}{8}$ "	48	
21	40	4	$\frac{3}{4}$ "	20	54	98	8	2"	52	

Bezeichnung einer rohen Scheibe mit 27 mm Loch:
Rohe Scheibe 27 DIN 126.

Die eingeklammerten Größen sind möglichst zu vermeiden.
Ausführung: Gestanz und geschweurt.
Werkstoff: Flußeisenblech.

Nachdruck mit Genehmigung des Normenausschusses der deutschen Industrie (NDI), Berlin NW 7, Sommerstr. 4a.

Verbindlich für die hier wiedergegebenen Werte bleiben die Dinormen.

b) Schraubenberechnung.

Schraubenverbindungen sind auf Abscheren und Lochleibungsdruck zu berechnen. Die Tragfähigkeiten sind aus der Zusammenstellung Seite 99 zu entnehmen, die unter Berücksichtigung einer zul. Beanspruchung von 750 bzw. 1500 kg/cm², und der Zugrundelegung des **Schaftdurchmessers** (Lochdurchmesser kommt nach den ministeriellen Vorschriften vom 24. Dezember 1919 nicht zur Anwendung) berechnet ist.

Es ist zu beachten, daß das Gewinde keinesfalls in die zu verbindenden Eisenteile hineinragt; es ist also bei der Bestellung und der Montage der Schrauben die größte Sorgfalt auf die richtige Gewindelänge zu legen.

Schraubenlänge $l = e + s + m + 5$ mm, aufzurunden auf die durch 5 teilbare handelsübliche Länge.

Tragfähigkeit gewöhnlicher Schrauben in Tonnen.

$$\sigma_{\text{Abscheren}} = 750 \text{ kg/cm}^2; \quad \sigma_{\text{Lochleibung}} = 1500 \text{ kg/cm}^2.$$

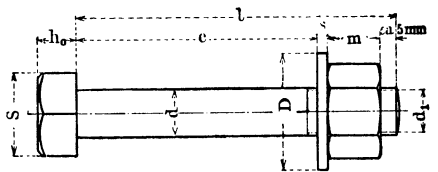
Es ist eine Verbindung zu berechnen

a) auf Abscheren

wenn $d < 2,6 \delta$ bei einschn. Verbindung
wenn $d < 1,3 \delta$ bei zweischn. Verbindung

b) auf Lochleibung

wenn $d > 2,6 \delta$ bei einschn. Verbindung
wenn $d > 1,3 \delta$ bei zweischn. Verbindung



Zeichnungen über Sinnbilder der Schrauben Seite 102.

Tragfähigkeit von gewöhnlichen Schrauben in Tonnen, bezogen

a) auf Blechdicken von 5÷20 mm, steigend um je 1 mm.

Schraubendurchmesser d	Schaftquerschnitt f	Tragfähigkeit eines Schraubenschnittes auf Abscheren t	Tragfähigkeit einer Schraube auf Lochleibung bei einer Blechdicke δ in mm =																	
			5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
10	3/8	0,712	0,534	0,750	0,900	1,050	1,200	1,350	1,500	1,650	1,800	1,950	2,100	2,250	2,400	2,650	2,700	2,850	3,000	
13	1/2	1,267	0,950	0,975	1,170	1,365	1,560	1,755	1,950	2,145	2,340	2,535	2,730	2,925	3,120	3,315	3,510	3,705	3,900	
16	5/8	1,978	1,483	1,200	1,440	1,680	1,920	2,160	2,400	2,640	2,880	3,120	3,360	3,600	3,840	4,080	4,320	4,560	4,800	
19	3/4	2,850	2,137	1,425	1,710	1,995	2,280	2,565	2,850	3,135	3,420	3,705	3,990	4,275	4,560	4,845	5,130	5,415	5,700	
22	7/8	3,878	2,908	1,650	1,980	2,310	2,640	2,970	3,300	3,630	3,960	4,290	4,620	4,950	5,280	5,610	5,940	6,270	6,600	
25	1	5,067	3,800	1,875	2,250	2,625	3,000	3,375	3,750	4,125	4,500	4,875	5,250	5,625	6,000	6,375	6,750	7,125	7,500	

β) auf die Stegdicken der I NP. 8÷24.

Schraubendurchmesser d	Schaftquerschnitt f	Tragfähigkeit eines Schraubenschnittes auf Abscheren t	Tragfähigkeit einer Schraube auf Lochleibung bei Verwendung von I NP. Nr.																	
			8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
			mit einer Stegdicke δ in mm =																	
10	3/8	0,712	0,534	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,7
13	1/2	1,267	0,950	0,585	0,630	0,675	0,720	0,765	0,810	0,855	0,900	0,945	0,990	1,035	1,080	1,125	1,170	1,215	1,260	1,305
16	5/8	1,978	1,483	0,760	0,819	0,877	0,936	0,994	1,053	1,111	1,170	1,228	1,287	1,345	1,404	1,462	1,521	1,579	1,638	1,696
19	3/4	2,850	2,137	0,936	1,008	1,080	1,152	1,224	1,296	1,368	1,440	1,512	1,584	1,656	1,728	1,800	1,872	1,944	2,016	2,088
22	7/8	3,878	2,908	1,111	1,197	1,282	1,368	1,453	1,539	1,624	1,709	1,795	1,881	1,966	2,052	2,137	2,223	2,308	2,394	2,479
25	1	5,067	3,800	1,287	1,386	1,485	1,584	1,683	1,782	1,881	1,980	2,079	2,178	2,277	2,376	2,475	2,574	2,673	2,772	2,871
			1,462	1,575	1,687	1,800	1,912	2,025	2,137	2,250	2,362	2,475	2,587	2,700	2,812	2,925	3,037	3,150	3,262	

γ) auf die Stegdicken der I NP. 25÷60.

Schraubendurchmesser d	Schaftquerschnitt f	Tragfähigkeit eines Schraubenschnittes auf Abscheren t	Tragfähigkeit einer Schraube auf Lochleibung bei Verwendung von I NP. Nr.																	
			25	26	27	28	29	30	32	34	36	38	40	42 1/2	45	47 1/2	50	55	60	
			mit einer Stegdicke δ in mm =																	
13	1/2	1,267	0,950	9,0	9,4	9,7	10,1	10,4	10,8	11,5	12,2	13,0	13,7	14,4	15,3	16,2	17,1	18,0	19,0	21,6
16	5/8	1,978	1,483	1,755	1,833	1,891	1,969	2,028	2,106	2,242	2,379	2,535	2,671	2,808	2,983	3,159	3,334	3,510	3,705	4,212
19	3/4	2,850	2,137	2,160	2,256	2,328	2,424	2,496	2,592	2,760	2,928	3,120	3,288	3,456	3,672	3,888	4,104	4,320	4,560	5,184
22	7/8	3,878	2,908	2,565	2,679	2,764	2,878	2,965	3,078	3,277	3,477	3,707	3,904	4,104	4,306	4,617	4,873	5,130	5,415	6,156
25	1	5,067	3,800	2,970	3,102	3,201	3,333	3,432	3,564	3,795	4,026	4,290	4,521	4,752	5,049	5,346	5,643	5,940	6,270	7,128
			3,375	3,525	3,637	3,787	3,900	4,050	4,312	4,575	4,875	5,137	5,400	5,737	6,075	6,412	6,750	7,125	8,100	

δ) auf die Flansch- und Stegdicken der I NP. 6 1/2 ÷ 30.

Schraubendurchmesser d	Schaftquerschnitt f	Tragfähigkeit eines Schraubenschnittes auf Abscheren t	Tragfähigkeit einer Schraube auf Lochleibung bei Verbindung von																	
			Flanschen d. I NP. 6 1/2 | 8 | 10 | 12 | - | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30																	
			oder von Stegen der I NP.																	
			mit einer Flansch- oder Stegdicke in mm																	
10	3/8	0,712	0,534	5,5	6,0	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,5	13,0	14,0	15,0	16,0
13	1/2	1,267	0,950	0,825	0,900	1,05	1,125	1,200	1,275	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	5/8	1,978	1,483	1,072	1,170	1,365	1,462	1,560	1,657	1,755	1,852	1,950	-	-	-	-	-	-	-	-
19	3/4	2,850	2,137	1,320	1,440	1,680	1,800	1,920	2,040	2,160	2,280	2,400	2,520	2,640	2,760	3,000	3,120	3,360	3,600	3,840
22	7/8	3,878	2,908	1,567	1,710	1,995	2,137	2,280	2,422	2,565	2,707	2,850	2,992	3,135	3,277	3,562	3,705	3,990	4,275	4,560
25	1	5,067	3,800	1,815	1,980	2,310	2,475	2,640	2,805	2,970	3,135	3,300	3,465	3,630	3,795	4,125	4,290	4,620	4,950	5,280
			-	-	-	2,812	3,000	3,187	3,375	3,562	3,750	3,937	4,125	4,312	4,687	4,875	5,250	5,625	6,000	

Staffelung I entspricht der Tragfähigkeitsgrenze zwischen Abscheren und Lochleibung bei der einschneittigen, Staffelung II bei der zweischneittigen Verbindung. Für die Formeisen links und unterhalb dieser Staffellungen sind die Tragfähigkeitsziffern auf Lochleibung, rechts und oberhalb dieser Staffellungen die Tragfähigkeitsziffern auf Abscheren zur Errechnung der größten Nietanzahl zugrunde zu legen.

Werden **Schrauben auf Zug** beansprucht, z. B. Zuganker, Fundamentanker, usw., so ist die Tragfähigkeit einer Schraube

$$P = F \sigma_z = \frac{d_1^3 \pi}{4} \sigma_z.$$

Daraus ermittelt sich der Kerndurchmesser $d_1 = \sqrt[3]{\frac{4P}{\pi \sigma_z}}$ und unter Berücksichtigung der nach den amtlichen Vorschriften vom 24. 12. 1919 zugelassenen Beanspruchung von $\sigma_z = 800 \text{ kg/cm}^2$, wird

$$d_1 = 1,261 \sqrt[3]{P}. \quad (d_1 \text{ in cm, } P \text{ in Tonnen.})$$

Tragfähigkeit auf Zug beanspruchter Schrauben in kg (Anker).

Beanspruchung σ_z kg/cm ²	Schrauben-Durchm. d in engl. Zollen =											
	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{4}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
	Kernquerschnitt in cm ² =											
	0,441	0,784	1,311	1,961	2,720	3,573	5,768	8,388	11,31	14,91	24,08	35,15
480	210	375	630	940	1 300	1 715	2 775	4 025	5 425	7 150	11 560	16 875
600	265	470	785	1 175	1 630	2 145	3 450	5 025	6 775	8 950	14 450	21 090
800	350	630	1 050	1 570	2 175	2 860	4 615	6 710	9 050	11 930	19 265	28 120

c) Anordnung der Schrauben.

Die Entfernung der Schrauben voneinander soll mindestens 3,5 d betragen; der gewöhnliche Schraubenabstand ist größer als bei den Nieten, um ein bequemes Ansetzen des Schraubenschlüssels zu ermöglichen. Für Randabstand, Endabstand, Wurzelmaß und dergl. gilt dasselbe wie bei den Nieten angeben.

Bei Verwendung von Schraubenverbindungen, insbesondere da, wo Schrauben gegenüber sitzen oder nur ein wenig voneinander versetzt sind, ist darauf zu achten, daß die Schrauben gut und leicht eingesteckt und angezogen werden können.

d) Gewichte der Maschinenschrauben mit sechskantigem Kopf und sechskantiger Mutter.

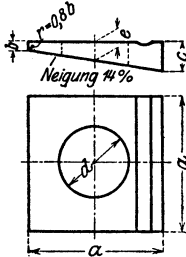
Die Gewichte verstehen sich (annähernd) für 100 Stück in Kilogramm, für die verpackten Schrauben mit Papier.

Schraubendurchm. d =	~ 10 mm ($\frac{3}{8}$ "')	~ 13 mm ($\frac{1}{2}$ "')	~ 16 mm ($\frac{5}{8}$ "')	~ 19 mm ($\frac{3}{4}$ "')	~ 22 mm ($\frac{7}{8}$ "')	~ 25 mm (1"')	~ 32 mm ($1\frac{1}{4}$ "')	~ 38 mm ($1\frac{1}{2}$ "')
Bolzenlänge l	20 mm	4,9	—	—	—	—	—	—
	25 "	5,2	9,3	—	—	—	—	—
	30 "	5,5	9,8	15,9	—	—	—	—
	35 "	5,8	10,3	16,6	—	—	—	—
	40 "	6,0	10,8	17,4	29,3	—	—	—
	45 "	6,3	11,3	18,2	30,4	—	—	—
	50 "	6,6	11,8	19,0	31,5	42,3	—	—
	55 "	6,9	12,2	19,7	32,6	43,8	—	—
	60 "	7,2	12,7	20,5	33,7	45,3	62,3	—
	65 "	7,4	13,2	21,3	34,9	46,8	64,3	—
	70 "	7,7	13,7	22,1	36,0	48,4	66,3	—
	75 "	8,0	14,2	22,8	37,1	49,9	68,3	—
	80 "	8,3	14,7	23,6	38,2	51,4	70,2	118,0
	85 "	8,6	15,2	24,4	39,3	52,9	72,2	121,0
	90 "	8,8	15,7	25,2	40,5	54,5	74,2	124,0
100 "	9,4	16,7	26,7	42,7	57,5	78,2	130,0	
110 "	10,0	17,7	28,3	44,9	60,6	82,2	136,0	
120 "	10,5	18,7	29,8	47,2	63,6	86,2	142,0	
130 "	11,1	19,7	31,4	49,4	66,7	90,1	148,0	
140 "	11,6	20,7	32,9	51,7	69,7	94,1	154,0	
150 "	12,2	21,7	34,5	53,9	72,8	98,1	160,0	
Die 10 mm mehr	0,6	1,0	1,6	2,4	3,1	4,0	6,3	9,0

e) Vierkant-Schrauben-Unterlegscheiben

für I-Träger
nach
**DINORM
435**

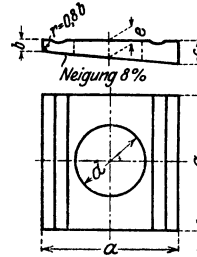
Kennzeichen
eine eingewalzte
Rille, deren
Tiefe 0,25 b ist.



Beispiel für die Bezeichnung einer Vierkant-I-Scheibe mit 27 mm Loch:
I-Scheibe 27 DIN 435

für C-Träger
nach
**DINORM
434**

Kennzeichen
zwei eingewalzte
Rillen, deren
Tiefe 0,25 b ist.



Beispiel für die Bezeichnung einer Vierkant-C-Scheibe mit 17,5 mm Loch:
C-Scheibe 17,5 DIN 434

Maße in mm.

d	Für Gewinde		a	Für NP. I-Träger			Für NP. C-Träger		
	Withworth	Metrisch		b	c	e	b	c	e
11	3/8"	10	22	1,5	4,6	3	2	3,8	3
14	1/2"	12	30	2	6,2	4	2,5	4,9	4
17,5	5/8"	16	36	2,5	7,5	5	3	5,0	5
21	3/4"	20	44	3	9,2	6	3,5	7	5
24	7/8"	22	50	3	10,0	7	4	8	6
27	1"	24	56	3	10,8	7	4	8,5	6
31	1 1/8"	30	62	3	11,7	8	4	9	7
34	1 1/4"	33	68	3	12,5	8	4	9,4	7
37	1 3/8"	36	75	3	13,5	8	4	10	7
40	1 1/2"	39	80	3	14,2	9	4	10,4	7

Ausführung: Gewalzt, Loch gestanzt.
Werkstoff: Flußeisen.

Nachdruck mit Genehmigung des Normenausschusses der deutschen Industrie (NDI),
Berlin NW 7, Sommerstr. 4 a.

Verbindlich für die hier wiedergegebenen Werte bleiben die Dinormen.

f) Schmiedeeiserne Gasrohre

nach den im Jahre 1903 aufgestellten deutschen Normen.

Lichter Rohrdurch- messer in	engl. Zoll mm	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2	2 1/2	3	3 1/2	4
		6,35	9,52	12,70	15,87	19,05	25,40	31,75	38,10	44,45	50,80	63,50	76,20	88,90	101,60
Äußerer Durchmesser des Rohres und des Gewindes in mm . . .		13,0	16,5	20,5	23,0	26,5	33,0	42,0	48,0	52,0	59,7	76,0	89,0	101,5	114,0
Durchmesser im Grunde des Gewindes (Kern- durchmesser) mm . . .		11,3	14,8	18,2	20,7	23,2	30,0	39,0	45,0	49,0	56,9	73,0	86,0	98,5	111,0
Zahl der Gewindegänge auf 1" engl.		19	19	14	14	14	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Metergewicht in kg		0,8	1,18	1,60	1,72	2,00	2,76	5,00	5,20	4,60	5,60	10,9	12,9	14,0	15,0

g) Zeichnungen.

Sinnbilder für Niete und Schrauben bei Eisenkonstruktionen
nach der
DINORM 139.

Niete.

Sinnbilder für Nietdurchmesser.

Durchmesser des fertig geschlagenen Nietes d_1 mm	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44
Sinnbild							Kreis mit Maßangabe z. B.					32

In Konstruktionszeichnungen bis zum Maßstab 1 : 5 genügt für die Sinnbilder die Größe des Schaftdurchmessers; bei kleineren Maßstäben ist der Deutlichkeit halber die Größe des Kopfdurchmessers zu wählen.

Für geschlagene Niete unter 11 mm wird für Kennzeichnung ebenfalls das + Zeichen wie für den 11 mm Niet verwendet, jedoch das Maß des geschlagenen Nietdurchmessers beigelegt, z. B. für den 9,5 mm geschlagenen Niet: $+^{9,5}$.

Vorstehende Zeichen gelten für die am meisten vorkommende Nietart mit beiderseitigem Halbrundkopf. Andere Nietarten müssen durch zusätzliche Sinnbilder nach folgender Tabelle gekennzeichnet werden:

Sinnbilder für Nietarten.

Zusatz-Sinnbild	Versenkt			Halbversenkt			Montage-Niet
	Oberer Kopf	Unterer Kopf	Beiderseits	Oberer Kopf	Unterer Kopf	Beiderseits	
Beispiel für 23 mm geschlagenen Niet							

Schrauben.

Sinnbilder für Schraubendurchmesser.

Durchmesser	$\frac{5}{16}$ " 8 mm	$\frac{3}{8}$ " 10 mm	$\frac{1}{2}$ "	$\frac{5}{8}$ "	$\frac{3}{4}$ "	$\frac{7}{8}$ "	1"	$1\frac{1}{8}$ "	$1\frac{1}{4}$ "	$1\frac{3}{8}$ "	$1\frac{1}{2}$ "	$1\frac{5}{8}$ "	$1\frac{3}{4}$ "
Sinnbild								Kreis mit Maßangabe z. B.					

Nachdruck mit Genehmigung des Normenausschusses der deutschen Industrie (NDI),
Berlin NW 7, Sommerstr. 4 a.

Verbindlich für die hier wiedergegebenen Werte bleiben die Dinormen.

3. Angaben über zusammengesetzte Formeisen, Zugstäbe und Stützen.

Berechnung der Stabverbindungen. (Bindebleche und Vergitterung.)

a) Allgemeines.

Die in folgenden Zusammenstellungen gegebenen Abbildungen und Maße sollen einen praktischen Anhalt für die Ausbildung von **Druck- und Zugstäben** geben. Sämtliche Hauptabmessungen der Eisen entsprechen den deutschen Normalprofilen. Die Abstände der einzelnen Eisen von einander sind so gewählt, wie sie bei Ausführung von Eisenbauwerken üblich sind.

Siehe Angaben aus der
Festigkeitslehre Seite 385.

Zugstäbe sind unter Berücksichtigung einer zul. Eisenbeanspruchung von 1200, 1400 oder 1600 kg/cm² berechnet, unter Abzug des angegebenen größten Nietlochdurchmessers.

Druckstäbe sind unter Berücksichtigung einer zul. Eisenbeanspruchung von 1200 kg/cm² berechnet, ferner ist die zu dieser Höchstbelastung P gehörende Knicklänge l_p , für eine $\nu = 4$ - bzw. 5fache Knicksicherheit nach der Eulerschen Formel angegeben.

Nach den amtl. Vorschriften vom 24. Dezember 1919 DI 2 u. DI 3 (Seite 319) wird empfohlen, Druckstäbe auf ihre Knicksicherheit nachzuprüfen, wenn bei Flußeisen die Knicklänge

$$l < 105i$$

ist (Berechnung nach Tetmajer Seite 388). In wichtigen Fällen kann diese Nachprüfung gefordert werden. Die Grenznicklängen nach Tetmajer sind aus den Querschnittszusammenstellungen zu entnehmen.

b) Stützen. Die angegebenen Tragfähigkeiten der Tafeln Seite 173 sind nach der Eulerschen Formel $P = \frac{\pi^2 E J}{\nu l^3}$ berechnet, wobei mit $\nu = 5$ und $l =$ Stützenlänge in cm gerechnet ist und unter Zugrundelegung einer höchsten zulässigen Beanspruchung von 1200 kg/cm².

Die Stützenberechnungen genügen den Bestimmungen II a) 5 über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und Beanspruchungen nach dem Runderlaß des preußischen Ministers für Volkswohlfahrt vom 24. Dezember 1919.

Beanspruchung des Eisens 1200 kg/cm².

Knicksicherheit nach Euler 5 fach.

Unterlagstein aus Basalt mit 40 kg/cm² zulässiger Belastung.

c) Bindebleche und Vergitterung. Ganz allgemein ist darauf zu achten, daß eine gute Bindung mit reichlichem Nietanschluß der Eisen unter sich erfolgt. Die Höhe der Bindebleche ist zweckmäßig $\geq 0,8$ der Breite, bei Stützen mindestens aber 15 cm, die Dicke $\geq 0,8$ cm zu

wählen. Für freistehende nicht ummauerte Stützen sind Bindebleche oder eine Bindung durch Winkeleisenvergitterung zu empfehlen. Flacheisenvergitterung nehme man nur in besonderen Fällen, bei leichten Stützen, bei kleinen Masten usw. Die Entfernung der Bindebleche wähle man bei Fachwerk-Druckstäben zu $25i \div 50i$ ($i =$ Trägheitshalbmesser in cm $= \sqrt{\frac{J}{F}}$ nach Tetmajer).

In den Stützen-Tragfähigkeitstabellen ist die Entfernung der Bindebleche nach der Beziehung $c = 32,787 \sqrt{\frac{J'}{P}}$, zu welcher man durch Umformung der Eulerschen Formel mit $\nu = 20$ kommt, bestimmt. Hierin ist $c =$ Bindeblechabstand in cm, J' das kleinste Trägheitsmoment des einzelnen Profils in cm^4 , P die auf ein Profil entfallende Last in t.

d) Von den zur Berechnung gegliederter Druckstäbe¹⁾ gebräuchlichen Verfahren von Engesser, Müller-Breslau und Krohn ist unten das letztere näher erläutert.

Größte Belastung des Einzelstabes.

für jeden Stab . . . $P_1 = P \frac{68 h}{136 h - l}$. . . bei zwei Einzelstäben

für den äußersten Stab . . . $P_1 = P \frac{F_1}{F} \frac{272}{272 - \frac{l}{i}}$. . . bei mehreren Stäben.

wenn mit P die gesamte Last in Tonnen,
 „ h der Abstand der Schwerpunkte der beiden Einzelstäben in cm,
 „ l die Knicklänge des gesamten Stabes in cm,
 „ F_1 die Querschnittsfläche des von der neutralen Achse am meisten entfernten Einzelstabes in cm^2 ,
 „ F der Querschnitt des gesamten Stabes in cm^2
 und „ i der Trägheitshalbmesser des gesamten Stabes in cm bezeichnet wird.

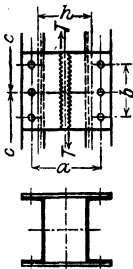
Querkraft bei den Bindeblechen.

Diese tritt im Augenblick des Knickens auf und ist

$$Q = \frac{F_1}{14} \dots \dots \text{bei zwei Stäben}$$

$$Q = \frac{W}{28 i} \dots \dots \text{bei mehreren Stäben}$$

wenn mit Q die Querkraft in Tonnen,
 „ F_1 die Querschnittsfläche eines Einzelstabes in cm^2 ,
 „ W das Widerstandsmoment in cm^3
 und „ i der Trägheitshalbmesser des gesamten Stabes in cm bezeichnet wird.



¹⁾ Siehe auch Reichsbahn-Vorschriften für Eisenbauwerke Seite 368 u. f.

Die auftretende Scherkraft T in der Schwerpunktsachse der Bindebleche wird

$$T = F_1 \frac{c}{14 h} \dots \text{ bei zwei Stäben,}$$

$$T = Q \frac{s}{J} c \dots \text{ bei mehreren Stäben;}$$

nach Abbildung z. B. auf jedes Bindeblech

$$\frac{T}{2} = \frac{F_1 c}{28} \dots \text{ da 2 Bindebleche vorhanden sind.}$$

Die größte Beanspruchung erleidet das Bindeblech bei der Nietbefestigung. Das Moment wird

$$M = \frac{T a}{4} \text{ und die Beanspruchung } \sigma = \frac{M}{W}$$

(W = Widerstandsmoment in cm^3 des durch die Niete geschwächten Bindebleches.) Die Niete haben die Scherkraft $\frac{T}{2}$ in Richtung der Stabachse und das Moment M zu übertragen. Infolge der Scherkraft erhält jedes Niet die Kraft

$$S_T = \frac{1}{4} \cdot \frac{T}{2} \text{ bei 4 Niete untereinander}$$

$$S_T = \frac{1}{3} \cdot \frac{T}{2} \text{ „ 3 „ „}$$

$$S_T = \frac{1}{2} \cdot \frac{T}{2} \text{ „ 2 „ „ , und}$$

infolge des Momentes die Kraft

$$S_M = \frac{M}{b} \text{ bei 2 und 3 Niete untereinander}$$

$$S_M = 0,9 \frac{M}{b} \text{ bei 4 „ „ „}$$

} b = Mitten-Abstand der äußersten Niete

Die Größt-Nietbelastung ist alsdann

$$N = \sqrt{S_T + S_M}$$

Die Größt-Beanspruchung der Niete und Bindebleche ist bis zu etwa 4000 kg/cm^2 (nahe der Bruchgrenze) zulässig, da die Kräfte ja erst bei dem Ausknicken des Gesamtstabes auftreten.

Vergitterung.

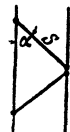
Bei einer Vergitterung darf die zul. Knicklänge der Einzelstäbe nicht überschritten werden. Die größte Spannkraft der Schräge ist

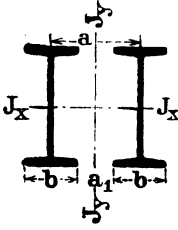
$$S = \pm \frac{Q}{2 \sin \alpha} \text{ (da 2 Streben vorhanden sind)}$$

$$Q \text{ nach Formel Seite 104}$$

$$\text{Nietscherbeanspruchung } \sigma = \frac{S}{\pi d^2}$$

} Größt-Beanspruchung bis zur Bruchlast zulässig.





Zusammengesetzte deutsche

Zahlentafel der Haupttab-

P = größtzulässige zentrische Druckkraft in

$$l_p = \sqrt{\frac{J_x}{2,38 P}} = \text{zugehörige Knicklänge in Meter}$$

Die links der Staffellung angegebenen Zahlenwerte

I N ^o .	Für 2 Eisen		Angaben für den II-Querschnitt, für den die beiden Haupt-Trägheitsmomente gleich groß sind							Be- zeich- nung	Trägheitsmoment Trägheitshalbmesser Grenznicklänge							
	Voller Querschnitt F cm ²	Ge- wicht G kg/m	Träg- heits- moment J _x = J _y cm ⁴	Ab- stand a mm	Träg- heits- halb- messer i _x = i _y cm	Grenz- nicklänge l _x = l _y nach Tet- majer cm	Wider- stands- momente		Druck- kraft P t		Zugehör. Knick- länge l _p nach Euler m	70	75	80	85	90	95	100
							W _x cm ³	W _y cm ³										
8	15,16	11,90	156	61,4	3,20	336	39,0	30,3	18,19	1,90	J =	198	226	255	286	320	355	392
9	18,00	14,14	234	69,4	3,61	379	52,0	40,3	21,60	2,13	J =	238	271	306	343	382	424	468
10	21,2	16,64	342	78,4	4,01	421	68,4	53,3	25,44	2,38	J =	284	323	364	407	454	503	554
											i =	3,66	3,90	—	—	—	—	—
											l =	384	410	—	—	—	—	—
11	24,6	19,32	478	85,2	4,41	463	87,0	68,8	29,52	2,61	J =	324	378	426	477	531	587	647
											i =	3,68	3,92	4,16	4,40	—	—	—
											l =	386	412	437	461	—	—	—
12	28,4	22,30	656	92,9	4,81	505	109,4	86,3	34,08	2,84	J =	391	442	497	556	618	684	753
											i =	3,71	3,95	4,19	4,42	4,66	—	—
											l =	390	415	440	464	479	—	—
13	32,2	25,28	872	101	5,20	546	134,2	107,7	38,64	3,08	J =	450	508	570	637	707	782	860
											i =	3,74	3,97	4,21	4,45	4,69	4,93	5,17
											l =	393	417	442	467	492	518	543
14	36,6	28,74	1146	108	5,61	589	163,8	131,7	43,92	3,31	J =	519	585	656	732	812	896	985
											i =	3,76	4,00	4,24	4,47	4,71	4,95	5,19
											l =	395	420	445	469	495	520	545
15	40,8	32,02	1470	116	6,00	630	196,0	158,0	48,96	3,55	J =	588	662	741	825	914	1008	1108
											i =	3,80	4,03	4,26	4,50	4,74	4,97	5,21
											l =	399	423	447	473	498	522	547
16	45,6	35,80	1870	124	6,40	672	234	189	54,72	3,73	J =	—	751	839	933	1033	1138	1249
											i =	—	4,06	4,29	4,52	4,76	5,00	5,23
											l =	—	426	450	475	500	525	549
17	50,4	39,56	2332	132	6,80	714	274	222	60,48	4,03	J =	—	—	940	1044	1154	1270	1393
											i =	—	—	4,32	4,76	4,78	5,02	5,26
											l =	—	—	454	478	502	527	552
18	55,8	43,80	2892	140	7,20	756	322	261	66,96	4,26	J =	—	—	—	1171	1293	1422	1558
											i =	—	—	—	4,58	4,81	5,05	5,29
											l =	—	—	—	481	505	530	555
19	61,2	48,04	3526	148	7,60	798	372	301	73,44	4,49	J =	—	—	—	—	1434	1576	1725
											i =	—	—	—	—	4,84	5,07	5,31
											l =	—	—	—	—	508	532	558
20	67,0	52,60	4284	156	8,00	840	428	348	80,40	4,73	J =	—	—	—	—	1590	1746	1909
											i =	—	—	—	—	4,87	5,10	5,34
											l =	—	—	—	—	511	536	561
21	72,8	57,14	5126	163	8,40	882	488	397	87,36	4,97	J =	—	—	—	—	—	1919	2096
											i =	—	—	—	—	—	5,13	5,36
											l =	—	—	—	—	—	539	563
22	79,2	62,18	6120	171	8,80	924	556	460	95,04	5,20	J =	—	—	—	—	—	—	2304
											i =	—	—	—	—	—	—	5,40
											l =	—	—	—	—	—	—	567
23	85,4	67,04	7214	179	9,21	967	628	512	102,48	5,44	J =	—	—	—	—	—	—	—
											i =	—	—	—	—	—	—	—
											l =	—	—	—	—	—	—	—
24	92,2	72,38	8492	187	9,59	1006	708	578	110,64	5,68	J =	—	—	—	—	—	—	—
											i =	—	—	—	—	—	—	—
											l =	—	—	—	—	—	—	—
25	99,4	78,02	9932	195	10,00	1050	794	651	119,28	5,91	J =	—	—	—	—	—	—	—
											i =	—	—	—	—	—	—	—
											l =	—	—	—	—	—	—	—

Widerstandsmoment W

Angaben für Normal-I-Eisen mit Gurtplatten

Angaben für Normal-II-Eisen mit Gurtplatten und mit An-

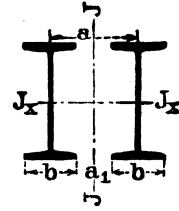
Normal-I-Eisen, NP. 8-25.

messungen der I-Eisen siehe Seite 28.

Tonnen bei einer Beanspruchung von $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

für eine $\nu = 5$ fache Knicksicherheit nach Euler.

sind kleiner als die der Biegungsachse $J_x - J_x$.



J in cm^4

$$i \text{ in cm} = \sqrt{\frac{J}{F}}$$

$$l \text{ in cm} = 105 i \text{ (nach Tetmajer)}$$

für die Biegungsachse $J - J$ bei einem Abstand a' zweier I-Eisen in mm =

I
NP.
Flanschbreite
b
mm

110	120	125	130	140	150	160	170	175	180	190	200	220	240	250	260	280	300		
471	558	605	653	785	865													8	42
562	666	721	778	900	1 030													9	46
666	788	853	920	1 063	1 217													10	50
777	918	993	1 072	1 238	1 416	1 607	1 810	1 916	2 025	2 253	2 492								
902	1 065	1 152	1 243	1 435	1 641	1 861	2 095	2 217	2 343	2 606	2 883								
1 029	1 214	1 313	1 415	1 633	1 866	2 116	2 381	2 520	2 663	2 961	3 275								
1 178	1 388	1 500	1 617	1 864	2 129	2 413	2 715	2 873	3 035	3 374	3 730								
1 322	1 557	1 682	1 812	2 087	2 383	2 699	3 036	3 212	3 393	3 770	4 168								
5,71	6,20																		
600	651																		
1 489	1 751	1 891	2 036	2 298	2 674	3 028	3 404	3 601	3 803	4 225	4 669	5 627	6 676	7 234	7 816	9 047	10 369		
1 658	1 948	2 102	2 263	2 603	2 968	3 359	3 775	3 992	4 216	4 682	5 173	6 232	7 391	8 008	8 651	10 012	11 473		
5,73	6,22	6,46	6,70																
602	653	678	704																
1 851	2 171	2 342	2 520	2 892	3 301	3 734	4 194	4 435	4 682	5 199	5 743	6 914	8 198	8 881	9 593	11 099	12 718		
5,70	6,24	6,48	6,72	7,20															
605	655	680	706	756															
2 046	2 398	2 585	2 781	3 194	3 637	4 112	4 617	4 880	5 152	5 718	6 315	7 600	9 008	9 757	10 538	12 190	13 965		
5,78	6,26	6,50	6,74	7,22															
607	657	683	708	758															
2 261	2 646	2 851	3 065	3 517	4 003	4 522	5 075	5 364	5 661	6 281	6 934	8 341	9 882	10 703	11 557	13 366	15 309		
5,81	6,28	6,52	6,76	7,24	7,73														
610	659	685	710	760	812														
2 478	2 807	3 120	3 452	3 848	4 371	4 933	5 536	5 850	6 173	6 846	7 556	9 085	10 759	11 651	12 579	14 545	16 656		
5,84	6,31	6,55	6,78	7,26	7,75	8,23													
613	663	688	712	762	814	864													
2 720	3 178	3 418	3 670	4 205	4 779	5 393	6 046	6 388	6 739	7 472	8 244	9 907	11 729	12 699	13 709	15 847	18 144		
5,86	6,33	6,57	6,81	7,29	7,77	8,25	8,74												
615	665	690	715	765	816	866	918												
2 961	3 452	3 714	3 986	4 563	5 182	5 844	6 548	6 916	7 295	8 085	8 918	10 711	12 676	13 722	14 811	17 116	19 593		
5,89	6,36	6,60	6,83	7,31	7,79	8,27	8,76	9,00											
618	668	693	717	768	818	868	920	945											
3 231	3 761	4 044	4 338	4 960	5 628	6 343	7 104	7 501	7 910	8 763	9 662	11 598	13 719	14 848	16 024	18 513	21 187		
5,92	6,39	6,62	6,86	7,33	7,81	8,30	8,78	9,02	9,26										
622	671	695	720	770	820	872	922	947	972										
3 519	4 090	4 395	4 712	5 388	6 103	6 874	7 694	8 122	8 563	9 483	10 452	12 539	14 826	16 043	17 311	19 994	22 877		
5,95	6,41	6,65	6,89	7,36	7,84	8,32	8,80	9,04	9,28	9,77									
625	673	698	723	773	823	874	924	949	974	1 026									

$$= \frac{2 J}{a' + b} \text{ in cm}^2, \text{ wobei } a' \text{ und } b \text{ in cm.}$$

siehe Zahlentafel Seite 268.

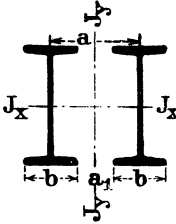
wendung des Abstandes a' siehe Zahlentafel Seite 148 u. f.

Zusammengesetzte deutsche

Zahlentafel der Hauptab-

P = größtzulässige zentrische Druckkraft in

$p = \sqrt{\frac{J_x}{2,38 P}}$ = zugehörige Knicklänge in Meter
Die links der Staffellung angegebenen Zahlenwerte



I NP.	Für 2 Eisen		Angaben für den II-Querschnitt, für den die beiden Haupt-Trägheitsmomente gleich groß sind								Be- zeich- nung	Trägheitsmoment Trägheitshalbmesser Grenznicklänge							
	Voller Quer- schnitt F cm²	Ge- wicht G kg/m	Träg- heits- moment J _x = J _y cm⁴	Ab- stand a mm	Träg- heits- halb- messer i _x = i _y cm	Grenz- nick- länge l _n = l _y n. Tet- majer cm	Wider- stands- momente		Druck- kraft P t	Zugeh. Knick- länge l _p nach Euler m									
							W _x cm⁴	W _y cm⁴				120	125	130	140	150	160	170	175
26	106,8	83,84	11 488	202	10,4	1 092	884	729	128,16	6,14	J = i = l =	4421 6,43 675	4748 6,67 700	5088 6,90 725	5809 7,37 774	6584 7,85 824	7411 8,33 875	8292 8,81 925	8758 9,05 950
27	114,4	89,80	13 252	210	10,8	1 134	982	813	137,28	6,37	J = i = l =	4770 6,45 677	5121 6,69 702	5485 6,93 728	6258 7,40 777	7087 7,87 826	7974 8,35 877	8917 8,83 927	9411 9,07 952
28	122,2	95,92	15 174	218	11,1	1 165	1 084	900	146,64	6,59	J = i = l =	5127 6,48 680	5501 6,71 705	5891 6,95 730	6716 7,42 779	7602 7,88 827	8549 8,37 879	9557 8,85 929	10 084 9,09 954
29	129,8	101,9	17 272	225	11,6	1 218	1 192	995	155,76	6,83	J = i = l =	- 6,73 707	5882 6,97 732	6296 7,43 780	7172 7,91 831	8113 8,38 880	9119 8,86 930	10 190 8,86 930	10 760 9,10 956
30	138,2	108,5	19 600	233	11,9	1 250	1 306	1 092	165,84	7,05	J = i = l =	- 6,75 709	6300 6,98 731	6741 7,45 782	7674 7,92 832	8676 8,40 882	9747 8,88 932	10 887 8,88 932	11 484 9,12 958
32	155,6	122,2	25 020	248	12,7	1 333	1 564	1 320	186,72	7,50	J = i = l =	- 7,49 787	- 7,96 836	- 8,44 886	8781 7,96 836	9 863 8,44 886	11 008 8,91 936	12 352 8,91 936	13 023 9,15 961
34	173,6	136,3	31 890	263	13,5	1 417	1 846	1 566	208,32	7,96	J = i = l =	- 7,53 791	- 8,00 840	- 8,47 889	9854 7,91 831	11 113 8,00 840	12 458 8,47 889	13 891 8,94 939	14 689 9,10 965
36	194,2	152,5	39 210	278	14,2	1 491	2 178	1 863	233,04	8,41	J = i = l =	- 8,04 844	- 8,51 894	- 8,94 943	- 8,04 844	12 560 8,51 894	14 065 8,94 943	15 670 8,98 947	16 504 9,22 968
38	214,0	168,0	48 024	294	15,0	1 575	2 528	2 163	256,80	8,86	J = i = l =	- 8,08 848	- 8,55 898	- 8,98 947	18 988 8,08 848	15 640 8,55 898	17 412 8,98 947	18 834 9,02 947	19 834 9,26 972
40	236,0	185,3	58 426	308	15,7	1 648	2 922	2 524	283,20	9,31	J = i = l =	- 8,12 852	- 8,59 902	- 9,06 951	- 8,12 852	17 420 8,59 902	19 367 8,99 947	20 385 9,06 951	21 855 9,29 975
42 ^{1/2}	264	207,3	73 946	328	16,7	1 753	3 480	3 012	316,8	9,90	J = i = l =	- 8,18 858	- 8,65 905	- 9,12 952	- 8,18 858	17 420 8,65 905	19 367 8,99 947	20 385 9,06 951	21 855 9,29 975
45	294	230,8	91 704	347	17,7	1 858	4 074	3 541	352,8	10,45	J = i = l =	- 8,24 864	- 8,71 911	- 9,18 958	- 8,24 864	17 420 8,71 911	19 367 8,99 947	20 385 9,06 951	21 855 9,29 975
47 ^{1/2}	326	255,9	112 962	365	18,6	1 953	4 756	4 161	391,2	11,01	J = i = l =	- 8,30 870	- 8,77 917	- 9,24 964	- 8,30 870	17 420 8,77 917	19 367 8,99 947	20 385 9,06 951	21 855 9,29 975
50	360	282,6	137 476	384	19,6	2 058	5 500	4 824	432,0	11,56	J = i = l =	- 8,36 876	- 8,83 923	- 9,30 966	- 8,36 876	17 420 8,83 923	19 367 8,99 947	20 385 9,06 951	21 855 9,29 975
55	426	334,4	198 368	424	21,4	2 247	7 214	6 384	511,2	12,77	J = i = l =	- 8,42 882	- 8,89 929	- 9,32 969	- 8,42 882	17 420 8,89 929	19 367 8,99 947	20 385 9,06 951	21 855 9,29 975
60	508	398,8	277 914	460	23,4	2 457	9 264	8 333	609,6	13,87	J = i = l =	- 8,48 888	- 8,95 935	- 9,38 972	- 8,48 888	17 420 8,95 935	19 367 8,99 947	20 385 9,06 951	21 855 9,29 975

Widerstandsmoment W

Angaben für Normal-I-Eisen mit Gurtplatten

Angaben für Normal-II-Eisen mit Gurtplatten und mit An-

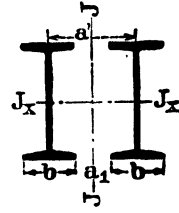
Normal-I-Eisen, NP. 26÷60.

messungen der I-Eisen siehe Seite 28.

Tonnen bei einer Beanspruchung von $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

für eine $\nu = 5$ fache Knicksicherheit nach Euler.

sind kleiner als die der Biegungsachse $J_x - J_x$.



J in cm^4

$$i \text{ in cm} = \sqrt{\frac{J}{F}}$$

l in cm = 105 i (nach Tetmajer)

für die Biegungsachse $J - J$ bei einem Abstand a' zweier I-Eisen in mm =

I
NP.

Flanschbreite
b
mm

180	190	200	220	240	250	260	280	300	320	340	350	360	380	400	425			
9227	10215	11256	13499	15955	17264	18625	21509	24606	27917	31441						Die Abstände a_1 wurden mindestens zu 215 + 20 = 235 mm gewählt, um Träger bis NP. 60 leicht durch den Säulenschaft führen zu können.	26	113
9,30 977	9,78 1027	10,26 1077															27	116
9918	10976	12092	14494	17126	18527	19986	23074	26392	29938	33713							28	119
9,31 978	9,80 1029	10,28 1079															29	122
10626	11757	12948	15514	18324	19822	21380	24679	28223	32011	36044	38152						30	125
9,33 980	9,81 1030	10,30 1082															32	131
11326	12527	13792	16518	19503	21093	22748	26253	30017	34041	38324	40563						34	137
9,34 981	9,83 1032	10,31 1083	11,28 1184														36	143
12006	13375	14722	17624	20803	22496	24258	27989	31997	36281	40842	43226						38	149
9,36 983	9,84 1033	10,32 1084	11,29 1186														40	155
13714	15153	16670	19388	23114	25423	27406	31608	36120	40944	46078	48763	51424					42 1/2	163
9,39 986	9,87 1036	10,34 1086	11,31 1188	12,29 1291													44	169
15410	17018	18708	22354	26346	28473	30886	35374	40408	45790	51518	54513	57594					46	175
9,42 989	9,90 1040	10,38 1090	11,34 1191	12,31 1293	12,81 1345	13,29 1396											48	181
17366	19163	21056	25184	29601	31980	34456	39699	45331	51351	57760	61110	64557	71742				50	187
9,46 993	9,93 1043	10,42 1094	11,38 1195	12,34 1296	12,84 1348	13,32 1399											52	193
19284	21264	23350	27844	32766	35388	38116	43894	50100	56734	63796	67488	71286	79204			54	199	
9,50 998	9,97 1047	10,45 1097	11,41 1198	12,37 1299	12,86 1350	13,35 1402	14,32 1504									56	205	
21432	23615	25916	30872	36300	39191	42200	48572	55416	62732	70520	74591	78780	87512			58	211	
9,53 1001	10,00 1050	10,48 1100	11,44 1201	12,39 1301	12,88 1352	13,37 1404	14,35 1507	15,32 1609								60	217	
24258	26704	29274	34818	40890	44124	47490	54618	62274	70458	79170	83724	88410	98178	108474		62	223	
9,59 1007	10,05 1055	10,53 1106	11,48 1205	12,44 1306	12,92 1357	13,41 1408	14,38 1510	15,35 1612	16,33 1715							64	229	
27264	29984	32850	39024	45786	49388	53136	61074	69600	78714	88416	93488	98706	109584	121050		66	235	
9,63 1011	10,10 1061	10,57 1110	11,52 1210	12,48 1310	12,96 1361	13,45 1412	14,41 1513	15,38 1615	16,36 1718	17,34 1821						68	241	
30552	33598	36776	43622	51120	55114	59270	68072	77526	87632	98390	104014	109800	121862	134576		70	247	
9,69 1017	10,15 1066	10,62 1115	11,56 1214	12,52 1315	13,00 1365	13,48 1415	14,44 1516	15,41 1618	16,39 1721	17,37 1824	18,36 1927	19,35 2032				72	253	
33444	40956	48516	56796	61206	65796	70516	80956	91116	101916	113340	119804	126400	148956	167519		74	259	
10,20 1071	10,66 1119	11,60 1218	12,55 1318	13,53 1420	14,52 1518	15,52 1621	16,52 1724	17,53 1826	18,54 1929	19,56 2032						76	265	
37446	45522	53822	63320	73539	78070	82826	90472	102826	116032	130090	137430	145000	160762	177376	198342	80	271	
10,28 1132	11,21 1171	12,15 1268	13,13 1379	14,13 1479	15,14 1581	16,16 1683	17,19 1791	18,23 1893	19,28 1996	20,34 2100	21,41 2205	22,49 2310	24,58 2564	26,68 2773	28,79 2983	82	277	
41448	50124	59024	69348	80188	85188	90304	100904	113304	126534	140614	149114	157824	174824	193224	215024	84	283	
10,36 1083	11,29 1179	12,23 1281	13,19 1383	14,17 1481	15,16 1585	16,16 1685	17,17 1791	18,19 1897	19,22 1994	20,26 2102	21,31 2210	22,37 2319	24,44 2568	26,52 2777	28,61 2987	86	289	

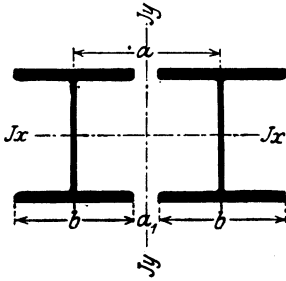
$$= \frac{2J}{a' + b} \text{ in cm}^3, \text{ wobei } a' \text{ und } b \text{ in cm.}$$

siehe Zahlentafel Seite 268.

wendung des Abstandes a' siehe Zahlentafel Seite 148 u. f.

Zusammengesetzte breit-

Zahlentafel der Haupt-



i = kleinster Trägheitshalbmesser in cm

P = größtzulässige zentrische Belastung in Tonnen

$$l_p = \sqrt{\frac{J_{\text{kleinstes}}}{2,38 P}} = \text{zugehörige Knicklänge in Meter}$$

I P Nr.	Für 2 Eisen		Angaben für den II-Querschnitt, für welchen bis I P Nr. 38 einschl. das Trägheitsmoment J_x am kleinsten ist bzw. von I P. 40 ab die beiden Haupt- trägheitsmomente gleich groß sind								Be- zeich- nung	Trägheitsmoment J' Abstand zweier				
	Voller Quer- schnitt F cm ²	Gewicht G kg/m	Kleinste Trägheits- moment J_x cm ⁴	Ab- stand a mm	i cm	l_0 cm	Widerstands- momente		Druck- kraft P t	Zugeh. Knick- länge l_p m		160	180	200	220	240
							W_x cm ³	W_y cm ³								
16	116,8	91,62	5 288	≥ 160	6,72	705	658	—	140,16	3,97	J' = 9391 W' = 587	—	—	—	—	
18	131,6	103,24	7 666	≥ 180	7,63	801	852	—	157,92	4,51	J' = — W' = —	13 386	15 886	18 650	21 676	
20	165,4	129,88	11 904	≥ 200	8,48	890	1 190	—	198,48	5,02	J' = — W' = —	—	20 812	24 285	28 090	
22	182,2	143,08	16 004	≥ 220	9,37	984	1 464	—	218,64	5,54	J' = — W' = —	—	—	27 732	31 923	
24	222,6	174,78	23 872	≥ 240	10,5	1102	1 948	—	267,12	6,06	J' = — W' = —	—	—	—	40 358	
25	232,0	182,16	26 436	≥ 250	10,7	1124	2 128	—	278,40	6,31	J' = — W' = —	—	—	—	—	
26	241,4	189,54	30 100	≥ 260	11,2	1176	2 316	—	289,68	6,60	J' = — W' = —	—	—	—	—	
28	287,2	225,42	41 444	≥ 280	12,0	1260	2 960	—	344,64	7,10	J' = — W' = —	—	—	—	—	
30	308,0	241,74	51 518	≥ 300	12,9	1355	3 434	—	369,60	7,65	J' = — W' = —	—	—	—	—	
32	342,6	268,96	64 489	≥ 300	13,7	1438	4 032	—	411,12	8,12	J' = — W' = —	—	—	—	—	
34	347,8	273,04	73 884	≥ 300	14,5	1522	4 346	—	417,86	8,62	J' = — W' = —	—	—	—	—	
36	383,0	300,60	90 244	≥ 300	15,3	1606	5 014	—	459,60	9,08	J' = — W' = —	—	—	—	—	
38	388,6	305,00	101 898	≥ 300	16,2	1701	5 364	—	466,32	9,58	J' = — W' = —	—	—	—	—	
40	417,0	327,36	121 284	305	17,8	1785	6 064	2 680	500,40	10,08	J' = — W' = —	—	—	—	—	
42 1/2	424,0	332,86	138 966	330	18,1	1900	6 540	2 988	508,80	10,70	J' = — W' = —	—	—	—	—	
45	463,2	363,68	168 446	350	19,0	1995	7 486	3 546	555,84	11,28	J' = — W' = —	—	—	—	—	
47 1/2	470,8	369,56	190 244	375	20,1	2110	8 010	3 902	564,96	11,90	J' = — W' = —	—	—	—	—	
50	510,6	400,88	226 354	395	21,0	2205	9 054	4 550	612,72	12,46	J' = — W' = —	—	—	—	—	
55	526,6	413,44	280 684	440	23,1	2425	10 206	5 397	631,92	13,65	J' = — W' = —	—	—	—	—	
60	577,8	453,60	361 658	480	25,0	2625	12 056	6 697	693,86	14,80	J' = — W' = —	—	—	—	—	

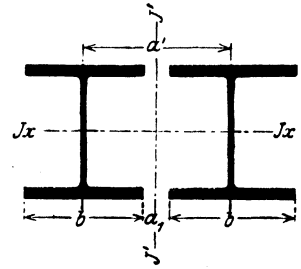
Angaben für I-P-Eisen mit Gurtplatten siehe Seite 270.

und parallelflanschige I-P-Eisen.

abmessungen Seite 30.

$l_0 = 105 \cdot i =$ Grenzknicklänge nach Tetmajer
bei einer Beanspruchung von $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$

für eine $\nu = 5$ fache Knicksicherheit nach Euler.



in cm^4 für die Biegungsachse $J'—J'$, bei einem
I-Eisen von a' in mm =

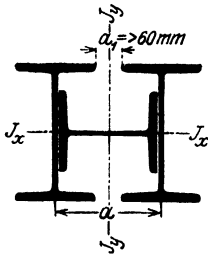
I
P
Nr.
Flanscbreite b
mm

250	260	280	300	320	340	360	380	400	425	450	475	500	550	600		
20166 983	21655 1031	24809 1127	28196 1225	31817 1325	35671 1426	39759 1529	44080 1632	48636 1737	54659 1868	61046 2001	67799 2135	74916 2270	90246 2542	107036 2816	16	160
23289 1083	24966 1134	28520 1240	32336 1343	36416 1456	40758 1567	45364 1680	50234 1794	55366 1909	62152 2054	69349 2201	78320 2391	84976 2499	102249 2801	121166 3106	18	180
30116 1338	32225 1401	36690 1528	41487 1659	46614 1792	52073 1928	57862 2066	63981 2206	70432 2247	78960 2526	88006 2707	97568 2890	107647 3075	129356 3449	153132 3828	20	200
34155 1453	36478 1520	41397 1655	46681 1795	52329 1938	58342 2083	64719 2231	71460 2382	78566 2534	87961 2727	97925 2923	108459 3121	119561 3321	143475 3726	169666 4138	22	220
43085 1758	45923 1837	51934 1997	58389 2162	65290 2331	72635 2504	80426 2680	88663 2860	97344 3042	108822 3272	120995 3507	133864 3744	147429 3984	176645 4472	208644 4967	24	240
45634 1825	48592 1905	54856 2070	61584 2239	68776 2413	76432 2590	84552 2772	93136 2956	102184 3144	114147 3382	126834 3623	140247 3868	154384 4116	184834 4620	218184 5133	25	250
—	51353 1975	57870 2143	64871 2316	72354 2494	80321 2677	88770 2863	97701 3053	107116 3245	119563 3490	132765 3739	146721 3992	161431 4248	193115 4768	227816 5298	26	260
—	—	70939 2533	79268 2733	88171 2939	97649 3150	107701 3365	118327 3585	129528 3809	144337 4094	160043 4384	176647 4679	194148 4978	231843 5586	273128 6207	28	280
—	—	—	87314 2910	96862 3124	107806 3344	119202 3569	132124 3800	145214 4034	157995 4333	173939 4638	191745 4948	210514 5262	250939 5904	295214 6560	30	300
—	—	—	96905 3230	107326 3468	118831 3713	130822 3964	143499 4220	156860 4481	174525 4814	193261 5153	213068 5498	233945 5848	278911 6562	328160 7292	32	300
—	—	—	98075 3269	108857 3511	120334 3760	132507 4015	145376 4275	158940 4541	176873 4879	195894 5223	216001 5574	237195 5929	282844 6655	332840 7396	34	300
—	—	—	107801 3593	119674 3860	132313 4134	145718 4415	159889 4702	174826 4995	194574 5367	215520 5747	237662 6133	261001 6525	311270 7324	366326 8140	36	300
—	—	—	109061 3635	121108 3906	133931 4185	147532 4470	161911 4762	177066 5059	197103 5437	218355 5822	240821 6214	264501 6612	315505 7423	371366 8252	38	300
—	—	—	117253 3908	130180 4190	143941 4498	158536 4804	173965 5116	190228 5435	211730 5840	234534 6254	258642 6674	284053 7101	338784 7971	398728 8860	40	300
—	—	—	118828 3960	131972 4257	145964 4561	160804 4872	176492 5190	193028 5515	214891 5928	238078 6348	262591 6776	288428 7210	344078 8095	405028 9000	42 1/2	300
—	—	—	120458 4315	143817 4639	159108 4972	175315 5312	192453 5660	210518 6014	234402 6406	259733 6826	286512 7393	314738 7868	375533 8836	442118 9824	45	300
—	—	—	131170 4372	146766 4702	161801 5040	177719 5387	195199 5741	213560 6101	237836 6560	263583 7028	290801 7504	319490 7987	381283 8971	448926 9976	47 1/2	300
—	—	—	141985 4731	157764 5089	174618 5456	192484 5832	211377 6217	231290 6608	257618 7106	285541 7614	315060 8130	346175 8654	413191 9722	486590 10813	50	300
—	—	—	145689 4851	161864 5221	179241 5601	197672 5990	217167 6387	237894 6791	264847 7306	293645 7830	324089 8363	356179 8904	425297 10007	500994 11133	55	300
—	—	—	158875 5295	176787 5702	196854 6120	216077 6547	237456 6984	260990 7448	289788 7994	321381 8570	354788 9155	389995 9749	465831 10960	548890 12197	60	300

Die links der Staffeln angegebenen Werte sind kleiner als die der Biegungsachse $J_x—J_x$.

Zusammengesetzter Querschnitt aus 3 I-P-Eisen.

Eisenbeanspruchung $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$ bzw. eine $\nu = 5$ fache Sicherheit gegen Knicken nach Euler.



Größtzulässige zentrische Druckkraft:

a) auf reinen Druck $P = 1,2 F$ in Tonnen

b) „ Knicken $P_1 = \frac{J_{\text{kleinstes}}}{2,38 l^2}$

Die zur Größtdruckkraft P gehörende Größtstützenlänge ist:

$$l_p = \sqrt{\frac{J_{\text{kleinstes}}}{2,38 P}}$$

Innen I P Nr.	Außen II P Nr.	Ab- stand a mm	Voller Quer- schnitt F cm ²	Gewicht G kg/m	Trägheitsmomente		Größt- druck- kraft P t	Zugeh. Größt- stützen- länge l_p m
					J_x cm ⁴	J_y cm ⁴		
36	40	374	608,5	477,66	132 097	214 371	730,2	8,72
	42 ¹ / ₂	374	615,5	483,16	149 779	216 819	738,6	9,23
	45	375	654,7	513,98	179 259	233 203	785,6	9,79
	47 ¹ / ₂	375	662,3	519,86	201 057	235 876	794,3	10,31
	50	376	702,1	551,18	237 167	252 138	842,5	10,88
	55	376	718,1	563,74	291 497	266 298	861,7	11,18
60	377	769,3	603,90	372 471	277 296	923,2	11,23	
38	40	394	611,3	479,86	132 097	236 211	733,6	8,70
	42 ¹ / ₂	394	618,3	485,36	149 779	238 927	742,0	9,21
	45	395	657,5	516,18	179 259	256 863	789,0	9,77
	47 ¹ / ₂	395	665,1	522,06	201 057	259 829	798,1	10,29
	50	396	704,9	553,38	237 167	278 175	845,9	10,85
	55	396	720,9	565,94	291 497	284 451	865,1	11,25
60	397	772,1	606,10	372 471	307 483	926,5	11,31	
40	40	414	625,5	491,04	132 998	262 750	750,6	8,63
	42 ¹ / ₂	414	632,5	496,54	150 680	265 750	759,0	9,13
	45	415	671,7	527,36	180 150	285 315	806,6	9,69
	47 ¹ / ₂	415	679,3	533,24	201 958	288 590	815,2	10,20
	50	416	719,1	564,56	238 068	308 558	862,0	10,77
	55	416	735,1	577,12	292 398	315 524	882,1	11,30
60	417	786,3	617,28	373 372	340 693	946,3	12,32	
42 ¹ / ₂	40	439	629,0	493,79	132 998	293 822	754,8	8,60
	42 ¹ / ₂	439	636,0	499,29	150 680	297 194	763,2	9,11
	45	440	675,2	530,11	180 150	318 910	810,2	9,67
	47 ¹ / ₂	440	682,8	535,99	201 958	322 590	819,4	10,18
	50	441	722,6	567,31	238 068	344 788	867,1	10,74
	55	441	738,6	579,87	292 398	352 571	886,3	11,77
60	442	789,8	620,03	373 272	380 556	947,8	12,87	
45	40	464	648,6	509,20	133 903	332 097	773,3	8,52
	42 ¹ / ₂	464	655,6	514,70	151 585	335 865	786,7	8,99
	45	465	694,8	545,52	181 065	359 850	833,8	9,55

Die Größtstützlänge l_p zeigt an, bis zu welcher Säulenlänge die Stütze für die angegebene Größtbelastung P knicksicher ist für eine $\nu = 5$ fache Sicherheit nach Euler, daß also für die Tragfähigkeit der zugehörigen Querschnitte und die Belastungslängen nur **reiner** Druck maßgebend ist.

Zum Beispiel: $l = 8,00 \text{ m}$, $P' = 750 \text{ t}$, so genügt **II-I** aus 2 P 40 und 1 P 40 mit $P = 750,6 \text{ t}$ und $l_p = 8,63 \text{ m}$. Stützen mit $l > l_p$ und der Belastung $P' \leq P$ müssen daher auf Knicken berechnet werden nach

$$J_{\text{erf. kleinste}} = 2,38 P' l^2 \dots \text{cm}^4; \text{ dabei muß sein } F \text{ in cm}^2 \geq \frac{P'}{1,20}$$

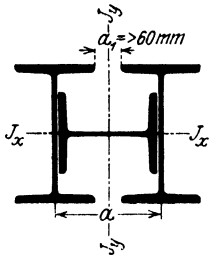
z. B. $l = 12,00 \text{ m}$, $P' = 750 \text{ t}$

$$J_{\text{erf.}} = 2,38 \cdot 750 \cdot 12,00^2 = \sim 257000 \text{ cm}^4$$

Günstigster Querschnitt **II-I** aus 2 P 55 und 1 P 38 mit $J_y = 284 451 \text{ cm}^4$ (nach Seite 113).

Zusammengesetzter Querschnitt aus 3 I-P-Eisen.

Eisenbeanspruchung $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$ bzw. eine $\nu = 5$ fache Sicherheit gegen Knicken nach Euler



Größtzulässige zentrische Druckkraft:

a) auf reinen Druck $P = 1,2 F$ in Tonnen

b) „ Knicken $P_1 = \frac{J_{\text{kleinstes}}}{2,38 l^2}$

Die zur Größtdruckkraft P gehörende Größtstützenlänge ist:

$$l_p = \sqrt{\frac{J_{\text{kleinstes}}}{2,38 P}}$$

Innen I P Nr.	Außen I I P Nr.	Ab- stand a mm	Voller Quer- schnitt F cm ²	Gewicht G kg/m	Trägheitsmomente		Größt- druck- kraft P t	Zugeh. Größt- stützen- länge l_p m
					J_x cm ⁴	J_y cm ⁴		
45	47 $\frac{1}{2}$	465	702,4	551,40	202 868	363 960	842,9	10,05
	50	466	742,2	582,72	238 973	388 473	890,6	10,62
	55	466	758,2	595,28	293 303	397 203	909,8	11,64
	60	467	809,4	635,44	374 277	428 123	971,3	12,73
47 $\frac{1}{2}$	40	489	652,4	512,14	133 904	367 834	782,9	8,48
	42 $\frac{1}{2}$	489	659,4	517,64	151 586	372 018	791,3	8,98
	45	490	698,6	548,46	181 066	398 396	838,3	9,53
	47 $\frac{1}{2}$	490	706,2	554,34	202 864	402 960	847,4	10,03
	50	491	746,0	585,66	238 974	429 912	895,2	10,59
	55	491	762,0	598,22	293 904	439 559	914,4	11,62
50	60	492	813,2	638,38	374 278	473 653	975,8	12,70
	40	514	672,3	527,80	134 809	412 029	806,8	8,38
	42 $\frac{1}{2}$	514	679,3	533,30	152 491	416 653	815,2	8,87
	45	515	718,5	564,10	181 971	445 546	862,2	9,42
	47 $\frac{1}{2}$	515	726,1	570,00	203 769	450 587	871,3	9,91
	50	516	765,9	601,32	239 879	480 103	919,1	10,35
55	55	516	781,9	613,88	294 209	490 757	938,3	11,48
	60	517	833,1	654,06	375 183	528 145	999,7	12,56
	40	564	680,3	533,08	134 811	494 385	816,4	8,33
	42 $\frac{1}{2}$	564	687,3	539,58	152 493	500 952	824,8	8,81
	45	565	726,5	570,40	181 973	535 241	871,8	9,37
	47 $\frac{1}{2}$	565	734,1	576,28	203 771	541 310	880,9	9,86
60	50	566	773,9	607,60	239 881	576 326	928,7	10,42
	55	566	789,9	620,16	294 211	589 145	947,9	11,42
	60	567	841,1	660,32	375 185	633 603	1009,3	12,50
	40	614	705,9	554,16	135 719	597 275	847,1	8,21
	42 $\frac{1}{2}$	614	712,9	559,66	153 401	603 873	855,5	8,68
	45	615	752,1	590,48	182 881	644 050	902,5	9,23
60	47 $\frac{1}{2}$	615	759,7	596,36	204 679	651 240	911,6	9,71
	50	616	799,5	627,68	240 789	691 255	959,4	10,27
	55	616	815,5	640,24	295 119	707 437	978,6	11,26
	60	617	866,7	680,40	376 093	759 603	1040,0	12,33

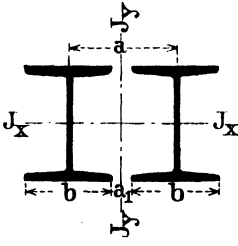
Die Größtstützlänge l_p zeigt an, bis zu welcher Säulenlänge die Stütze für die angegebene Größtbelastung P knicksicher ist für eine $\nu = 5$ fache Sicherheit nach Euler, daß also für die Tragfähigkeit der zugehörigen Querschnitte und die Belastungslängen nur **reiner** Druck maßgebend ist.

Zum Beispiel: $l = 8,00 \text{ m}$, $P' = 750 \text{ t}$, so genügt nach Seite 112 I-I aus 2 P 40 und 1 P 40 mit $P = 750,6 \text{ t}$ und $l_p = 8,63 \text{ m}$. Stützen mit $l > l_p$ und der Belastung $P' \leq P$ müssen daher auf Knicken berechnet werden nach

$$J_{\text{erf.}}^{\text{kleinstes}} = 2,38 P' l^2 \dots \text{cm}^4; \text{ dabei muß sein } F \text{ in cm}^2 \geq \frac{P'}{1,20}$$

$$\text{z. B. } l = 12 \text{ m}, P' = 750 \text{ t} \\ J_{\text{erf.}} = 2,38 \cdot 7,50 \cdot 12,00^2 = \sim 257000 \text{ cm}^4$$

Günstigster Querschnitt I-I aus 2 P 55 und 1 P 38 mit $J_y = 284451 \text{ cm}^4$.



Zusammengesetzte breitflanschtige

Zahlentafel der Hauptab-

P = größtzulässige zentrische Druckkraft in

$$l_p = \sqrt{\frac{J_x}{2,38 P}} = \text{zugehörige Knicklänge in Meter}$$

Die links der Staffellung angegebenen Zahlenwerte

I D Nr.	Für 2 Eisen		Angaben für den II-Querschnitt, für welchen bis D I 38 einschl. das Trägheitsmoment J_x am kleinsten bzw. von D I 40 ab die beid. Hauptträgheitsmomente gleich groß sind							Be- zeich- nung	Trägheitsmoment Trägheitshalbmesser Grenzknicklänge					
	Voller Querschnitt F cm ²	Ge- wicht G kg/m	Kleinste Trägheits- moment J_x cm ⁴	Abstand a mm	Nach Tetmajer		Wider- stands- momente		Druck- kraft P t		Zugehör. Knick- länge l_p n. Euler m	180	200	220	240	250
					Kleinst. Träg- halb- i_x cm	Grenz- knick- länge l_x cm	W_x cm ³	W_y cm ³								
14	79,6	62,4	2 776	IV 140	5,99	620	396	—	95,52	3,49	J =	7 424	8 936	10 603	12 438	13 414
16	99,2	77,8	4 556	IV 160	6,78	712	570	—	119,04	4,01	J =	9 445	11 330	13 513	15 695	16 910
18	119,8	94,0	7 024	IV 180	7,66	804	780	—	143,76	4,53	J =	11 850	14 126	16 642	19 397	20 865
20	140,8	110,6	10 342	IV 200	8,57	900	1 034	—	168,96	5,07	J =	—	17 216	20 173	23 411	25 136
22	165,2	129,6	14 758	IV 220	9,45	992	1 342	—	198,24	5,59	J =	—	—	24 321	28 121	30 145
24	193,6	152,0	20 520	IV 240	10,30	1 082	1 710	—	232,32	6,09	J =	—	—	—	33 964	36 336
25	210,2	165,0	24 182	IV 250	10,71	1 125	1 930	—	252,24	6,34	J =	—	—	—	—	39 974
26	231,2	181,4	28 704	IV 260	11,14	1 170	2 208	—	277,44	6,59	J =	—	—	—	—	—
27	245,4	193,4	33 058	IV 270	11,58	1 216	2 448	—	295,68	6,85	J =	—	—	—	—	—
28	263,6	206,8	38 104	IV 280	12,02	1 262	2 722	—	316,32	7,11	J =	—	—	—	—	—
29	284,2	221,6	43 732	IV 290	12,45	1 307	3 016	—	341,04	7,34	J =	—	—	—	—	—
30	304,2	238,8	50 402	IV 300	12,87	1 351	3 360	—	365,04	7,62	J =	—	—	—	—	—
32	321,4	252,4	60 238	IV 300	13,69	1 437	3 764	—	385,68	8,10	J =	—	—	—	—	—
34	334,8	262,8	70 482	IV 300	14,51	1 524	4 146	—	401,76	8,59	J =	—	—	—	—	—
36	363,0	285,0	84 058	IV 300	15,30	1 607	4 720	—	435,60	9,05	J =	—	—	—	—	—
38	382,4	300,2	98 992	IV 300	16,09	1 689	5 210	—	458,88	9,52	J =	—	—	—	—	—
40	407,2	319,6	115 668		307,5	16,85	1 769	5 784	3 808	488,64	9,97	J =	—	—	—	—
42 1/2	427,8	335,8	136 498		329,8	17,86	1 875	6 424	4 335	513,36	10,57	J =	—	—	—	—
45	458,6	360,0	161 774		350,0	18,78	1 972	7 190	4 978	550,32	11,11	J =	—	—	—	—
47 1/2	484,0	380,0	189 622		371,9	19,79	2 078	7 984	5 644	580,80	11,71	J =	—	—	—	—
50	523,6	411,0	222 566		390,0	20,62	2 165	8 902	6 451	628,32	12,20	J =	—	—	—	—
55	576,0	452,2	291 914		429,9	22,51	2 364	10 616	7 998	691,20	13,32	J =	—	—	—	—
60	601,2	472,0	358 606		470,9	24,42	2 564	11 954	9 304	721,44	14,45	J =	—	—	—	—
65	629,0	493,8	434 804		510,1	26,29	2 760	13 318	10 735	754,80	15,56	J =	—	—	—	—
70	650,4	510,6	516 212		549,3	28,17	2 958	14 748	12 156	780,48	16,67	J =	—	—	—	—
75	671,4	526,8	605 120		587,9	30,02	3 152	16 136	13 630	805,68	17,76	J =	—	—	—	—

Widerstandsmoment $W = \frac{2 J}{a' + b}$ in cm³, wobei a' und b in cm.

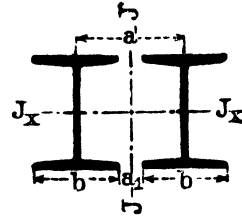
I-D-Eisen, Nr. 14÷75.

messungen der I-Eisen siehe Seite 32.

Tonnen bei einer Beanspruchung von $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

für eine $\nu = 5$ fache Knicksicherheit nach Euler.

sind kleiner als die der Biegungsachse $J_x - J_x$.



J in cm^4
 i in $\text{cm} = \sqrt{\frac{J}{F}}$
 l in $\text{cm} = 105 i$ (nach Tetmajer)

für die Biegungsachse J-J bei einem Abstand a' zweier I-Eisen in $\text{mm} =$

260	280	300	320	340	350	360	380	400	425	450	475	500	550	600	I D Nr.	Flanschbreite b mm
14 428	16 578	18 886	21 354	23 980	25 354	26 766	28 812	32 816	—	—	—	—	—	—		
18 175	20 853	23 730	26 805	30 079	31 790	33 551	37 211	40 090	46 205	51 630	—	—	—	—	16	160
22 392	25 627	29 101	32 815	36 768	38 356	40 961	45 394	50 066	56 243	62 795	69 721	77 021	—	—	18	180
26 931	30 733	34 816	39 181	43 827	46 256	48 755	53 965	59 456	66 672	74 416	82 556	91 136	109 616	129 856	20	200
32 251	36 711	41 502	46 623	52 075	54 925	57 857	63 969	70 412	78 930	87 965	97 515	107 582	129 265	149 301	22	220
38 804	44 032	49 646	55 648	62 036	65 376	68 112	75 976	83 526	93 509	104 096	115 289	127 086	152 496	180 326	24	240
42 674	48 349	54 445	60 961	67 898	71 524	75 255	83 032	91 230	102 068	113 564	125 716	138 525	166 114	196 330	28	250
47 595	53 837	60 542	67 709	75 339	79 327	83 431	91 985	101 002	112 223	125 567	138 933	153 022	183 367	216 602	26	260
—	58 134	65 280	72 918	81 050	85 300	89 674	98 790	108 400	121 105	134 580	148 825	163 840	196 180	231 600	27	270
—	63 008	70 652	78 324	87 522	92 700	96 748	106 502	116 782	130 374	144 790	160 029	176 092	210 690	248 582	28	280
—	—	76 779	85 589	94 968	99 870	104 915	115 430	126 514	141 168	156 710	173 141	190 459	227 760	268 614	29	290
—	—	83 433	92 863	102 902	108 149	113 549	124 804	136 668	152 353	168 989	186 576	205 113	245 039	288 768	30	300
—	—	88 049	98 012	108 619	114 163	119 868	131 759	144 294	160 866	178 443	197 024	216 609	258 793	304 994	32	300
—	—	91 524	101 903	112 951	118 727	124 669	137 057	150 114	167 377	185 687	205 042	225 444	269 387	317 514	34	300
—	—	99 251	110 514	122 493	128 755	135 198	148 629	162 786	181 503	201 355	222 341	244 461	292 105	344 286	36	300
—	—	104 390	116 244	128 864	135 460	142 248	156 396	171 310	191 028	211 940	234 048	257 350	307 540	362 510	38	300
—	—	111 062	123 685	136 123	144 147	151 375	166 441	182 322	203 318	225 587	249 128	273 942	327 387	385 922	40	300
—	—	16,50 1 733	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	42 1/2	300
—	—	124 821 1 730	138 738 1 826	153 871 1 923	161 774 1 972	169 922	186 891	204 776	228 423	253 502	280 015	307 961	368 139	434 076	45	300
—	—	181 184 1 728	146 188 1 825	162 160 1 922	170 509 1 971	179 100 2 020	197 008	215 884	240 840	267 309	295 290	324 784	388 309	457 884	47 1/2	300
—	—	141 246 1 724	157 478 1 820	174 756 1 917	183 789 1 968	193 082 2 016	212 456 2 115	232 876	259 874	288 509	318 779	350 686	419 409	494 676	50	300
—	—	16,39 1 721	17,31 1 818	18,24 1 915	18,70 1 964	19,17 2 013	20,12 2 113	21,06 2 211	22,25 2 336	23,42 2 459	24,58 —	25,80 —	27,07 —	28,34 —	55	300
—	—	180 614 1 717	179 251 1 813	199 091 1 911	209 462 1 960	220 133 2 010	242 377 2 108	265 824 2 208	290 823 2 333	328 762 2 459	364 458	401 094	480 002	566 424	60	300
—	—	167 153 1 712	186 052 1 809	207 409 1 907	218 259 1 956	229 425 2 006	252 697 2 104	277 228 2 205	309 661 2 330	344 059 2 456	380 423 2 582	418 753 2 709	501 309	591 728	65	300
—	—	171 976 1 706	192 138 1 805	213 602 1 903	224 821 1 952	236 366 2 001	260 430 2 101	285 796 2 202	319 332 2 326	354 901 2 452	392 512 2 580	432 136 2 706	517 501	610 996	70	300
—	—	176 711 1 703	197 524 1 802	219 681 1 900	231 262 1 949	243 180 1 998	268 021 2 098	294 206 2 199	328 825 2 324	365 515 2 451	404 368 2 577	445 271 2 704	533 392 2 960	629 906	75	300

Angaben für I-D-Fisen mit Gurtplatten siehe Seite 272.

Zusammengesetzte deutsche

für Abstand $a' =$

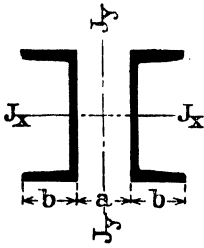
$P =$ größtzulässige zentrische Druckkraft in

$$l_p = \sqrt{\frac{J_x}{2,38 P}} = \text{zugehörige Knicklänge in}$$

Widerstandsmoment $W =$

Zahlentafel der Hauptab-

Zusammengesetzte JC -Eisen



NP.	Für 2 Eisen		Angaben für den JC -Querschnitt, für den die beiden Hauptträgheitsmomente J_x und J_y gleich groß sind						Druckkraft P	Zugeh. Knicklänge l_p nach Euler m	Bezeichnung	Trägheitsmoment							
	Voller Querschnitt F cm^2	Gewicht G kg/m	Trägheitsmoment $J_x = J_y$ cm^4	Abstand a mm	Nach Tetmajer		Widerstandsmomente					Trägheitshalbmesser $i_x = i_y$ cm	Grenzknicklänge $l_x = l_y$ cm	W _x cm^3	W _y cm^3	Trägheitshalbmesser Grenzknicklänge			
					0	6	8	10											
6 ^{1/2}	18,1	14,18	115	15,4	2,52	265	35,4	23,0	21,72	1,49	J = 65 i = 1,90 l = 200	82 2,13 223	88 2,20 231	95 2,29 240					
8	22,0	17,28	212	27,1	3,10	326	53,0	35,9	26,40	1,84	J = 85 i = 1,96 l = 205	106 2,19 230	114 2,28 239	122 2,35 246					
10	27,0	21,20	412	41,4	3,91	411	82,4	58,0	32,40	2,31	J = 123 i = 2,13 l = 223	151 2,36 247	161 2,44 256	172 2,52 264					
12	34,0	26,70	728	54,9	4,62	485	121,4	88,2	40,80	2,74	J = 178 i = 2,26 l = 237	209 2,48 260	222 2,56 268	236 2,64 277					
14	40,8	32,02	1210	68,1	5,45	572	172,8	128,7	48,96	3,22	J = 250 i = 2,47 l = 259	297 2,70 283	314 2,77 290	332 2,85 299					
16	48,0	37,68	1850	81,5	6,21	652	232	174,5	57,60	3,67	J = 334 i = 2,63 l = 276	390 2,85 299	411 2,92 306	433 3,00 315					
18	56,0	43,96	2708	94,7	6,95	730	300	230,4	67,20	4,11	J = 434 i = 2,78 l = 292	504 3,00 315	530 3,07 322	555 3,14 329					
20	64,4	50,56	3822	107,8	7,70	809	382	296,2	77,28	4,56	J = 556 i = 2,94 l = 308	640 3,16 332	670 3,23 339	702 3,32 347					
22	74,8	58,72	5380	120,5	8,48	890	490	384,3	89,76	5,02	J = 736 i = 3,16 l = 331	840 3,35 352	877 3,43 360	915 3,50 367					
24	84,6	66,42	7196	133,4	9,22	968	600	473,4	101,52	5,46	J = 916 i = 3,29 l = 345	1038 3,49 366	1080 3,57 375	1127 3,65 383					
26	96,6	75,84	9646	146,0	9,88	1037	742	591,8	115,92	5,91	J = 1172 i = 3,48 l = 366	1318 3,69 387	1370 3,76 395	1425 3,84 403					
28	106,6	83,68	12552	159,4	10,85	1139	896	717,3	127,92	6,42	J = 1480 i = 3,72 l = 390	1652 3,93 412	1713 4,01 420	1777 4,07 427					
30	117,6	92,32	16052	172,4	11,69	1228	1070	863,0	141,12	6,91	J = 1848 i = 3,97 l = 416	2048 4,18 439	2120 4,25 446	2194 4,32 452					

1. Die Abstände für a' sind bis zu 250 mm gewählt, um I-Eisen bis NP. 60 mit einer
2. Die zur größten Druckkraft P gehörende Knicklänge l_p für eine $\nu = 4$ fache Knick-
3. Die links der Staffellung angegebenen Werte sind kleiner als die der Biegungs-

Normal-[-Eisen, NP. 6¹/₂÷30

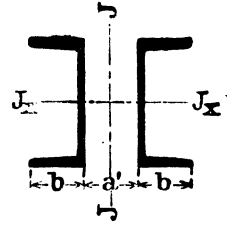
0÷100 mm.

Tonnen bei einer Beanspruchung von $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

Meter für eine $\nu = 5$ fache Knicksicherheit nach Euler.

$\frac{2J}{a'+2b}$ in cm^3 , wobei a' und b in cm .

messungen der Eisen siehe Seite 34.
mit Gurtplatten siehe Seite 234.



J in cm^4 i in $\text{cm} = \sqrt{\frac{J}{F}}$ l in $\text{cm} = 105 i$ (nach Tetmajer)														für die Biegungsachse J—J bei einem Abstand a' zweier [-Eisen in $\text{mm} =$	J NP.	Flanschbreite b mm
12	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100			
102	113	134	157	183	210	240	272	306	—	—	—	—	—	—	6 ¹ / ₂	42
2,37	2,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
248	262	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
131	145	171	199	230	264	301	340	382	474	578	692	818	954	—	8	45
2,43	2,57	2,79	3,01	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
255	269	293	316	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
183	201	234	270	310	353	399	449	501	618	747	890	1 047	1 217	—	10	50
2,60	2,72	2,94	3,16	3,39	3,62	3,84	—	—	—	—	—	—	—	—		
273	285	308	332	356	380	403	—	—	—	—	—	—	—	—		
231	274	316	362	413	468	527	590	658	806	971	1 153	1 352	1 567	—	12	55
2,72	2,84	3,05	3,26	3,48	3,71	3,93	4,17	4,40	—	—	—	—	—	—		
285	298	320	342	365	390	412	438	462	—	—	—	—	—	—		
350	380	434	493	556	625	700	778	862	1 046	1 250	1 474	1 719	1 984	—	14	60
2,93	3,05	3,26	3,48	3,69	3,92	4,14	4,37	4,60	5,06	—	—	—	—	—		
307	320	342	365	387	412	435	459	483	531	—	—	—	—	—		
456	493	558	630	706	789	878	974	1 075	1 295	1 541	1 809	2 100	2 416	—	16	65
3,08	3,20	3,40	3,62	3,83	4,06	4,27	4,60	4,73	5,19	5,67	6,14	—	—	—		
323	336	357	380	402	426	448	473	496	545	595	645	—	—	—		
584	627	705	791	883	982	1 090	1 202	1 322	1 584	1 874	2 190	2 536	2 910	—	18	70
3,23	3,34	3,55	3,76	3,97	4,19	4,41	4,63	4,86	5,32	5,79	6,25	6,73	—	—		
339	350	373	395	416	440	463	486	510	559	608	656	707	—	—		
735	787	880	981	1 090	1 207	1 332	1 465	1 605	1 912	2 252	2 622	3 026	3 461	—	20	75
3,38	3,51	3,70	3,90	4,12	4,33	4,55	4,77	5,00	5,45	5,91	6,38	6,86	7,33	—		
355	368	388	410	433	455	478	501	525	571	621	670	720	770	—		
956	1 019	1 130	1 253	1 385	1 526	1 675	1 835	2 005	2 370	2 774	3 214	3 692	4 208	—	22	80
3,57	3,69	3,89	4,09	4,31	4,52	4,74	4,95	5,18	5,63	6,09	6,56	7,03	7,50	—		
375	387	408	429	452	475	497	520	544	591	639	689	738	788	—		
1 174	1 247	1 380	1 521	1 673	1 836	2 010	2 194	2 390	2 810	3 274	3 780	4 328	4 918	—	24	85
3,73	3,84	4,04	4,24	4,45	4,66	4,88	5,09	5,31	5,76	6,22	6,69	7,15	7,62	—		
392	403	424	445	467	489	512	534	558	605	653	702	751	800	—		
1 460	1 568	1 725	1 893	2 073	2 266	2 470	2 687	2 915	3 409	3 952	4 542	5 180	5 866	—	26	90
3,91	4,03	4,23	4,43	4,63	4,84	5,06	5,28	5,50	5,94	6,40	6,86	7,32	7,79	—		
410	423	444	465	486	508	531	554	577	624	672	720	769	818	—		
1 842	1 945	2 125	2 321	2 530	2 751	2 985	3 234	3 495	4 058	4 674	5 344	6 066	6 842	—	28	95
4,15	4,27	4,47	4,67	4,87	5,08	5,29	5,51	5,72	6,17	6,62	7,08	7,54	8,01	—		
435	448	468	490	511	533	555	579	600	648	695	743	792	841	—		
2 270	2 390	2 600	2 825	3 065	3 318	3 588	3 871	4 170	4 810	5 512	6 270	7 086	7 962	—	30	100
4,40	4,51	4,70	4,90	5,11	5,31	5,53	5,74	5,96	6,40	6,85	7,30	7,76	8,23	—		
462	472	493	515	536	558	580	603	626	672	719	767	815	864	—		

Flanschbreite von 215 mm durch den Säulenschaft führen zu können.
sicherheit (bei Fachwerkstäben) nach Euler ist $\nu'_p = 1,12 l_p \dots \dots$
achse $J_x - J_x$.

Zusammengesetzte deutsche

für Abstand $a' =$

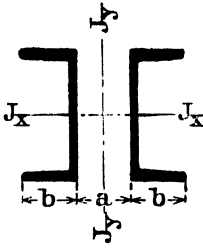
$P =$ größtzulässige zentrische Druckkraft in

$$l_p = \sqrt{\frac{J_x}{2,38 P}} = \text{zugehörige Knicklänge in}$$

Widerstandsmoment $W =$

Zahlentafel der Hauptab-

Zusammengesetzte $\text{J} \cdot \text{C}$ -Eisen



NP.	Für 2 Eisen		Angaben für den $\text{J} \cdot \text{C}$ -Querschnitt, für den die beiden Hauptträgheitsmomente J_x und J_y gleich groß sind						Druckkraft P	Zugeh. Knicklänge l_p nach Euler m	Bezeichnung	Trägheitsmoment						
	Voller Querschnitt F cm ²	Gewicht G kg/m	Trägheitsmoment $J_x = J_y$ cm ⁴	Abstand a mm	Nach Tetmajer		Widerstandsmomente					Trägheitsmoment Grenzknicklänge $i_x = i_y$ cm	Widerstandsmomente W_x cm ³	W_y cm ³	Trägheitsmoment Grenzknicklänge			
					Trägheitshalbmesser $i_x = i_y$ cm	Grenzknicklänge $l_x = l_y$ cm	W_x	W_y							100	110	120	125
													100	110	120	125		
6 1/2	18,1	14,18	115	15,4	2,52	265	35,4	23,0	21,72	1,49	J -	-	-	-	-			
8	22,0	17,28	212	27,1	3,10	326	53,0	35,9	26,40	1,84	J -	954	-	-	-			
10	27,0	21,20	412	41,4	3,91	411	82,4	58,0	32,40	2,31	J -	1 217	1 401	1 598	1 701			
12	34,0	26,70	728	54,9	4,62	485	121,4	88,2	40,80	2,74	J -	1 567	1 800	2 050	2 182			
14	40,8	32,02	1210	68,1	5,45	572	172,8	128,7	48,96	3,22	J -	1 984	2 270	2 576	2 737			
16	48,0	37,68	1850	81,5	6,21	652	232	174,5	57,60	3,67	J -	2 416	2 757	3 121	3 312			
18	56,0	43,96	2708	94,7	6,95	730	300	230,4	67,20	4,11	J -	2 910	3 311	3 741	3 966			
20	64,4	50,56	3822	107,8	7,70	809	382	296,2	77,28	4,56	J = i = l =	3 461 7,33 770	3 928 — —	4 428 — —	4 690 — —			
22	74,8	58,72	5380	120,5	8,48	890	490	384,3	89,76	5,02	J = i = l =	4 208 7,50 788	4 760 7,98 838	5 350 8,46 888	5 659 — —			
24	84,6	66,42	7196	133,4	9,22	968	600	473,4	101,52	5,46	J = i = l =	4 918 7,62 800	5 551 8,10 851	6 226 8,58 901	6 580 8,82 926			
26	96,6	75,84	9646	146,0	9,88	1 037	742	591,8	115,92	5,91	J = i = l =	5 866 7,79 818	6 602 8,27 868	7 385 8,75 919	7 795 9,00 945			
28	106,6	83,68	12552	159,4	10,85	1 139	896	717,3	127,92	6,42	J = i = l =	6 842 8,01 841	7 672 8,48 890	8 554 8,96 941	9 016 9,20 966			
30	117,6	92,32	16052	172,4	11,69	1 228	1 070	863,0	141,12	6,91	J = i = l =	7 962 8,23 864	8 897 8,70 914	9 891 9,17 963	10 410 9,41 988			

1. Die Abstände für a' sind bis zu 250 mm gewählt, um I-Eisen bis NP. 60 mit einer
2. Die zur größten Druckkraft P gehörende Knicklänge l_p' für eine $\nu = 4$ fache Knick-
3. Die links der Staffellung angegebenen Werte sind kleiner als die der Biegungs-

Normal-[-Eisen, NP. 6¹/₂÷30

100÷250 mm.

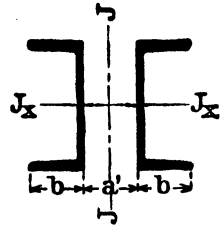
Tonnen bei einer Beanspruchung von $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

Meter für eine $\nu = 5$ fache Knicksicherheit nach Euler.

$$\frac{2J}{a' + 2b} \text{ in cm}^3, \text{ wobei } a' \text{ und } b \text{ in cm.}$$

messungen der Eisen siehe Seite 34.

mit Gurtplatten siehe Seite 234.



$J \text{ in cm}^4$ $i \text{ in cm} = \sqrt{\frac{J}{F}}$ $l \text{ in cm} = 105 i \text{ (nach Tetmajer)}$														NP.	Flanschbreite b mm	
130	140	150	160	170	175	180	190	200	210	220	230	240	250			für die Biegungsachse J--J bei einem Abstand a' zweier [-Eisen in mm =
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6 ¹ / ₂	42
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	45
1 808	2 032	2 270	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	50
2 317	2 601	2 902	3 220	3 555	3 729	3 907	4 276	4 661	—	—	—	—	—	—	12	55
2 902	3 249	3 616	4 004	4 412	4 624	4 840	5 289	5 758	6 248	6 758	7 288	7 839	8 410	8 410	14	60
3 509	3 922	4 358	4 818	5 303	5 554	5 811	6 343	6 900	7 480	8 084	8 712	9 365	10 041	10 041	16	65
4 198	4 684	5 197	5 739	6 308	6 604	6 906	7 531	8 185	8 866	9 576	10 313	11 079	11 872	11 872	18	70
4 960	5 524	6 120	6 749	7 410	7 752	8 103	8 828	9 585	10 375	11 196	12 050	12 936	13 855	13 855	20	75
5 978	6 643	7 345	8 085	8 862	9 265	9 677	10 529	11 418	12 345	13 309	14 311	15 349	16 426	16 426	22	80
6 944 9,06 951	7 703	8 505	9 350	10 236	10 695	11 165	12 136	13 150	14 206	15 304	16 444	17 627	18 852	18 852	24	85
8 217 9,22 967	9 097 9,70 1 016	10 025	11 002	12 027	12 558	13 100	14 222	15 392	16 610	17 876	19 191	20 554	21 965	21 965	26	90
9 490 9,43 990	10 480 9,92 1 042	11 522 10,40 1 092	12 618	13 767	14 362	14 969	16 225	17 534	18 897	20 312	21 781	23 303	24 879	24 879	28	95
10 944 9,65 1 013	12 055 10,13 1 064	13 225 10,60 1 113	14 454 11,09 1 165	15 742 11,56 1 214	16 408	17 088	18 494	19 958	21 481	23 062	24 703	26 402	28 160	28 160	30	100

Flanschbreite von 215 mm durch den Säulenschaft führen zu können.
 sicherheit (bei Fachwerkstäben) nach Euler ist $\nu_p = 1,12 \nu_p \dots \dots$
 achse $J_x - J_x$.

Zusammengesetzte deutsche

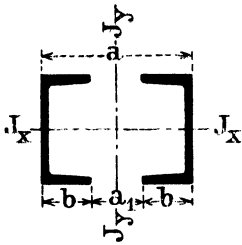
für einen äußeren Abstand a der

(Verwendung als

P = größtzulässige zentrische Druckkraft in

$$l_P = \sqrt{\frac{J_x}{2,38 P}} = \text{zugehörige Knicklänge in Meter}$$

Zahlentafel der Hauptab-



C NP.	Für 2 Eisen		Angaben für den C-Querschnitt, für den die beiden Hauptträgheitsmomente J_x und J_y gleich groß sind								Be- zeich- nung	Trägheitsmomente Widerstandsmomente					
	Voller Querschnitt F cm ²	Ge- wicht G kg/m	Träg- heits- moment $J_x = J_y$ cm ⁴	Ab- stand a mm	Nach Tetmajer Träg- heits- halbm. $i_x = i_y$ cm	Grenz- knick- länge $l_x = l_y$ cm	Wider- stands- momente		Druck- kraft P t	Zugeh. Knick- länge l_P n.Euler m		150	175	200	225	250	275
							W_x cm ³	W_y cm ³									
6 ¹ / ₂	18,1	14,18	115	—	2,52	265	35,4	—	21,72	1,49	J= W=	697 93	1001 114	1361 136	1777 158	2250 180	2780 202
8	22,0	17,28	212	—	3,10	326	53,0	—	26,40	1,84	J= W=	844 113	1211 138	1647 165	2152 191	2725 218	3367 245
10	27,0	21,20	412	103,4	3,91	411	82,4	79,2	32,40	2,31	J= W=	1015 135	1458 167	1987 199	2599 231	3296 264	4077 297
12	34,0	26,70	728	118,9	4,62	485	121,4	121	40,80	2,74	J= W=	— 208	1824 249	2495 289	3258 330	4126 371	5106 371
14	40,8	32,02	1 210	138,1	5,45	572	172,8	173	48,96	3,22	J= W=	— 243	2 125 290	2902 338	3808 387	4840 436	6 001 436
16	48,0	37,68	1 850	155,1	6,21	652	232	239	57,60	3,67	J= W=	— —	— —	3367 337	4421 393	5625 450	6 979 508
18	56,0	43,96	2 708	171,5	6,95	730	300	315	67,20	4,11	J= W=	— —	— —	3884 388	5 108 454	6 496 520	8 065 587
20	64,4	50,56	3 822	188,2	7,70	809	382	407	77,28	4,56	J= W=	— —	— —	4407 441	5 794 515	7 388 591	9 172 667
22	74,8	58,72	5 380	206,1	8,48	890	490	522	89,76	5,02	J= W=	— —	— —	— —	6602 587	8 422 674	10 476 762
24	84,6	66,42	7 196	222,6	9,22	968	600	640	101,52	5,46	J= W=	— —	— —	— —	7379 656	9 419 754	11 723 853
26	96,6	75,84	9 646	240,4	9,88	1 037	742	804	115,92	5,91	J= W=	— —	— —	— —	— —	10566 845	13 166 958
28	106,6	83,68	12 552	260,6	10,85	1 139	896	966	127,92	6,42	J= W=	— —	— —	— —	— —	— —	14 224 1 035
30	117,6	92,32	16 052	280,4	11,69	1 228	1 070	1 147	141,12	6,91	J= W=	— —	— —	— —	— —	— —	— —

* Der Abstand a für $J_x = J_y$ der C NP. 6¹/₂ ÷ 20, ist für die Ausführung größer zu halten, da der
Vergleiche Fußnote

Normal-[-Eisen, NP. 6¹/₂÷30

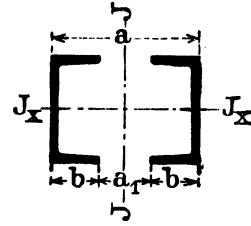
[Eisen von 150÷1000 mm.

Gittermaste.)

Tonnen bei einer Beanspruchung von $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

für eine $\nu = 5$ fache Knicksicherheit nach Euler.

messungen der Eisen siehe Seite 34.



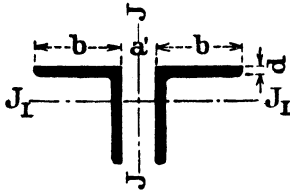
J in cm^4
 W in $\text{cm}^3 = \frac{2J}{a'}$ } für die Biegungsachse J—J bei einem äußeren Abstand a'
 zweier [in mm =

[] Flanscbreite b
 NP.
 min

300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000		
3366 224	4708 269	6277 314	8071 359	10092 404	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6 ¹ / ₂	42
4078 272	5706 326	7629 382	9787 435	12240 490	14968 544	17971 599	—	—	—	—	—	—	—	—	8	45
4943 330	6928 396	9290 465	11909 529	14906 596	18241 663	21913 730	25922 798	30269 865	34954 932	—	—	—	—	—	10	50
6191 413	8682 496	11597 580	14938 664	18703 748	22894 833	27475 916	32550 1002	38015 1086	43906 1171	50221 1256	56962 1340	64127 1425	71718 1510	79733 1595	12	55
7288 486	10246 585	13714 686	17692 786	22180 887	27178 988	32686 1090	38704 1191	45232 1292	52270 1394	59818 1495	67876 1597	76444 1699	85522 1800	95110 1902	14	60
8484 566	11942 682	16000 800	20659 918	25917 1037	31776 1155	38234 1274	45292 1394	52951 1513	61209 1632	70068 1752	79526 1871	89584 1991	100243 2110	111501 2230	16	65
9809 654	13821 790	18534 927	23946 1064	30058 1202	36871 1341	44383 1479	52596 1618	61508 1757	71120 1897	81433 2036	92445 2175	104158 2315	116570 2454	129682 2594	18	70
11163 744	15748 900	21138 1057	27334 1215	34334 1373	42139 1532	50750 1692	60165 1851	70385 2011	81410 2171	93241 2331	105876 2491	119316 2651	133562 2812	148612 2972	20	75
12764 851	18042 1031	24254 1213	31401 1396	39483 1579	48500 1764	58452 1948	69339 2134	81102 2319	93919 2505	107611 2690	122238 2876	137800 3062	154297 3248	171759 3435	22	80
14292 953	20222 1156	27210 1361	35256 1567	44359 1774	54519 1983	65737 2191	78013 2400	91346 2610	105736 2820	121184 3030	137690 3240	155253 3450	173873 3660	193551 3871	24	85
16068 1071	22777 1302	30693 1535	39817 1770	50148 2006	61687 2243	74434 2481	88387 2720	103549 2959	119918 3198	137494 3437	156278 3677	176269 3917	197468 4157	219874 4397	26	90
17374 1158	24687 1411	33332 1667	43310 1925	54620 2185	67263 2446	81239 2708	96546 2971	113187 3234	131159 3498	150765 3769	171102 4026	193073 4291	216375 4555	241011 4820	28	95
18782 1252	26749 1529	36187 1809	47094 2093	59471 2379	73310 2666	88636 2955	105424 3244	123681 3534	143408 3824	164605 4115	187273 4406	211411 4698	237018 4990	264095 5282	30	100

Abstand a_1 als kleinstes Maß, mit Rücksicht auf die Vernietung etwa 60 mm betragen soll.
 Seite 34 und 35.

Anordnung I.



Zusammengesetzte gleich-

P = größtzulässige zentrische Druckkraft in

$$l_p = \sqrt{\frac{J_{\text{kleinstes}}}{1,90 P}}$$
 zugehörige Knicklänge in Meter

F_n = Restquerschnitt in cm² unter Abzug

$$J_I = 2 J_{J1}$$

Hauptabmessungen mit Angaben für J_J

L		Für 2 Eisen				Angaben für Γ -Quer- Nach Anordnung I								
Länge b mm	Dicke d mm	Voller Quer- schnitt F cm ²	Ge- wicht G kg/m	Druck- kraft P t	Kleinste Werte für				Trägheitsmoment J bei einem zweier L-Eisen in mm					
					Träg- heits- moment J _I cm ⁴	Klein- stes Wider- stands- moment W _I cm ³	Nach Tetmajer		0	8	10	12	15	20
Träg- heits- halbm. i cm	Grenz- knick- länge l = 105 i cm													
45	5	8,00	6,76	10,32	15,7	4,87	1,35	142	29,8	40,0	43,0	46,1	51,1	60,4
	7	11,72	9,20	14,06	20,9	6,62	1,33	140	42,5	57,1	61,3	66,8	73,0	86,1
	9	14,68	11,52	17,62	25,2	8,23	1,31	138	55,6	74,9	80,4	86,3	95,6	112,6
50	5	8,60	7,54	11,52	22,0	6,11	1,51	158	40,8	53,1	56,7	60,4	66,4	77,3
	7	13,12	10,30	15,74	29,2	8,32	1,49	156	58,3	76,1	81,2	86,5	95,0	110,5
	9	16,48	12,94	19,78	35,8	10,26	1,47	154	75,9	99,1	105,7	112,0	123,7	143,8
55	6	12,62	9,90	15,14	34,6	8,78	1,66	174	65,3	83,1	88,2	92,9	101,9	117,3
	8	16,46	12,92	19,75	44,2	11,45	1,64	172	88,5	112,7	119,6	126,8	138,2	158,9
	10	20,14	15,80	24,17	52,6	13,91	1,62	170	111,8	143,1	147,9	161,0	175,5	202
60	6	13,82	10,84	16,58	45,6	10,58	1,82	191	85,1	106,0	111,9	118,1	127,9	145,6
	8	18,06	14,18	21,67	58,2	13,75	1,79	188	114,8	143,2	151,3	159,6	172,9	196,8
	10	22,14	17,38	26,57	69,8	16,82	1,78	187	145,6	181,9	192,1	203	220	250
65	7	17,40	13,66	20,88	66,8	14,36	1,96	206	126	155	163	171	185	208
	9	21,96	17,24	26,35	82,6	18,07	1,94	204	164	202	212	223	240	271
	11	26,34	20,68	31,61	97,6	21,68	1,91	202	203	250	262	275	297	335
70	7	18,60	14,76	22,56	84,8	16,85	2,12	223	158	190	200	209	224	250
	9	23,60	18,68	28,56	105,2	21,25	2,10	221	205	248	260	272	292	326
	11	28,60	22,46	34,32	123,6	25,38	2,08	218	253	306	321	337	361	404
75	8	23,00	18,06	27,60	117,8	21,93	2,26	237	222	265	272	289	308	343
	10	28,20	22,14	33,84	142,8	26,99	2,25	236	280	335	350	365	390	433
	12	33,40	26,22	40,08	164,8	31,63	2,22	233	340	406	425	444	473	526
80	8	24,6	19,32	29,52	144,6	25,19	2,42	254	270	318	332	346	367	406
	10	30,2	23,72	36,24	175,0	30,92	2,41	253	340	401	418	436	463	512
	12	35,8	28,10	42,96	204,0	36,49	2,39	251	412	486	507	528	561	620
90	9	31,0	24,34	37,20	232	35,9	2,74	288	432	500	518	537	567	620
	11	37,4	29,36	44,88	276	43,3	2,72	286	533	617	640	664	700	766
	13	43,8	34,22	52,32	316	50,2	2,69	283	634	735	762	791	835	913
100	10	38,4	30,14	46,08	354	49,3	3,04	319	659	752	777	803	844	915
	12	45,4	35,64	54,48	414	58,3	3,02	317	796	908	938	970	1019	1105
	14	52,4	41,14	62,88	470	66,9	3,00	315	935	1068	1105	1141	1199	1300
110	10	42,4	33,28	50,88	478	60,3	3,36	353	877	988	1018	1049	1096	1180
	12	50,2	39,40	60,24	568	71,3	3,34	351	1058	1192	1229	1266	1323	1425
	14	58,0	45,54	69,60	638	81,9	3,32	349	1235	1394	1436	1480	1547	1666
120	11	50,8	39,88	60,96	632	78,9	3,66	384	1255	1400	1439	1478	1540	1647
	13	59,4	46,62	71,28	788	92,1	3,64	382	1491	1664	1710	1757	1831	1959
	15	67,8	53,22	81,36	892	105,1	3,63	381	1727	1928	1982	2032	2123	2271
130	12	60,0	47,10	72,00	944	100,9	3,97	417	1739	1923	1972	2023	2100	2236
	14	69,4	54,48	83,28	1080	116,4	3,94	414	2040	2758	2816	2875	2966	3026
	16	78,6	61,70	94,32	1210	131,5	3,92	412	2345	2996	3063	3131	3237	3321
140	13	70,0	54,96	84,00	1276	126,6	4,27	448	2351	2822	2863	2906	2802	2970
	15	80,9	62,80	96,00	1446	144,6	4,25	446	2726	2995	3066	3137	3251	3446
	17	90,0	70,66	108,00	1610	162,3	4,23	444	3108	3416	3498	3581	3710	3932
150	14	80,6	63,28	96,72	1690	156,5	4,58	481	3112	3395	3470	3547	3665	3869
	16	91,4	71,74	109,68	1898	177,4	4,56	479	3588	3917	4004	4092	4229	4465
	18	102,0	80,08	122,40	2104	198,5	4,54	477	4077	4433	4552	4653	4808	5078
160	15	92,2	72,38	110,64	2198	191,1	4,88	512	4065	4412	4593	4739	4739	4987
	17	103,6	81,32	124,32	2452	215,1	4,86	510	4644	5042	5147	5253	5417	5701
	19	115,0	90,28	138,00	2696	236,5	4,84	508	5130	5571	5687	5805	5988	6302

Winkelseisen mit größter Schenkeldicke sind für die Verwendung als Knickstäbe mit kleineren Schenkeldicken annähernd gleiche bzw. höhere

z. B. Γ 90 · 90 · 13 mit J = 316 cm⁴ bei G = 34,22 kg/m,

Winkelseisen mit Gurtplatten siehe Seite 160.

schenklige normale L-Eisen.

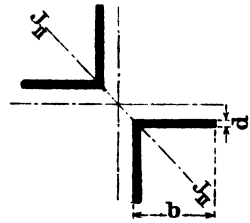
Tonnen bei einer Beanspruchung von $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

für eine $\nu = 4$ fache Knicksicherheit nach Euler.

eines Nietloches in jedem L-Eisen.

$J_{II} = 2 J_x$.

und J_x siehe Zahlentafel Seite 38.



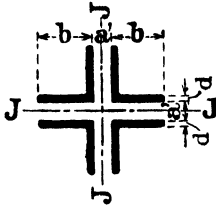
schnitt			Angaben für -Querschnitt				Angaben für Zugstäbe aus d, oder d, -Eisen					L	
Abstand a' =			Nach Anordnung II				Rest-querschnitt F_n F_n mm					Schenkel- Länge Dicke b d mm mm	
			Kleinste Werte für										
25	30	Knicklänge l_p nach Euler m	Trägheitsmoment J_{II} cm ⁴	Nach Tetmajer Trägheits-halbm. i cm	Grenzknicklänge $l = 105 i$ cm	Knicklänge l_p nach Euler m	Rest-querschnitt F_n cm ²	Nietloch-durchmesser d_1 mm	Größte zulässige Stabkraft in Tonnen bei einer Beanspruchung von σ_z in kg/cm ² =				
									1200	1400	1600		
70,8	82,2	0,89	24,8	1,70	179	1,12	7,20	14	8,64	10,08	11,52	45	5
100,6	115,7	0,88	32,8	1,67	175	1,11	9,76		11,71	13,66	15,62		7
131,4	152,1	0,87	39,6	1,64	172	1,09	12,16		14,59	17,02	19,46		9
89,4	102,7	1,00	34,8	1,90	200	1,26	8,20	14	9,84	11,48	13,12	50	5
127,7	146,5	0,99	46,2	1,88	197	1,24	11,16		13,39	15,62	17,86		7
165,9	190,1	0,98	56,2	1,85	194	1,22	13,96		16,75	19,54	22,34		9
134,2	152,8	1,10	54,8	2,08	218	1,38	10,58	17	12,70	14,81	16,93	55	6
181,7	207	1,09	60,6	2,06	216	1,36	13,74		16,49	19,24	21,98		8
230	261	1,07	82,8	2,03	213	1,34	16,74		20,09	23,44	26,78		10
165,1	186,2	1,20	72,2	2,29	241	1,51	11,78	17	14,14	16,49	18,85	60	6
223	251	1,19	92,2	2,26	237	1,50	15,34		18,41	21,48	24,54		8
283	318	1,18	110,2	2,23	234	1,48	18,74		22,49	26,24	29,98		10
236	262	1,30	106,0	2,47	259	1,63	14,60	20	17,52	20,44	23,36	65	7
305	341	1,28	130,8	2,44	256	1,62	18,36		22,03	25,70	29,38		9
376	420	1,27	153,6	2,41	253	1,60	21,94		26,33	30,72	35,10		11
278	311	1,41	134,6	2,67	280	1,77	16,00	20	19,20	22,40	25,60	70	7
364	405	1,39	166,2	2,64	277	1,75	20,20		24,24	28,28	32,32		9
450	500	1,38	195,2	2,61	274	1,73	24,20		29,04	33,88	38,72		11
381	421	1,50	186,6	2,85	299	1,89	19,80	20	23,76	27,72	31,68	75	8
480	531	1,48	226	2,83	297	1,87	24,20		29,04	33,88	38,72		10
583	645	1,47	260	2,79	293	1,85	27,88	23	33,46	39,03	44,61		12
448	492	1,61	230	3,06	321	2,03	21,40	20	25,68	29,96	34,24	80	8
564	620	1,59	278	3,03	318	2,01	26,20		31,44	36,68	41,92		10
684	751	1,58	322	3,00	315	1,99	30,28	23	36,34	42,39	48,45		12
677	738	1,81	368	3,45	362	2,28	27,40	20	32,88	38,36	43,84	90	9
836	911	1,80	436	3,41	358	2,26	33,00		39,60	46,20	52,80		11
996	1085	1,78	500	3,39	356	2,24	37,62	23	45,14	52,67	60,19		13
990	1071	2,01	560	3,82	401	2,53	34,40	20	41,28	48,16	55,04	100	10
1196	1293	2,00	656	3,80	399	2,51	39,88		47,86	55,83	63,81		12
1408	1522	1,98	744	3,77	396	2,50	45,96	23	55,15	64,34	73,54		14
1269	1364	2,22	758	4,23	444	2,80	38,40	20	46,08	53,76	61,44	110	10
1532	1645	2,21	888	4,21	442	2,79	44,68		53,62	62,55	71,49		12
1792	1925	2,20	1010	4,17	438	2,76	51,56	23	61,87	72,18	82,50		14
1762	1882	2,43	1082	4,62	485	3,06	45,74	23	54,89	64,04	73,18	120	11
2095	2238	2,41	1260	4,59	482	3,04	52,64		63,17	73,70	84,22		13
2428	2594	2,40	1410	4,56	479	3,02	60,00	26	72,00	84,00	96,00		15
2379	2529	2,63	1500	5,00	525	3,31	54,48	23	65,38	76,27	87,17	130	12
2794	2971	2,61	1714	4,97	522	3,29	62,12		74,54	86,97	99,39		14
3215	3418	2,60	1918	4,94	519	3,27	70,28	26	84,34	98,39	112,45		16
3147	3332	2,83	2028	5,38	565	3,56	63,24	26	75,89	88,56	101,18	140	13
3651	3866	2,82	2296	5,36	563	3,55	72,20		86,64	101,08	115,52		15
4167	4412	2,80	2552	5,33	560	3,53	81,16	26	97,39	113,62	129,86		17
4084	4309	3,03	2686	5,77	606	3,82	73,32	26	87,98	102,65	117,31	150	14
4713	4973	3,02	3014	5,74	603	3,80	83,08		99,70	116,31	132,93		16
5360	5655	3,01	3380	5,71	600	3,78	92,64	26	111,17	129,70	148,22		18
5246	5517	3,23	3490	6,15	646	4,07	84,40	26	101,28	118,16	135,04	160	15
5997	6277	3,22	3899	6,13	644	4,06	94,76		113,71	132,66	151,62		17
6632	6975	3,21	4274	6,10	641	4,04	105,12		126,14	147,17	168,19		19

nicht zu empfehlen, da die Trägheitsmomente der nächstgrößeren Winkeleisen Werte bei geringerem Gewicht aufweisen.

dafür besser $\Gamma 100 \cdot 100 \cdot 10$ mit $J = 354 \text{ cm}^4$ bei $G = 30,14 \text{ kg/m}$.

Winkeleisen mit Stegblech und Gurtplatten siehe Seite 158.

Zusammengesetzte gleich- von 45 bis 65 mm



P = größtzulässige zentrische Druckkraft in

$$l_p = \sqrt{\frac{J}{1,90 P}} = \text{zugehörige Knicklänge in Meter}$$

F_n = Restquerschnitt in cm² unter Abzug

Angaben für die J_x-J_x-Achse mit Winkeleisenabstand h

Tafel der Hauptabmessungen für die

L Schenkel-		Für 4 Eisen			Be- zeich- nung	Trägheitsmoment J in cm ⁴										
Länge b mm	Dicke d mm	Voller Quer- schnitt F cm ²	Ge- wicht G kg/m	Druck- kraft P t		Trägheitshalbmesser i in cm = $\sqrt{\frac{J}{F}}$										
					Grenznicklänge l = 105 i in cm (nach Tetmajer)											
					0	6	8	10	12	15	20	25	30	40		
45	5	17,20	13,52	20,64	J =	59,5	74,3	79,9	85,8	92,1	102	121	-	-	-	
					i =	1,86	2,08	2,16	2,23	2,31	2,44	2,65	-	-	-	
					l =	195	218	227	234	243	256	278	-	-	-	
	7	23,44	18,40	28,13	J =	85,0	106	114	123	132	146	172	-	-	-	
					i =	1,90	2,13	2,21	2,29	2,37	2,50	2,71	-	-	-	
					l =	200	224	232	241	249	263	285	-	-	-	
	9	29,36	23,04	35,23	J =	111	139	150	161	173	191	225	-	-	-	
					i =	1,94	2,18	2,26	2,34	2,43	2,55	2,77	-	-	-	
					l =	204	229	237	246	255	268	291	-	-	-	
50	5	19,20	15,08	23,04	J =	81,6	99,5	106	113	121	133	155	179	205	266	
					i =	2,06	2,28	2,35	2,43	2,51	2,63	2,84	3,05	3,27	3,72	
					l =	216	239	247	255	264	276	298	320	343	391	
	7	26,24	20,60	31,49	J =	117	142	152	162	173	190	221	256	293	378	
					i =	2,11	2,33	2,41	2,48	2,57	2,69	2,90	3,12	3,34	3,80	
					l =	222	245	253	260	270	283	305	328	351	399	
	9	32,96	25,88	39,55	J =	152	186	198	211	225	247	288	332	380	489	
					i =	2,15	2,38	2,45	2,53	2,61	2,74	2,96	3,17	3,40	3,85	
					l =	226	250	257	266	274	288	311	333	357	404	
55	6	25,24	19,80	30,29	J =	131	157	166	176	187	204	235	269	305	389	
					i =	2,28	2,49	2,56	2,64	2,72	2,84	3,05	3,27	3,47	3,93	
					l =	239	262	269	277	286	298	320	343	364	413	
	8	32,92	25,84	39,50	J =	177	212	225	239	254	276	318	364	413	525	
					i =	2,32	2,54	2,61	2,69	2,78	2,90	3,11	3,33	3,54	3,99	
					l =	244	267	274	283	292	305	327	350	372	419	
	10	40,28	31,60	48,34	J =	224	270	286	304	322	351	403	461	524	663	
					i =	2,36	2,59	2,66	2,75	2,83	2,95	3,16	3,38	3,61	4,06	
					l =	248	272	279	289	297	310	332	355	379	426	
60	6	27,64	21,68	33,17	J =	170	201	212	224	236	256	291	330	372	468	
					i =	2,48	2,70	2,77	2,85	2,92	3,04	3,24	3,45	3,67	4,11	
					l =	260	284	291	299	307	319	340	362	385	432	
	8	36,12	28,36	43,34	J =	230	271	287	303	319	346	394	446	503	630	
					i =	2,52	2,74	2,82	2,90	2,97	3,10	3,30	3,51	3,73	4,18	
					l =	265	288	296	305	312	326	347	369	392	439	
	10	44,28	34,76	53,14	J =	291	344	364	384	405	439	499	566	637	796	
					i =	2,56	2,79	2,87	2,94	3,02	3,15	3,36	3,57	3,79	4,22	
					l =	269	293	301	309	317	331	353	375	398	443	
65	7	34,80	27,32	41,76	J =	253	294	310	326	342	369	416	472	524	649	
					i =	2,70	2,91	2,98	3,06	3,13	3,26	3,46	3,68	3,88	4,32	
					l =	284	306	313	321	329	342	363	386	407	454	
	9	43,92	34,48	52,70	J =	329	384	404	425	446	481	542	610	682	844	
					i =	2,74	2,96	3,03	3,11	3,19	3,31	3,51	3,73	3,94	4,38	
					l =	288	311	318	327	335	348	369	392	414	460	
	11	52,68	41,36	63,22	J =	406	474	499	525	551	594	669	752	841	1 038	
					i =	2,78	3,00	3,08	3,16	3,23	3,36	3,56	3,78	4,00	4,44	
					l =	292	315	323	332	339	353	374	397	420	466	

Winkeleisen mit **größer** Schenkeldicke sind für die

schenklige normale L-Eisen

Schenkellänge.

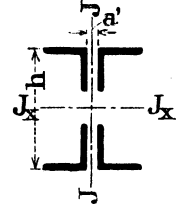
Tonnen bei einer Beanspruchung von $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

für eine $\nu = 4$ fache Knicksicherheit nach Euler.

eines Nietloches in jedem L-Eisen.

und für den -Querschnitt siehe Seite 131.

Winkelisen siehe Seite 38.



für den Abstand a' der L-Eisen in mm =								Angaben für Zugstäbe aus					L	
								Restquerschnitt F_n cm ²		Nietlochdurchm. d_1 mm	GröÙte zul. Stabkraft in Tonnen bei σ_z in kg/cm ² =			Dicke d mm	Länge b mm
50	60	70	80	90	100	125	150	1200	1400	1600				
-	-	-	-	-	-	-	-	14,40	14	17,28	20,16	23,04	5	45
-	-	-	-	-	-	-	-	19,52	14	23,42	27,33	31,23	7	
-	-	-	-	-	-	-	-	24,32	14	29,18	34,05	38,91	9	
336 4,19 440	-	-	-	-	-	-	-	16,40	14	19,68	22,96	26,24	5	50
476 4,26 447	-	-	-	-	-	-	-	22,32	14	26,78	31,25	35,71	7	
615 4,32 454	-	-	-	-	-	-	-	27,92	14	33,50	39,09	44,67	9	
484 4,38 460	-	-	-	-	-	-	-	21,16	17	25,39	29,62	33,86	6	55
653 4,46 468	-	-	-	-	-	-	-	27,48	17	32,98	38,47	43,97	8	
823 4,52 475	-	-	-	-	-	-	-	33,48	17	40,18	46,87	53,57	10	
576 4,56 479	-	-	-	-	-	-	-	23,56	17	28,27	32,98	37,70	6	60
775 4,63 486	-	-	-	-	-	-	-	30,68	17	36,82	42,95	49,09	8	
977 4,70 494	-	-	-	-	-	-	-	37,48	17	44,98	52,47	59,97	10	
792 4,77 501	-	-	-	-	-	-	-	29,20	20	35,04	40,88	46,72	7	65
1027 4,84 508	-	-	-	-	-	-	-	36,72	20	44,06	51,41	58,75	9	
1262 4,89 513	-	-	-	-	-	-	-	43,88	20	52,66	61,43	70,21	11	

Verwendung als Knickstäbe nicht zu empfehlen. (Siehe Fußnote Seite 122.)

Zusammengesetzte gleich-

von 70 bis 100 mm

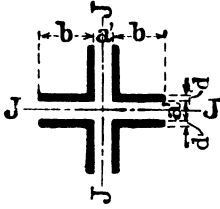
P = größtzulässige zentrische Druckkraft in

$$l_p = \sqrt{\frac{J}{1,90 P}} = \text{zugehörige Knicklänge in Meter}$$

F_n = Restquerschnitt in cm² unter Abzug

Angaben für die J_x-J_x-Achse mit Winkeleisenabstand h

Tafel der Hauptabmessungen für die



L Schenkel-		Für 4 Eisen			Be- zeich- nung	Trägheitsmoment J in cm ⁴ Trägheitshalbmesser i in cm = $\sqrt{\frac{J}{F}}$ Grenzknicklänge l in cm = 105 i (nach Tetmajer)									
Länge b mm	Dicke d mm	Voller Quer- schnitt F cm ²	Ge- wicht G kg/m	Druck- kraft P t		0	6	8	10	12	15	20	25	30	40
70	7	37,6	29,52	45,12	J = 316 i = 2,90 l = 305	363 3,11 327	381 3,18 334	399 3,26 342	418 3,33 350	448 3,45 362	501 3,65 383	556 3,84 403	622 4,07 427	702 4,50 473	
	9	47,6	37,36	57,12	J = 410 i = 2,93 l = 308	473 3,15 331	496 3,23 339	520 3,31 348	545 3,38 355	584 3,50 368	653 3,70 391	728 3,91 411	810 4,13 434	901 4,56 479	
	11	57,3	44,92	68,64	J = 507 i = 2,98 l = 313	585 3,20 336	613 3,27 343	643 3,35 352	674 3,43 360	722 3,55 373	808 3,76 395	900 3,97 417	1001 4,18 439	1223 4,62 485	
75	8	46,0	36,12	55,20	J = 444 i = 3,11 l = 327	507 3,32 349	530 3,39 356	554 3,47 364	578 3,54 372	617 3,66 384	686 3,86 405	762 4,07 427	842 4,28 449	1020 4,71 495	
	10	56,4	44,28	67,68	J = 561 i = 3,15 l = 331	641 3,37 354	670 3,45 362	700 3,52 370	731 3,60 378	780 3,72 391	867 3,92 412	960 4,13 434	1062 4,34 456	1285 4,77 501	
	12	66,8	52,44	80,16	J = 680 i = 3,19 l = 335	778 3,41 358	813 3,49 367	850 3,57 375	888 3,65 383	947 3,77 396	1053 3,97 417	1166 4,18 439	1289 4,39 461	1559 4,83 507	
80	8	49,2	38,64	59,04	J = 540 i = 3,31 l = 348	612 3,53 371	637 3,60 378	664 3,67 385	692 3,75 394	735 3,87 406	812 4,06 426	896 4,27 448	985 4,47 469	1182 4,90 515	
	10	60,4	47,44	72,48	J = 681 i = 3,36 l = 353	771 3,57 375	803 3,65 383	837 3,72 391	872 3,80 399	927 3,92 412	1024 4,12 433	1128 4,32 454	1241 4,53 476	1488 4,96 521	
	12	71,6	56,20	85,92	J = 824 i = 3,39 l = 356	934 3,61 379	973 3,69 388	1014 3,76 395	1057 3,84 403	1123 3,96 416	1241 4,16 437	1368 4,37 459	1503 4,58 481	1800 5,01 526	
90	9	62,0	48,68	74,40	J = 864 i = 3,73 l = 392	984 3,94 414	1040 4,02 422	1087 4,09 430	1175 4,16 437	1285 4,28 449	1411 4,47 469	1554 4,67 490	1716 4,88 512	2142 5,30 557	
	11	74,8	58,72	89,76	J = 1065 i = 3,77 l = 396	1190 3,99 419	1234 4,06 426	1280 4,14 435	1328 4,21 442	1401 4,33 455	1532 4,53 476	1672 4,73 497	1822 4,94 519	2149 5,36 563	
	13	87,2	68,44	104,60	J = 1268 i = 3,81 l = 400	1417 4,03 423	1470 4,11 432	1525 4,18 439	1582 4,26 447	1670 4,38 460	1826 4,58 481	1992 4,78 501	2170 4,99 524	2558 5,42 569	
100	10	76,8	60,28	92,16	J = 1319 i = 4,14 l = 435	1456 4,35 457	1504 4,43 465	1555 4,50 473	1606 4,57 480	1687 4,69 493	1829 4,88 512	1980 5,08 533	2141 5,28 554	2492 5,70 599	
	12	90,8	71,28	109,0	J = 1592 i = 4,19 l = 440	1758 4,40 462	1817 4,47 469	1878 4,55 478	1940 4,62 485	2038 4,74 498	2209 4,93 518	2302 5,13 539	2586 5,34 561	3008 5,76 605	
	14	104,8	82,28	125,8	J = 1871 i = 4,23 l = 444	2067 4,44 466	2137 4,52 475	2209 4,59 482	2283 4,67 490	2398 4,78 502	2600 4,98 523	2816 5,18 544	3043 5,39 566	3539 5,81 610	

Winkeleisen mit größter Schenkeldicke sind für die

schenklig normale L-Eisen

Schenkellänge.

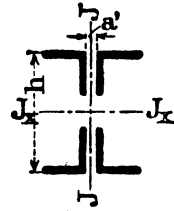
Tonnen bei einer Beanspruchung von $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$.



für eine $\nu = 4$ fache Knicksicherheit nach Euler.

eines Nietloches in jedem L-Eisen.

und für den  Querschnitt siehe Seite 131.

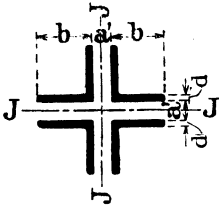
Winkelisen siehe Seite 38.



für den Abstand a' der L-Eisen in mm =								Angaben für Zugstäbe aus			L Schenkel-			
								 oder 			Rest- quer- schnitt F_n cm ²	Niet- loch- durchm. d_1 mm	Größe zul. Stabkraft in Tonnen bei σ_z in kg/cm ² =			Dicke d mm	Länge b mm
50	60	70	80	90	100	125	150	1200	1400	1600				
921 4,95 520	1 098 5,40 567	—	—	—	—	—	—	32,00	20	38,40	44,80	51,20	7	70
1 106 5,01 526	1 424 5,47 574	—	—	—	—	—	—	40,40	20	48,48	56,56	64,64	9	
1 473 5,07 532	1 753 5,54 582	—	—	—	—	—	—	48,40	20	58,08	67,76	77,44	11	
1 322 5,15 541	1 446 5,61 589	—	—	—	—	—	—	39,60	20	47,52	55,44	63,36	8	75
1 537 5,22 548	1 817 5,68 596	—	—	—	—	—	—	48,40	20	58,08	67,76	77,44	10	
1 862 5,28 554	2 199 5,74 603	—	—	—	—	—	—	55,76	23	66,91	78,06	89,22	12	
1 404 5,34 561	1 650 5,79 608	1 922 6,25 656	2 217 6,71 705	—	—	—	—	42,80	20	51,36	59,92	68,48	8	80
1 765 5,41 568	2 072 5,86 615	2 410 6,32 664	2 778 6,79 713	—	—	—	—	52,40	20	62,88	73,36	83,84	10	
2 134 5,46 573	2 504 5,92 621	2 909 6,37 669	3 330 6,84 718	—	—	—	—	60,56	23	72,67	84,78	96,90	12	
2 039 5,73 602	2 367 6,18 649	2 726 6,63 691	3 116 7,09 744	—	—	—	—	54,80	20	65,76	76,72	87,68	9	90
2 513 5,80 609	2 915 6,24 655	3 354 6,70 704	3 830 7,16 752	—	—	—	—	66,00	20	79,20	92,40	105,6	11	
2 990 5,86 615	3 465 6,30 662	3 984 6,76 710	4 546 7,22 758	—	—	—	—	75,24	23	90,29	105,3	120,4	13	
2 882 6,13 644	3 309 6,56 689	3 776 7,01 736	4 280 7,46 783	4 823 7,92 832	5 405 8,39 881	—	—	68,80	20	82,56	96,32	110,1	10	100
3 476 6,19 650	3 989 6,63 696	4 517 7,06 741	5 151 7,53 791	5 800 7,99 839	6 483 8,46 888	—	—	79,76	23	95,71	111,7	127,6	12	
4 087 6,24 655	4 688 6,69 702	5 341 7,14 750	6 046 7,60 798	6 804 8,06 846	7 614 8,52 895	—	—	91,92	23	110,3	128,7	147,1	14	

Verwendung als **Knickstäbe** nicht zu empfehlen. (Siehe Fußnote Seite 122.)

Zusammengesetzte gleich- von 110 bis 160 mm



P = größtzulässige zentrische Druckkraft in

$$l_p = \sqrt{\frac{J}{1,90 P}} = \text{zugehörige Knicklänge in Meter}$$

F_n = Restquerschnitt in cm^2 unter Abzug

Angaben für die J_x — J_x -Achse mit Winkelleisenabstand h

Tafel der Hauptabmessungen für die

L Schenkel-		Für 4 Eisen			Be- zeich- nung	Trägheitsmoment J in cm^4										
Länge b mm	Dicke d mm	Voller Quer- schnitt F cm^2	Gewicht · G kg/m	Druck- kraft P t		Trägheitshalbmesser i in $\text{cm} = \sqrt{\frac{J}{F}}$										
						Grenznicklänge l in $\text{cm} = 105 i$ (nach Tetmajer)										
						0	6	8	10	12	15	20	25	30	40	
110	10	84,8	66,65	101,8	J = 1755 i = 4,55 l = 478	1919 4,76 500	1977 4,83 507	2087 4,90 515	2098 4,97 522	2198 5,09 535	2361 5,28 554	2538 5,47 574	2727 5,67 595	2911 5,73 602	3186 6,08 638	
	12	100,4	78,80	120,5	J = 2116 i = 4,59 l = 482	2315 4,80 504	2385 4,87 511	2458 4,95 520	2532 5,02 527	2647 5,13 539	2849 5,33 560	3064 5,53 581	3291 5,73 602	3528 5,81 606	3788 6,14 645	
	14	116,0	91,08	139,2	J = 2471 i = 4,62 l = 485	2705 4,83 507	2788 4,90 515	2878 4,98 523	2960 5,05 530	3095 5,17 543	3332 5,36 563	3584 5,56 584	3849 5,76 605	4125 5,96 626	4425 6,18 649	
120	11	101,6	79,76	121,9	J = 2511 i = 4,97 l = 522	2725 5,18 544	2800 5,25 551	2878 5,32 559	2957 5,39 566	3080 5,51 579	3296 5,69 598	3524 5,89 618	3764 6,09 640	4009 6,29 662	4288 6,49 682	
	13	118,8	93,24	142,6	J = 2982 i = 5,01 l = 526	3288 5,22 548	3328 5,29 556	3420 5,37 564	3515 5,44 571	3662 5,55 583	3918 5,74 603	4190 5,94 624	4475 6,14 645	4765 6,35 666	5092 6,55 688	
	15	135,6	106,44	162,7	J = 3455 i = 5,05 l = 530	3752 5,26 552	3857 5,33 560	3964 5,41 568	4075 5,48 575	4245 5,60 588	4542 5,79 608	4866 5,98 628	5188 6,19 650	5501 6,39 671	5901 6,60 715	
130	12	120,0	94,20	144,0	J = 3478 i = 5,38 l = 565	3751 5,59 587	3847 5,66 594	3945 5,73 602	4045 5,81 610	4201 5,92 622	4472 6,10 641	4758 6,30 662	5058 6,49 682	5365 6,69 703	5705 6,90 725	
	14	138,8	108,96	166,6	J = 4081 i = 5,42 l = 569	4408 5,63 591	4516 5,70 599	4632 5,78 607	4750 5,85 614	4938 5,96 626	5252 6,15 646	5588 6,35 667	5942 6,54 687	6305 6,75 708	6701 6,95 730	
	16	157,2	123,40	188,6	J = 4690 i = 5,46 l = 573	5088 5,68 596	5198 5,75 604	5327 5,82 611	5468 5,90 620	5674 6,01 631	6042 6,20 651	6430 6,40 672	6839 6,59 692	7270 6,79 713	7708 7,00 735	
140	13	140,0	109,92	168,0	J = 4708 i = 5,80 l = 609	5045 6,00 630	5165 6,07 637	5287 6,15 646	5412 6,22 653	5605 6,33 665	5941 6,51 684	6294 6,71 705	6658 6,90 725	7035 7,10 746	7458 7,35 777	
	15	160,0	125,60	192,0	J = 5452 i = 5,84 l = 613	5850 6,05 635	5990 6,12 643	6132 6,19 650	6278 6,26 657	6502 6,37 669	6892 6,56 689	7302 6,76 710	7732 6,95 730	8185 7,15 751	8662 7,35 772	
	17	180,0	141,32	216,0	J = 6216 i = 5,88 l = 617	6678 6,09 640	6838 6,16 647	6996 6,23 654	7162 6,31 663	7419 6,42 674	7865 6,61 694	8334 6,81 715	8825 7,00 735	9340 7,19 756	9874 7,41 778	
150	14	161,2	126,56	193,4	J = 6224 i = 6,21 l = 652	6644 6,42 674	6791 6,49 682	6941 6,56 689	7094 6,63 696	7330 6,74 708	7739 6,93 728	8168 7,12 748	8617 7,31 768	9077 7,51 788	9577 7,71 810	
	16	182,8	143,48	219,4	J = 7176 i = 6,27 l = 658	7664 6,47 679	7824 6,55 688	8008 6,62 695	8185 6,69 703	8468 6,80 714	8931 6,99 734	9426 7,18 754	9945 7,38 775	10501 7,57 796	11061 7,78 817	
	18	204,0	160,16	244,8	J = 8155 i = 6,32 l = 664	8714 6,54 687	8906 6,61 694	9104 6,68 701	9306 6,75 709	9617 6,87 721	10155 7,06 741	10720 7,25 761	11309 7,45 782	11954 7,65 803	12564 7,85 824	
160	15	184,4	144,76	221,3	J = 8180 i = 6,64 l = 697	8645 6,85 719	8823 6,92 727	9006 6,99 734	9192 7,06 741	9479 7,17 753	9974 7,35 772	10492 7,54 792	11034 7,74 813	11594 7,93 834	12187 8,13 854	
	17	207,2	162,64	248,6	J = 9288 i = 6,70 l = 704	9879 6,90 725	10084 6,98 733	10293 7,05 740	10507 7,12 748	10835 7,23 759	11402 7,42 779	11994 7,61 799	12614 7,80 819	13261 8,00 839	13930 8,20 861	
	19	230,0	180,56	276,0	J = 10259 i = 6,68 l = 701	10914 6,89 724	11142 6,96 731	11374 7,03 738	11611 7,11 747	11975 7,22 758	12605 7,40 777	13264 7,60 798	13950 7,79 819	14641 7,99 839	15411 8,19 860	

Winkelleisen mit **größter** Schenkeldicke sind für die

schenklige normale L-Eisen

Schenkellänge.

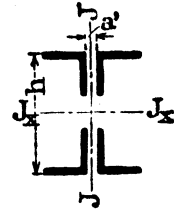
Tonnen bei einer Beanspruchung von $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$.



für eine $\nu = 4$ fache Knicksicherheit nach Euler.

eines Nietloches in jedem L-Eisen.

und für den  Querschnitt siehe Seite 131.

Winkelisen siehe Seite 38.



für den Abstand a' der L-Eisen in mm =								Angaben für Zugstäbe aus					L-Schenkel-	
								 oder 		Größte zul. Stabkraft in Tonnen bei σ_z			Dicke d	Länge b
50	60	70	80	90	100	125	150	Restquerschnitt F_n cm^2	Nietlochdurchm. d_1 mm	1200	1400	1600	mm	mm
3 587 6,50 683	4 080 6,94 729	4 616 7,38 775	5 195 7,83 822	5 815 8,28 869	6 479 8,74 918	—	—	76,80	20	92,16	107,5	122,9	10	110
4 325 6,56 689	4 917 7,00 735	5 560 7,44 781	6 253 7,89 828	6 999 8,35 877	7 780 8,81 925	—	—	89,36	23	107,2	125,1	143,0	12	
5 058 6,60 693	5 749 7,04 739	6 499 7,48 785	7 306 7,94 834	8 172 8,40 882	9 095 8,85 929	—	—	103,12	23	123,7	144,4	165,0	14	
4 853 6,91 726	5 474 7,34 771	6 145 7,78 817	6 868 8,22 863	7 641 8,67 910	8 465 9,13 959	—	—	91,48	23	109,8	128,1	146,4	11	120
5 768 6,97 732	6 503 7,40 777	7 298 7,84 823	8 152 8,29 870	9 066 8,74 918	10 039 9,20 966	—	—	105,28	26	126,3	147,4	168,5	13	
6 682 7,02 759	7 531 7,45 782	8 447 7,89 828	9 432 8,34 876	10 484 8,79 923	11 604 9,25 971	—	—	120,00	26	144,0	168,0	192,0	15	
6 412 7,31 768	7 179 7,73 812	8 006 8,17 858	8 892 8,61 904	9 839 9,06 951	10 846 9,50 998	13 625 10,66 1 193	16 780 11,82 1 241	108,96	23	130,8	152,5	174,3	12	180
7 530 7,37 774	8 428 7,79 818	9 395 8,23 864	10 432 8,67 910	11 538 9,12 958	12 714 9,57 1 005	15 957 10,72 1 126	19 633 11,89 1 248	124,24	26	149,1	173,9	198,8	14	
8 659 7,42 779	9 689 7,85 824	10 797 8,29 871	11 984 8,73 917	13 250 9,18 964	14 594 9,64 1 012	18 298 10,79 1 133	22 493 11,95 1 255	140,56	26	168,7	196,8	224,9	16	
8 322 7,71 810	9 256 8,13 854	10 260 8,56 899	11 334 8,99 944	12 477 9,44 991	13 691 9,89 1 038	17 032 11,03 1 158	20 810 12,19 1 280	126,48	26	151,8	177,1	202,4	13	140
9 652 7,77 816	10 732 8,19 860	11 892 8,62 905	13 132 9,06 951	14 452 9,50 998	15 852 9,95 1 045	19 702 11,10 1 166	24 052 12,25 1 286	144,40	26	173,3	202,2	231,0	15	
11 013 7,82 821	12 243 8,25 866	13 562 8,68 911	14 972 9,12 958	16 471 9,57 1 005	18 060 10,02 1 052	22 428 11,16 1 172	27 357 12,32 1 294	162,32	26	194,8	227,3	259,7	17	
10 616 8,12 853	11 737 8,53 896	12 938 8,96 941	14 219 9,39 986	15 581 9,83 1 032	17 024 10,27 1 079	20 983 11,41 1 198	25 447 12,56 1 319	146,64	26	176,0	205,3	234,6	14	150
12 249 8,18 859	13 537 8,61 904	14 918 9,03 948	16 389 9,47 994	17 952 9,91 1 041	19 606 10,35 1 087	24 142 11,49 1 206	29 249 12,65 1 328	166,16	26	199,4	232,6	265,9	16	
13 920 8,26 867	15 379 8,68 911	16 940 9,11 957	18 602 9,55 1 003	20 367 9,99 1 049	22 233 10,44 1 096	27 346 11,58 1 216	33 098 12,74 1 338	185,28	26	222,3	259,4	296,4	18	
13 432 8,53 893	14 769 8,95 940	16 198 9,37 984	17 719 9,80 1 029	19 332 10,23 1 074	21 038 10,68 1 121	25 706 11,81 1 240	30 950 12,95 1 360	168,80	26	202,6	236,3	270,1	15	160
15 349 8,61 904	16 872 9,02 947	18 498 9,45 992	20 229 9,88 1 037	22 062 10,32 1 084	24 000 10,76 1 130	29 296 11,89 1 248	35 240 13,04 1 369	189,52	26	227,4	265,3	303,2	17	
16 986 8,59 902	18 677 9,01 946	20 482 9,44 991	22 403 9,87 1 036	24 438 10,31 1 083	26 589 10,75 1 129	32 468 11,88 1 247	39 066 13,03 1 368	210,24	26	252,3	294,3	336,4	19	

Verwendung als **Knicksäbe** nicht zu empfehlen. (Siehe Fußnote Seite 122.)

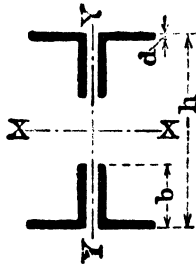
Zusammengesetzte gleich-

von 45 bis 80 mm

P = größtzulässige Druckkraft in

$$l_p = \begin{cases} \sqrt{\frac{J}{1,90 P}} = \text{zugehörige Knicklänge in Meter} \\ \sqrt{\frac{J}{2,38 P}} = \text{zugehörige Knicklänge in Meter} \end{cases}$$

i = Trägheitshalbmesser in cm = $\sqrt{\frac{J}{F}}$



(Für Gitter- u. Blechträger.)

Hauptabmessungen der L-Eisen siehe Seite 38.

L Schenkel-		Für 4 Eisen			Be- zeich- nung	Trägheitsmoment J Widerstandsmoment W										
Länge b	Dicke d	Voller Quer- schnitt F	Ge- wicht G	Druck- kraft P		200	250	300	320	350	380	400	420	450	480	500	550
mm	mm	cm ²	kg/m	t												
45	5	17,20	13,52	20,64	J = 1 839 W = 134	2 196 176	3 269 218	3 758 260	4 556 286	5 433 303	6 059 330	6 720 348	7 821 371	8 910 371	9 709 388	11 856 431
	7	23,44	18,40	28,13	J = 1 791 W = 179	2 951 236	4 493 294	5 065 317	6 148 386	7 335 409	8 186 433	9 083 467	10 517 502	12 056 502	13 141 526	16 058 584
	9	29,36	23,04	35,23	J = 2 202 W = 220	3 642 291	5 449 363	6 275 392	7 623 436	9 104 479	10 164 508	11 283 537	13 072 581	14 993 625	16 347 654	19 990 727
50	5	19,20	15,08	23,04	J = 1 464 W = 146	2 410 193	3 595 240	4 187 259	5 021 287	5 991 315	6 686 334	7 420 353	8 592 382	9 851 410	10 738 430	13 123 477
	7	26,24	20,60	31,49	J = 1 959 W = 196	3 239 259	4 848 323	5 583 349	6 784 388	8 104 427	9 049 452	10 046 478	11 641 511	13 354 556	14 562 582	17 810 648
	9	32,06	25,88	39,55	J = 2 419 W = 242	4 016 321	6 025 402	6 944 434	8 446 483	10 096 531	11 279 564	12 528 597	14 524 646	16 069 695	18 181 727	22 250 809
55	6	25,24	19,80	30,29	J = 1 867 W = 187	3 090 247	4 628 309	5 332 333	6 463 370	7 746 408	8 652 433	9 608 458	11 187 495	12 770 532	13 937 557	17 053 620
	8	32,92	25,84	39,50	J = 2 389 W = 239	3 971 318	5 964 398	6 877 430	8 369 478	10 010 527	11 185 559	12 427 592	14 413 641	16 547 689	18 058 722	22 103 804
	10	40,28	31,60	48,34	J = 2 867 W = 287	4 786 383	7 209 481	8 310 520	10 135 579	12 133 639	13 565 678	15 078 718	17 498 778	20 100 838	21 935 877	26 876 977
60	6	27,64	21,68	33,17	J = 2 000 W = 200	3 321 266	4 988 333	5 751 359	7 000 400	8 373 441	9 358 468	10 397 495	12 061 536	13 849 577	15 110 604	18 504 673
	8	36,12	28,36	43,34	J = 2 563 W = 256	4 275 342	6 439 429	7 430 464	9 054 518	10 830 570	12 130 606	13 473 642	15 638 695	17 966 749	19 608 784	24 629 874
	10	44,28	34,76	53,14	J = 3 081 W = 308	5 162 413	7 797 520	9 005 563	10 955 628	13 163 693	14 726 736	16 878 780	19 022 845	21 864 911	23 870 955	29 272 1 064
65	7	34,80	27,32	41,76	J = 2 445 W = 244	4 081 326	6 151 410	7 101 444	8 657 495	10 369 546	11 598 580	12 906 614	14 673 673	17 207 717	18 784 751	23 629 837
	9	43,92	34,48	52,70	J = 3 025 W = 303	5 072 406	7 668 511	8 860 554	10 818 618	12 963 682	14 506 725	16 187 768	18 749 833	21 558 898	23 541 942	28 881 1 050
	11	52,68	41,36	63,22	J = 3 567 W = 357	6 003 480	9 098 607	10 520 658	12 852 734	15 420 812	17 264 863	19 213 915	22 334 993	25 692 1 071	28 063 1 122	34 450 1 253
70	7	37,6	29,52	45,12	J = 2 594 W = 259	4 339 347	6 553 437	7 571 473	9 238 528	11 074 583	12 593 620	13 790 656	16 017 712	18 418 767	20 112 804	24 677 897
	9	47,6	37,36	57,12	J = 3 219 W = 322	5 408 433	8 193 546	9 473 592	11 573 671	13 886 731	15 547 777	17 304 824	20 117 894	23 144 964	25 281 1 011	31 041 1 129
	11	57,2	44,92	68,64	J = 3 790 W = 379	6 398 512	9 722 648	11 251 703	13 760 786	16 336 870	18 513 926	20 615 982	23 962 1 066	27 359 1 140	30 165 1 207	37 063 1 348
75	8	46,0	36,12	55,20	J = 3 085 W = 309	5 182 415	7 855 524	9 086 568	11 102 634	13 327 701	14 925 746	16 615 791	19 323 859	22 237 927	24 293 972	29 843 1 085
	10	56,4	44,28	67,68	J = 3 708 W = 371	6 257 501	9 512 634	11 011 688	13 471 770	16 185 852	18 135 907	20 198 962	23 505 1 045	26 540 1 102	29 570 1 183	36 358 1 322
	12	66,8	52,44	80,16	J = 4 300 W = 430	7 393 584	11 121 741	12 886 805	15 783 902	18 992 1 004	21 281 1 064	23 724 1 130	27 614 1 217	31 824 1 286	34 781 1 391	42 784 1 556
80	8	49,2	38,64	59,04	J = 3 237 W = 324	5 448 436	8 275 552	9 578 599	11 716 669	14 076 741	15 773 789	17 568 837	20 444 901	23 542 981	25 781 1 029	31 632 1 150
	10	60,4	47,44	72,48	J = 3 894 W = 389	6 585 527	10 031 669	11 620 726	14 281 813	17 114 901	19 187 959	21 381 1 018	24 898 1 107	28 687 1 193	31 364 1 255	38 585 1 403
	12	71,6	56,20	85,92	J = 4 533 W = 453	7 697 616	11 757 784	13 632 852	16 712 955	20 114 1 059	22 562 1 128	25 152 1 198	29 396 1 302	33 763 1 408	36 946 1 478	45 481 1 654

Angaben für Zugstäbe aus 4 gleichschenklige
Tragfähigkeit von Stützen au

schenklige normale L-Eisen

Schenkellänge.

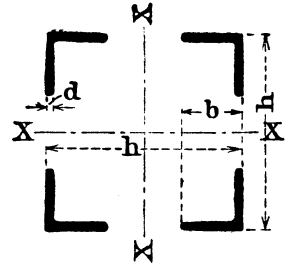
Tonnen bei einer Beanspruchung von $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

für eine $\nu = 4$ fache Knicksicherheit nach Euler.

für eine $\nu = 5$ fache Knicksicherheit nach Euler.

$l = 105 i =$ Grenzknicklänge in cm nach Tetmajer.

Angaben für die Achse y—y siehe Seite 125.

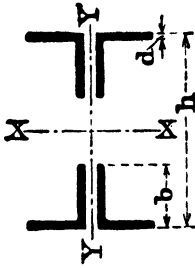


(Für Stützen.)

in cm^4 } bezogen auf die Achse x—x und für die Winkeleisenentfernung h in mm =																L Schenkel-	
in cm^3 }																Dick-	Län-
600	650	700	750	800	850	900	950	1 000	1 100	1 200	1 250	1 300	1 400	1 500	d	b	
																mm	mm
14 219 474	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	45
19 268 642	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	
23 990 800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	
15 749 525	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	50
21 387 713	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	
26 731 891	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	
20 484 683	24 231 746	28 293 808	32 671 871	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	55
26 566 886	31 439 967	36 725 1 049	42 422 1 131	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	
32 319 1 077	38 267 1 177	44 718 1 278	51 672 1 378	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	
22 243 741	26 329 810	30 759 879	35 536 948	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	60
28 902 963	34 226 1 053	40 001 1 143	46 228 1 233	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	
35 228 1 174	41 737 1 284	48 800 1 394	56 416 1 504	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	
27 710 924	32 826 1 010	38 376 1 096	44 362 1 183	50 782 1 270	57 638 1 356	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	65
34 771 1 159	41 210 1 268	48 197 1 377	55 734 1 486	63 820 1 596	72 454 1 705	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	
41 496 1 383	49 201 1 514	57 564 1 645	66 585 1 776	76 265 1 907	86 604 2 038	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	
29 711 990	35 216 1 084	41 190 1 177	47 635 1 270	54 550 1 364	61 934 1 457	69 789 1 551	78 114 1 645	86 908 1 738	—	—	—	—	—	—	—	7	70
37 396 1 247	44 345 1 364	51 890 1 483	60 029 1 601	68 764 1 719	78 094 1 838	88 018 1 956	98 538 2 074	109 652 2 193	—	—	—	—	—	—	—	9	
44 677 1 489	53 005 1 631	62 048 1 773	71 807 1 915	82 280 2 057	93 468 2 199	105 371 2 342	117 990 2 484	131 323 2 626	—	—	—	—	—	—	—	11	
35 965 1 199	42 663 1 313	49 936 1 427	57 783 1 541	66 206 1 655	75 204 1 770	84 776 1 884	94 924 1 998	105 646 2 113	128 817 2 342	154 287 2 571	167 884 2 686	—	—	—	—	8	75
43 842 1 461	52 032 1 601	60 926 1 741	70 525 1 881	80 830 2 021	91 839 2 161	103 553 2 301	115 972 2 442	129 097 2 582	157 460 2 863	188 644 3 144	205 293 3 285	—	—	—	—	10	
51 622 1 721	61 294 1 886	71 802 2 051	83 145 2 217	95 333 2 381	108 345 2 549	122 192 2 715	136 875 2 882	152 393 3 048	185 933 3 381	222 813 3 714	242 506 3 880	—	—	—	—	12	
38 149 1 272	45 281 1 393	53 027 1 515	61 389 1 637	70 365 1 759	79 957 1 881	90 163 2 004	100 985 2 126	112 421 2 248	137 139 2 493	164 317 2 739	178 829 2 861	193 956 2 984	226 054 3 229	260 612 3 475	—	8	80
46 561 1 552	55 291 1 701	64 777 1 851	75 018 2 000	86 014 2 150	97 765 2 300	110 270 2 450	123 531 2 601	137 547 2 751	167 844 3 052	201 160 3 353	218 951 3 503	237 497 3 654	270 854 3 955	319 230 4 256	—	10	
54 910 1 830	65 235 2 007	76 455 2 184	88 575 2 362	101 579 2 539	115 484 2 717	130 284 2 895	145 979 3 073	162 568 3 251	198 433 3 608	237 877 3 965	258 942 4 143	280 902 4 322	327 506 4 679	377 690 5 036	—	12	

Winkeleisen siehe Seite 125.

Winkeleisen siehe Seite 208.



Zusammengesetzte gleich-

von 90 bis 160 mm

P = größtzulässige Druckkraft in

$$l_p = \begin{cases} \sqrt{\frac{J}{1,90 P}} = \text{zugehörige Knicklänge in Meter} \\ \sqrt{\frac{J}{2,38 P}} = \text{zugehörige Knicklänge in Meter} \end{cases}$$

i = Trägheitshalbmesser in cm = $\sqrt{\frac{J}{F}}$

(Für Gitter- u. Blechträger.)

Hauptabmessungen der L-Eisen siehe Seite 38.

L Schenkel-		Für 4 Eisen			Be- zeich- nung	Trägheitsmoment J Widerstandsmoment W											
Länge b mm	Dicke d mm	Voller Querschnitt F cm²	Ge- wicht G kg/m	Druck- kraft P t		200	250	300	320	350	380	400	420	450	480	500	550
90	9	62,0	48,68	74,40	J = W =	3 914 391	6 614 529	10 090 673	11 697 731	14 240 819	17 262 909	19 365 968	21 592 1 028	25 165 1 118	29 017 1 209	31 740 1 270	39 090 1 421
	11	74,8	58,72	89,76	J = W =	4 626 463	7 854 628	12 016 801	13 943 871	17 114 978	20 631 1 085	23 146 1 157	25 821 1 230	30 114 1 338	34 743 1 448	38 017 1 520	46 834 1 704
	13	87,2	68,44	104,6	J = W =	5 279 528	8 824 721	13 057 922	14 657 1 004	17 972 1 128	21 300 1 253	23 834 1 336	26 834 1 421	31 618 1 547	36 194 1 675	40 194 1 760	49 906 1 973
100	10	76,8	60,28	92,16	J = W =	7 904 632	12 101 807	14 049 986	17 209 1 095	20 814 1 169	23 376 1 242	26 091 1 353	30 453 1 465	35 160 1 588	38 490 1 670	47 487 1 875	
	12	90,8	71,28	109,0	J = W =	9 196 736	14 122 941	16 410 1 026	20 183 1 153	24 364 1 282	27 379 1 369	30 575 1 456	35 710 1 587	41 253 1 719	45 176 1 807	55 777 2 028	
	14	104,8	82,28	125,8	J = W =	10 438 835	16 082 1 072	18 706 1 169	22 035 1 316	27 836 1 465	31 299 1 565	34 971 1 665	40 872 1 817	47 245 1 969	51 755 2 070	63 949 2 325	
110	10	84,8	66,56	101,8	J = W =	8 497 680	13 025 868	15 133 946	18 613 1 064	22 475 1 183	25 262 1 263	28 218 1 344	32 970 1 465	38 104 1 588	41 738 1 670	51 567 1 875	
	12	100,4	78,80	120,5	J = W =	9 897 792	15 218 1 015	17 698 1 106	21 795 1 245	26 343 1 386	29 626 1 481	33 110 1 577	38 712 1 721	44 766 1 865	49 053 1 962	60 649 2 205	
	14	116,0	91,08	139,2	J = W =	11 287 903	17 400 1 160	20 252 1 266	24 964 1 427	30 198 1 589	33 977 1 699	37 988 1 809	44 440 1 976	51 414 2 142	56 353 2 254	69 716 2 535	
120	11	101,6	79,76	121,9	J = W =	15 130 1 009	17 597 1 100	21 078 1 239	26 216 1 380	29 496 1 475	32 970 1 570	38 584 1 715	44 647 1 860	48 942 1 958	60 870 2 203		
	13	118,8	93,24	142,6	J = W =	17 452 1 163	20 317 1 270	25 061 1 432	30 330 1 597	35 185 1 708	38 208 1 819	44 734 1 988	51 794 2 158	56 798 2 272	70 347 2 558		
	15	135,6	106,44	162,7	J = W =	19 686 1 312	22 938 1 434	28 234 1 619	34 326 1 806	38 656 1 933	43 264 2 060	50 684 2 253	58 714 2 446	64 407 2 576	79 825 2 903		
130	12	120,0	94,20	144,0	J = W =	17 374 1 138	20 220 1 264	24 940 1 425	30 200 1 589	34 006 1 700	38 052 1 812	44 572 1 981	51 632 2 151	56 638 2 266	70 204 2 553		
	14	138,8	108,96	166,6	J = W =	19 821 1 321	23 091 1 443	28 517 1 620	34 567 1 819	38 947 1 947	43 605 2 076	51 113 2 272	59 254 2 460	65 014 2 601	80 650 2 933		
	16	157,2	123,40	188,6	J = W =	22 139 1 476	25 818 1 614	31 625 1 824	38 738 2 039	43 676 2 184	48 926 2 330	57 391 2 551	66 564 2 774	73 072 2 923	90 718 3 299		
140	13	140,0	109,92	168,0	J = W =	22 982 1 436	28 370 1 621	34 389 1 810	38 751 1 937	43 394 2 066	50 882 2 261	59 001 2 458	64 763 2 591	80 394 2 922			
	15	160,0	125,60	192,0	J = W =	25 932 1 621	32 032 1 832	38 892 2 047	43 832 2 193	49 132 2 340	57 652 2 561	66 892 2 787	73 452 2 938	91 352 3 283			
	17	180,0	141,32	216,0	J = W =	28 796 1 800	35 637 2 036	43 289 2 268	48 840 2 442	54 752 2 607	64 293 2 857	74 645 3 110	81 906 3 280	101 949 3 998			
150	14	161,2	126,56	193,4	J = W =	31 895 1 823	38 689 2 036	43 622 2 181	48 877 2 327	57 364 2 550	66 577 2 774	73 122 2 925	90 894 3 305				
	16	182,8	143,48	219,4	J = W =	35 647 2 037	43 297 2 279	48 854 2 443	54 777 2 608	64 347 2 860	74 739 3 114	82 124 3 285	102 186 3 716				
	18	204,0	160,16	244,8	J = W =	39 216 2 241	47 693 2 510	53 853 2 693	60 422 2 877	71 040 3 157	82 577 3 441	90 777 3 631	113 064 4 111				
160	15	184,4	144,76	221,3	J = W =	43 166 2 272	48 696 2 435	54 599 2 600	64 142 2 851	74 514 3 105	81 890 3 276	101 944 3 716					
	17	207,2	162,64	248,6	J = W =	47 869 2 519	54 044 2 702	60 633 2 887	71 293 3 169	82 886 3 454	91 132 3 645	113 562 4 130					
	19	230,0	180,56	276,0	J = W =	53 085 2 794	59 039 2 997	79 086 3 203	91 955 3 515	101 109 3 831	126 066 4 582						

Angaben für Zugstäbe aus 4 gleichschenkligen
Tragfähigkeit von Stützen aus

schenklig normale L-Eisen

Schenkellänge.

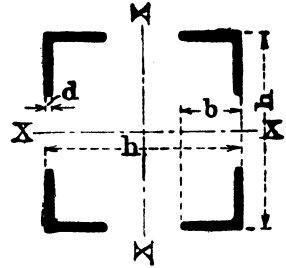
Tonnen bei einer Beanspruchung von $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

für eine $\nu = 4$ fache Knicksicherheit nach Euler.

für eine $\nu = 5$ fache Knicksicherheit nach Euler.

$l = 105i =$ Grenznicklänge in cm nach Tetmajer.

Angaben für die Achse y—y siehe Seite 125.



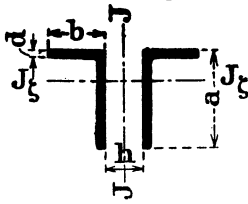
(Für Stützen.)

in cm ⁴ } bezogen auf die Achse x—x und für die Winkelisenentfernung h in mm =															L-Schenkel- ke- d mm	Län- ge b mm
in cm ³ }																
600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1100	1200	1250	1300	1400	1500		
47 215 1 574 1 888	56 115 1 727 2 072	65 790 1 880 2 256	76 240 2 033 2 441	87 466 2 187 2 627	99 466 2 340 2 812	112 241 2 494 2 998	125 791 2 648 3 183	140 116 2 802 3 369	171 091 3 111 3 741	205 166 3 419 4 114	233 366 3 574 4 300	242 342 3 728 4 486	283 617 4 037 4 859	325 992 4 347 5 232	9	90
63 621 2 187	78 069 2 402	91 607 2 617	106 235 2 833	121 952 3 049	138 760 3 265	156 658 3 481	175 646 3 698	195 724 3 914	239 149 4 348	286 935 4 782	312 463 4 999	339 080 5 217	395 588 5 651	456 458 6 086	13	
57 444 1 915	68 361 2 103	80 238 2 293	93 076 2 482	106 873 2 672	121 630 2 862	137 347 3 052	154 024 3 243	171 061 3 433	209 815 3 815	251 810 4 197	274 247 4 388	297 644 4 579	347 318 4 962	400 832 5 344	10	100
67 512 2 250	80 388 2 473	94 389 2 697	109 530 2 921	125 806 3 145	143 217 3 370	161 763 3 595	181 444 3 820	202 260 4 045	247 296 4 496	296 873 4 948	323 364 5 174	350 990 5 400	409 647 5 852	472 844 6 305	12	
77 452 2 582	92 366 2 839	108 389 3 097	125 523 3 355	144 566 3 614	164 620 3 873	185 983 4 133	208 657 4 393	232 640 4 653	284 537 5 173	341 674 5 694	372 208 5 955	404 831 6 228	472 511 6 750	545 431 7 272	14	
82 455 2 082	74 403 2 289	87 412 2 497	101 450 2 706	116 608 2 915	132 797 3 125	150 045 3 334	168 353 3 544	187 722 3 754	229 638 4 175	275 795 4 597	300 463 4 807	326 192 5 018	386 828 5 440	439 795 5 863	10	110
73 501 2 450	87 607 2 696	102 968 2 942	119 584 3 189	137 455 3 436	156 582 3 684	176 963 3 933	198 599 4 181	221 490 4 430	271 038 4 928	325 605 5 427	354 771 5 676	388 192 5 926	449 800 6 425	519 427 6 926	12	
84 530 2 818	100 793 3 101	118 506 3 386	137 669 3 671	158 282 3 957	180 846 4 243	205 850 4 530	228 822 4 817	255 235 5 105	312 412 5 680	375 388 6 256	400 051 6 545	444 164 6 833	518 741 7 411	599 117 7 988	14	
73 468 2 449	87 637 2 697	103 073 2 945	119 783 3 194	137 761 3 444	157 009 3 694	177 527 3 943	199 315 4 196	222 373 4 447	272 300 4 951	327 306 5 455	356 714 5 707	387 324 5 960	452 558 6 465	522 303 6 971	11	120
85 382 2 846	101 901 3 133	119 905 3 426	139 324 3 719	160 368 4 009	182 827 4 302	206 771 4 595	232 200 4 888	259 115 5 182	317 398 5 771	381 621 6 360	415 900 6 655	451 784 6 951	527 587 7 541	609 931 8 132	13	
96 937 3 231	115 745 3 561	136 248 3 893	158 445 4 225	182 338 4 558	207 926 4 892	235 209 5 227	264 186 5 562	294 839 5 897	361 289 6 569	434 500 7 242	473 648 7 578	514 406 7 915	601 261 8 589	694 511 9 264	15	
85 270 2 842	101 836 3 133	119 902 3 426	139 468 3 719	160 534 4 013	183 100 4 308	207 166 4 604	232 732 4 900	259 798 5 196	318 430 5 790	383 062 6 384	417 628 6 682	453 694 6 980	530 326 7 576	612 958 8 173	12	130
98 021 3 267	117 126 3 604	137 967 3 942	160 543 4 281	184 854 4 621	210 900 4 962	238 081 5 304	268 196 5 646	299 447 5 989	367 154 6 676	441 800 7 363	481 726 7 708	523 387 8 052	611 914 8 742	707 380 9 432	14	
110 328 3 678	131 904 4 059	155 445 4 441	180 950 4 825	208 421 5 211	237 857 5 597	269 258 5 984	302 628 6 371	337 954 6 759	414 510 7 537	498 927 8 315	544 082 8 705	591 203 9 095	691 340 9 876	799 336 10 658	16	
97 775 3 259	116 906 3 597	137 787 3 937	160 418 4 278	184 799 4 620	210 930 4 963	238 811 5 307	268 442 5 651	299 823 5 996	367 835 6 688	442 847 7 381	482 978 7 728	524 859 8 075	612 971 8 770	709 583 9 465	13	140
111 053 3 702	132 852 4 088	156 653 4 476	182 452 4 865	210 232 5 256	240 052 5 648	271 853 6 041	305 652 6 435	341 452 6 829	419 052 7 619	504 652 8 411	550 452 8 807	598 253 9 204	699 852 9 998	809 452 10 793	15	
124 152 4 138	148 605 4 572	175 308 5 009	204 261 5 447	235 464 5 887	268 917 6 327	304 620 6 769	342 873 7 212	382 776 7 656	469 932 8 544	566 088 9 435	617 541 9 881	671 244 10 327	785 400 11 220	908 556 12 114	17	
110 661 3 689	132 483 4 076	156 301 4 466	182 133 4 857	209 980 5 250	239 843 5 643	271 720 6 038	305 612 6 434	341 520 6 830	419 379 7 625	505 299 8 422	551 281 8 820	599 278 9 220	701 318 10 019	811 418 10 820	14	150
124 534 4 151	149 166 4 590	176 083 5 031	205 285 5 474	236 773 5 919	270 545 6 366	306 608 6 813	344 945 7 262	385 572 7 711	473 682 8 612	570 931 9 516	622 981 9 968	677 321 10 420	792 850 11 326	917 550 12 234	16	
137 901 4 597	165 288 5 086	195 223 5 578	227 712 6 072	262 749 6 569	300 336 7 067	340 473 7 566	383 160 8 067	428 397 8 568	526 531 9 573	634 845 10 581	692 823 11 085	753 266 11 590	882 993 12 601	1 021 107 13 614	18	
124 302 4 143	148 968 4 584	175 934 5 027	205 268 5 472	236 786 5 920	270 670 6 369	306 858 6 819	345 352 7 271	386 150 7 723	474 662 8 630	572 394 9 540	629 093 10 064	679 348 10 451	795 518 11 365	926 910 12 279	15	160
138 581 4 619	166 191 5 114	196 380 5 611	229 179 6 111	264 559 6 614	302 528 7 118	343 088 7 624	386 233 8 131	431 976 8 640	531 225 9 659	640 824 10 681	699 523 11 192	760 893 11 705	891 132 12 730	1 031 822 13 758	17	
153 770 5 126	184 426 5 678	217 949 6 227	254 346 6 783	293 619 7 340	335 766 7 900	380 789 8 462	428 686 9 025	479 450 9 589	589 820 10 721	711 299 11 855	776 446 12 423	844 469 12 922	989 130 14 131	1 145 299 15 271	19	

Winkelisen siehe Seite 125.

Winkelisen siehe Seite 208.

Anordnung I.



Zusammengesetzte ungleich- mit dem Schenkellängen-

P = größtzulässige Druckkraft in Tonnen

$$l_p = \sqrt{\frac{J_\xi}{1,90 P}} \text{ bzw. } \sqrt{\frac{J_\eta}{1,90 P}} = \text{zugehörige Knicklänge in}$$

Hauptabmessungen der Winkel-

L		Für 2 Eisen			Anordnung mit Abstand h, für den die Trägheitsmom. J_ξ u. J_η gleich groß sind						Bezeichnung	Anordnung I					
Schenkel-Längen $\frac{b}{a}$ mm	Dicke d mm	Voller Querschnitt F cm ²	Gewicht G kg/m	Druckkraft P t	h mm	Trägheitsmoment $J_\xi = J_\eta$ cm ⁴	Kleinst. Widerstandsmoment W_ξ cm ³	Nach Tetmajer Trägheitshalbmesser i_ξ cm	Grenzknicklänge l_ξ cm	Knicklänge l_p nach Euler m		Trägheitsmoment J in cm ⁴ Trägheitshalbmesser i in $\sqrt{\frac{J}{F}}$ Grenzknicklänge l in cm = 105 i nach Tetmajer					
												0	6	8	10	12	15
20 30	3	2,84	2,22	3,41	5,2	2,50	1,24	0,94	99	0,62	J = 1,58 i = 0,75 l = 79	2,67	3,15	3,68	4,27	—	
	4	3,70	2,90	4,44	4,3	3,50	1,62	0,93	98	0,61	J = 2,20 i = 0,77 l = 81	3,73	4,39	5,12	5,93	—	
30 45	4	5,74	4,50	6,89	8,0	11,54	3,82	1,42	149	0,94	J = 7,24 i = 1,12 l = 118	10,3	11,6	12,9	14,4	16,8	
	5	7,06	5,54	8,47	7,1	13,98	4,69	1,41	148	0,93	J = 9,22 i = 1,14 l = 120	13,2	14,8	16,5	18,4	21,4	
40 60	5	9,58	7,52	11,50	11,0	34,6	8,54	1,90	200	1,26	J = 21,4 i = 1,49 l = 156	27,9	30,4	33,1	36,0	40,8	
	7	13,10	10,28	15,72	9,1	45,8	11,56	1,87	196	1,24	J = 30,4 i = 1,52 l = 160	39,9	43,5	47,5	51,6	58,4	
50 75	7	16,66	13,08	20,00	13,1	92,6	18,41	2,36	248	1,56	J = 58,4 i = 1,87 l = 196	72,3	77,6	83,2	89,2	98,8	
	9	21,00	16,48	25,20	11,1	114,4	23,15	2,33	245	1,54	J = 76,8 i = 1,91 l = 201	95,3	102,3	109,8	118	130	
65 100	9	28,40	22,30	34,08	19,5	282	42,15	3,15	331	2,09	J = 164 i = 2,40 l = 252	198	204	216	228	248	
	11	34,20	26,84	41,04	17,7	334	50,60	3,13	329	2,07	J = 206 i = 2,45 l = 257	243	257	271	286	310	
80 120	10	38,20	29,98	45,84	22,1	552	68,31	3,80	399	2,52	J = 342 i = 2,99 l = 314	390	407	426	445	475	
	12	45,40	35,64	54,48	20,1	646	80,75	3,77	396	2,50	J = 414 i = 3,02 l = 317	474	496	518	542	578	
100 150	12	57,40	45,06	68,88	27,8	1298	128,4	4,76	500	3,15	J = 800 i = 3,73 l = 392	889	920	958	988	1041	
	14	66,40	52,12	79,68	26,1	1486	148,2	4,73	497	3,13	J = 942 i = 3,77 l = 396	1049	1086	1126	1166	1220	

Die links der Staffellung liegenden Zahlenwerte

l_p für die J-Achsen =

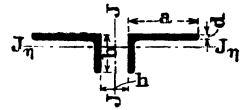
Angaben für die Verwendung

schenklig normale L-Eisen

verhältnis $\frac{b}{a} = \frac{1}{1\frac{1}{2}}$

bei einer Beanspruchung von $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

Anordnung II.



Meter für eine $\nu = 4$ fache Knicksicherheit nach Euler.

eisen siehe Seite 40.

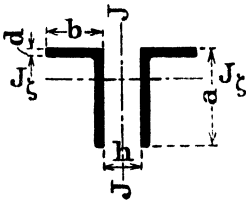
für den Abstand h der Winkeleisen in mm =			Anordnung II											L				
			Für die $J_\eta - J_\eta$ Achse					Trägheitsmoment J in cm^4 für den Abstand h der Winkeleisen in mm =						Dicken d	Längen $\frac{b}{a}$			
			Trägheitsmoment J_η	Kleinstdragsmoment W_η	Nach Tetmajer Trägheitsmoment i_η	Grenzknicklänge l_η	Knicklänge l_p nach Euler n_η	0	6	8	10	12	15			20	25	30
cm^4	cm^3	cm	cm	n_η	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm			
—	—	—	0,90	0,59	0,56	59	0,37	5,28	7,23	7,99	8,81	—	—	—	—	—	3	20
—	—	—	1,12	0,76	0,55	58	0,36	7,13	9,74	10,8	11,9	—	—	—	—	—	4	30
21,5	—	—	4,10	1,81	0,85	89	0,56	24,1	29,7	31,8	34,0	36,4	40,1	—	—	—	4	30
—	—	—	4,92	2,21	0,84	88	0,55	30,3	37,4	40,0	42,8	45,7	50,4	—	—	—	5	45
49,6	59,7	70,9	12,42	4,10	1,14	120	0,75	71,0	83,1	87,6	92,1	96,9	104	118	133	149	5	40
—	—	—	15,98	5,41	1,10	116	0,73	100	118	124	130	137	148	167	188	210	7	60
116	136	158	32,8	8,72	1,41	148	0,93	194	220	230	240	250	265	293	323	355	7	50
—	—	—	40,2	10,92	1,38	145	0,92	252	286	298	311	324	344	381	419	461	9	75
283	321	363	92,0	18,73	1,80	189	1,20	593	652	673	694	716	750	810	873	939	9	65
—	—	—	110,2	22,81	1,80	189	1,19	729	802	828	854	881	923	996	1073	1155	11	100
529	588	651	196,4	32,46	2,27	238	1,50	1139	1232	1265	1298	1322	1385	1477	1573	1674	10	80
372	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120
391	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
644	716	793	230,0	38,46	2,25	236	1,49	1372	1485	1525	1565	1607	1670	1781	1897	2019	12	—
377	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
396	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1185	1287	1346	464	61,21	2,84	298	1,88	2671	2844	2904	2966	3028	3124	3289	3462	3642	12	100
445	4,04	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	150
467	487	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1341	1462	1590	528	70,40	2,82	296	1,87	3126	3330	3400	3473	3546	3659	3853	4055	4266	14	—
449	4,70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
471	494	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

sind kleiner als die Werte der $J_\xi - J_\xi$ Achse.

$\sqrt{\frac{J}{1,90 P}}$ in Meter ($\nu = 4$).

als Zugstäbe siehe Seite 143.

Anordnung I.



Zusammengesetzte ungleich-
mit dem Schenkellängen-

P = größtzulässige Druckkraft in Tonnen

$$l_p = \sqrt{\frac{J_{\xi}}{1,90 P}} = \text{zugehörige Knicklänge in}$$

Hauptabmessungen der Winkel-

Schenkel-		Für 2 Eisen			Anordnung mit Abstand h, für den die Trägheitsmomente J_{ξ} und J gleich groß sind						Bezeichnung	Trägheitsmoment			
Längen $\frac{b}{a}$	Dicke d	Voller Querschnitt F	Gewicht G	Druckkraft P	h	Trägheitsmoment $J_{\xi} = J$	Kleinst. Widerstandsmoment W_{ξ}	Nach Tetmajer Trägheitshalbmesser i_{ξ}	Grenznicklänge l_{ξ}	Knicklänge l_p nach Euler		Trägheitshalbm. Grenznicklänge l			
mm	mm	cm ²	kg/m	t	mm	cm ⁴	cm ³	cm	cm	m		0	6	8	10
20 40	3	3,44	2,70	4,13	14,6	5,60	2,17	1,28	134	0,84	J = 1,62 i = 0,68 l = 71	2,84 0,90 95	3,40 0,99 104	4,00 1,08 113	
	4	4,50	3,54	5,40	13,4	7,16	2,83	1,26	132	0,83	J = 2,24 i = 0,70 l = 74	3,94 0,93 98	4,70 1,02 107	5,52 1,10 116	
30 60	5	8,58	6,74	10,30	21,2	31,2	8,10	1,91	200	1,26	J = 9,20 i = 1,03 l = 108	13,5 1,25 131	15,2 1,33 140	17,2 1,42 149	
	7	11,70	9,18	14,04	19,1	41,4	11,01	1,88	197	1,25	J = 13,54 i = 1,08 l = 113	20,0 1,30 137	22,6 1,39 146	25,4 1,47 154	
40 80	6	13,78	10,82	16,54	28,9	90,0	17,47	2,55	268	1,69	J = 26,0 i = 1,72 l = 144	34,5 1,58 166	37,9 1,66 174	41,5 1,74 183	
	8	18,02	14,14	21,62	26,9	115,2	22,76	2,53	266	1,67	J = 35,8 i = 1,41 l = 148	47,8 1,63 171	52,6 1,70 178	57,8 1,79 188	
50 100	8	23,00	18,06	27,60	35,5	232	36,19	3,18	334	2,10	J = 68,2 i = 1,72 l = 181	85,6 1,93 203	92,3 2,00 210	100 2,08 218	
	10	28,20	22,14	33,84	33,7	282	44,54	3,16	332	2,09	J = 86,6 i = 1,75 l = 184	110 1,97 207	119 2,05 215	128 2,13 224	
65 130	10	37,20	29,20	44,64	46,6	640	76,64	4,15	436	2,75	J = 187 i = 2,24 l = 235	222 2,44 256	236 2,52 265	250 2,59 272	
	12	44,20	34,70	53,04	44,4	746	90,42	4,11	432	2,72	J = 230 i = 2,27 l = 238	274 2,49 262	290 2,56 269	308 2,64 277	
80 160	12	55,00	43,18	66,00	57,8	1 438	139,9	5,10	536	3,39	J = 418 i = 2,75 l = 289	480 3,03 310	503 3,02 317	527 3,09 324	
	14	63,60	49,92	76,32	55,7	1 644	167,3	5,09	534	3,37	J = 496 i = 2,79 l = 293	572 3,00 315	600 3,07 322	629 3,14 330	
100 200	14	80,60	63,28	96,72	73,1	3 306	256,7	6,42	674	4,24	J = 948 i = 3,43 l = 360	1062 3,53 381	1108 3,70 389	1145 3,77 396	
	16	91,40	71,74	109,7	71,2	3 724	290,9	6,38	670	4,23	J = 1100 i = 3,47 l = 364	1231 3,67 385	1279 3,75 394	1328 3,81 400	

Die links der Staffellung liegenden Zahlenwerte

l_p für die J-Achse =

Angaben für die Verwendung

Angaben für den

schenklig normale L-Eisen

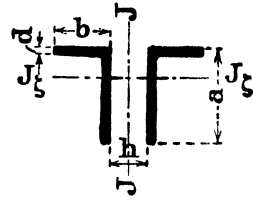
$$\text{verhältnis } \frac{b}{a} = \frac{1}{2}$$

bei einer Beanspruchung von $\sigma_a = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

Meter für eine $\nu = 4$ fache Knicksicherheit nach Euler.

eisen siehe Seite 40.

Anordnung I.



Anordnung I

J in cm^4
 i in $\text{cm} \sqrt{\frac{J}{F}}$
 in $\text{cm} = 105 i$ nach Tetmajer } für den Abstand h der Winkeleisen in $\text{mm} =$

L
 Schenkel-
 Dicke d
 Längen $\frac{b}{a}$
 mm mm

12	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75		
4,68 1,16 122	5,83 — —	8,10 — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	3	20 40
6,45 1,19 125	8,01 — —	11,1 — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	4	30 60
19,3 1,50 158	22,8 1,63 171	29,4 1,85 194	37,8 — —	46,0 — —	55,9 — —	66,8 — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	5	40 80
28,5 1,56 164	33,5 1,69 177	43,1 — —	54,1 — —	66,6 — —	80,6 — —	96,0 — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	7	50 100
45,5 1,82 191	51,9 1,94 204	64,0 2,16 227	77,9 2,38 250	93,3 — —	110 — —	130 — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	6	65 130
63,2 1,87 196	72,1 2,00 210	88,6 2,22 233	107 2,44 256	128 — —	152 — —	177 — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	8	80 160
107 2,16 227	120 2,28 240	143 2,49 261	169 2,71 285	197 2,92 307	229 3,16 332	263 — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	8	100 200
138 2,21 232	154 2,34 246	183 2,55 268	216 2,77 291	253 3,00 315	293 — —	336 — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	10	120 240
265 2,67 280	290 2,79 293	330 2,98 313	380 3,20 336	433 3,41 358	490 3,63 381	552 3,85 404	618 4,07 427	689 — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	10	150 300
325 2,71 285	355 2,83 297	410 3,05 320	468 3,25 341	532 3,47 364	601 3,69 388	677 3,91 411	757 — —	844 — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	12	180 360
553 3,17 333	593 3,28 344	665 3,48 365	745 3,68 386	832 3,89 408	926 4,10 431	1020 4,31 453	1133 4,54 477	1247 4,76 500	1368 4,99 524	1496 — —	— — —	— — —	— — —	12	200 400
660 3,22 338	708 3,34 351	795 3,54 372	890 3,75 394	992 3,95 415	1102 4,16 437	1220 4,38 460	1347 4,61 484	1482 4,83 507	1624 5,05 530	1774 — —	— — —	— — —	— — —	14	240 480
1190 3,85 404	1258 3,95 415	1380 4,14 435	1515 4,33 455	1658 4,53 476	1811 4,74 498	1974 4,95 520	2146 5,16 542	2329 5,38 565	2523 5,60 588	2727 5,82 611	2940 6,04 634	3164 6,26 657	3398 — —	14	300 600
1380 3,89 498	1460 4,00 420	1603 4,19 440	1758 4,39 461	1925 4,59 482	2102 4,80 504	2291 5,01 526	2489 5,22 548	2701 5,44 571	2924 5,66 594	3159 5,88 617	3405 6,10 640	3662 6,33 665	3932 — —	16	360 720

sind kleiner als die Werte der $J_{\xi} - J_{\xi}$ -Achse.

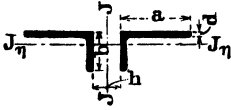
$$\sqrt{\frac{J}{1,90 P}}$$

als Zugstäbe siehe Seite 143.

Querschnitt siehe Seite 138.

Zusammengesetzte ungleich- mit dem Schenkellängen-

Anordnung II.


 $P =$ größtzulässige Druckkraft in Tonnen

$$l_p = \sqrt{\frac{J_\eta}{1,90 P}} = \text{zugehörige Knicklänge in}$$

Hauptabmessungen der Winkel-

Schenkel- Längen $\frac{b}{a}$ mm		Für 2 Eisen			Angaben für die J_η -Achse				
		Voller Querschnitt F cm ²	Ge- wicht G kg/m	Druck- kraft P t	Träg- heits- moment J_η cm ⁴	Klein- stes Wider- stands- moment W_η cm ³	Nach Tetmajer		Knick- länge l_p nach Euler m
						Trägheits- halbmesser i_η cm	Grenz- knick- länge l_η cm		
20 40	3	3,44	2,70	4,13	0,96	0,61	0,52	55	0,35
	4	4,50	3,54	5,40	1,20	0,79	0,52	55	0,34
30 60	5	8,58	6,74	10,30	5,22	2,25	0,78	82	0,52
	7	11,70	9,18	14,04	6,82	3,04	0,76	80	0,51
40 80	6	13,78	10,82	16,54	15,26	4,89	1,05	110	0,70
	8	18,02	14,14	21,62	19,24	6,32	1,03	108	0,68
50 100	8	23,00	18,06	27,60	39,2	10,10	1,30	137	0,86
	10	28,20	22,14	33,84	47,0	12,36	1,29	135	0,85
65 130	10	37,20	29,20	44,64	108,4	21,46	1,71	180	1,13
	12	44,20	34,70	53,04	125,8	25,31	1,68	176	1,12
80 160	12	55,00	43,18	66,00	244	39,16	2,10	220	1,39
	14	63,60	49,92	76,32	278	45,20	2,09	219	1,38
100 200	14	80,60	63,28	96,72	566	72,37	2,65	278	1,75
	16	91,40	71,74	109,7	632	81,65	2,62	275	1,74

Angaben für die Verwendung als Zugstäbe siehe Seite 143;

Angaben für den

schenklig normale L-Eisen

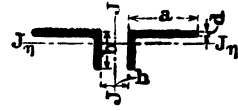
$$\text{verhältnis } \frac{b}{a} = \frac{1}{2}.$$

bei einer Beanspruchung von $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

Meter für eine $\nu = 4$ fache Knicksicherheit nach Euler.

eisen siehe Seite 40.

Anordnung II.

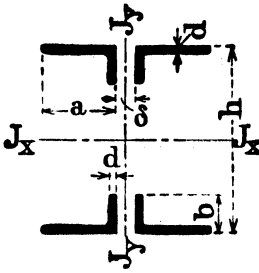


Angaben für die J-Achse									L Schenkel-	
Trägheitsmoment J in cm ⁴ für den Abstand h der Winkel- eisen in mm =									Dicke d mm	Längen $\frac{b}{a}$ mm
0	6	8	10	12	15	20	25	30		
12,6	15,9	17,1	18,4	—	—	—	—	—	3	20 40
16,9	21,3	22,9	24,6	—	—	—	—	—		
70,9	82,7	87,0	91,5	96,1	103	116	—	—	5	30 60
100	117	123	129	136	146	164	—	—		
202	227	236	245	254	269	294	—	—	6	40 80
271	304	316	328	341	361	395	—	—		
528	580	598	617	636	665	717	771	828	8	50 100
662	726	749	772	796	833	897	965	1 036		
1 444	1 551	1 589	1 627	1 665	1 725	1 828	1 935	2 047	10	65 130
1 743	1 873	1 918	1 964	2 011	2 083	2 207	2 337	2 473		
3 238	3 430	3 498	3 566	3 635	3 740	3 922	4 110	4 305	12	80 160
3 790	4 018	4 097	4 176	4 257	4 380	4 594	4 814	5 043		
7 392	7 744	7 864	7 986	8 110	8 298	8 620	8 953	9 295	14	100 200
8 462	8 865	9 003	9 143	9 285	9 501	9 870	10 253	10 662		

$$l_p \text{ für die J-Achse} = \sqrt{\frac{J}{1,90 P}} \text{ in Meter } (\nu = 4).$$

Querschnitt siehe Seite 136.

Anordnung I
für Gitter und Blechträger,
Stützen- und Zugstäbe.



Zusammengesetzte ungleich-

$P =$ größtzulässige zentrische Druckkraft in

$$l_p = \begin{cases} \sqrt{\frac{J_x}{1,90 P}} = \text{zugehörige Knicklänge} \\ \sqrt{\frac{J_y}{2,38 P}} = \text{zugehörige Knicklänge} \end{cases}$$

Trägheitshalbmesser i_x in cm = $\sqrt{\frac{J_x}{F}}$

I. Angaben für die Biegungs-
Tafel der Hauptabmessungen

Schenkel- Längen $\frac{b}{a}$ mm	Dik- ke d mm	Für 4 Eisen			Be- zeich- nung	Trägheitsmoment J_x in cm ⁴ Widerstandsmoment W_x in cm ³												
		Voller Quer- schnitt F cm ²	Ge- wicht G kg/m	Druck- kraft P t		200	250	300	320	350	380	400	420	450	480	500		
Schenkel- längenverhältnis $\frac{b}{a} = 1\frac{1}{4}$	50	7	33,32	26,16	39,08	J W =	2 622 262	4 290 343	6 374 425	7 325 458	8 875 507	10 575 557	11 792 590	13 076 623	15 126 672	17 328 722	18 876 755	
		9	42,00	32,96	50,40	J W =	3 245 325	5 330 426	7 940 529	9 132 571	11 076 633	13 209 695	14 736 737	16 347 778	18 921 841	21 684 904	23 682 945	
	65	9	56,8	44,60	68,16	J W =	4 201 420	6 945 556	10 398 693	11 978 749	14 562 832	17 401 916	19 435 972	21 583 1 028	25 019 1 112	28 700 1 196	31 312 1 252	
		11	68,4	53,68	82,08	J W =	4 967 497	8 243 659	12 380 825	14 266 892	17 368 992	20 763 1 093	23 212 1 161	25 778 1 228	29 911 1 329	34 327 1 430	37 466 1 499	
	80	10	76,4	59,96	91,68	J W =	5 344 534	8 896 712	13 404 894	15 474 967	18 867 1 078	22 602 1 190	25 284 1 264	28 119 1 339	32 637 1 451	37 539 1 564	40 984 1 639	
		12	90,8	71,28	108,96	J W =	6 242 624	10 433 835	15 758 1 051	18 206 1 138	22 218 1 270	26 639 1 402	29 814 1 491	33 170 1 580	38 544 1 713	44 327 1 847	48 410 1 936	
	100	12	114,8	90,12	137,76	J W =	— 1 007	12 592 1 007	19 096 1 273	22 099 1 381	27 034 1 545	32 486 1 710	36 408 1 820	40 559 1 931	47 216 2 098	54 390 2 266	59 460 2 378	
		150	14	132,8	104,24	159,36	J W =	— 1 147	14 836 1 147	21 806 1 454	25 259 1 579	30 936 1 768	37 211 1 958	41 726 2 086	46 507 2 215	54 176 2 408	62 443 2 602	68 286 2 731
	Schenkel- längenverhältnis $\frac{b}{a} = 2$	50	8	46,0	36,12	55,20	J W =	3 706 371	6 036 483	8 941 596	10 263 641	12 429 710	14 784 778	16 475 824	18 258 869	21 195 938	24 159 1 007	26 310 1 052
			10	56,4	44,28	67,68	J W =	4 462 446	7 296 584	10 835 722	12 448 778	15 079 862	17 964 945	19 817 991	22 205 1 057	25 682 1 141	29 413 1 226	32 041 1 282
65		10	74,4	58,40	89,28	J W =	5 656 566	9 301 744	13 877 925	15 967 998	19 382 1 108	23 132 1 217	25 818 1 291	28 653 1 364	33 184 1 475	38 049 1 585	41 479 1 659	
		12	88,4	69,40	106,08	J W =	6 593 659	10 890 871	16 291 1 086	18 761 1 173	22 797 1 303	27 231 1 433	30 409 1 520	33 762 1 608	39 125 1 739	44 885 1 870	48 946 1 958	
80		12	110,0	86,36	132,00	J W =	7 933 793	13 153 1 052	19 742 1 316	22 762 1 423	27 706 1 583	33 144 1 744	37 045 1 852	41 165 1 960	47 750 2 123	54 847 2 285	59 848 2 394	
		14	127,2	99,84	152,64	J W =	9 005 901	14 983 1 199	22 552 1 503	26 024 1 627	31 710 1 812	37 968 1 998	42 459 2 123	47 203 2 248	54 797 2 435	62 963 2 623	68 725 2 749	
100		14	161,2	126,56	193,44	J W =	— 1 464	18 300 1 464	27 626 1 842	31 926 1 995	38 966 2 227	46 738 2 460	52 321 2 616	58 228 2 773	67 602 3 009	77 881 3 245	85 077 3 403	
		200	16	182,8	143,48	219,36	J W =	— 1 635	20 432 1 635	30 934 2 062	35 774 2 236	43 721 2 499	52 490 2 763	58 793 2 940	65 461 3 117	76 140 3 384	87 600 3 653	95 791 3 832

Die Werte bezogen auf die $J_y - J_y$ -Achse des -Querschnittes

schenklig normale L-Eisen.

Tonnen bei einer Beanspruchung von $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

für eine $\nu = 4$ fache Knicksicherheit nach Euler.

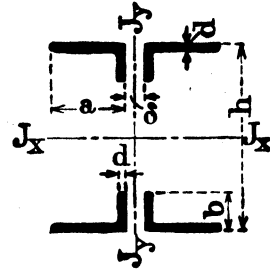
für eine $\nu = 5$ fache Knicksicherheit nach Euler.

Grenzknicklänge l_x in cm = $105 i_x$ nach Tetmajer.

achse J_x — J_x .


der Winkelisen siehe Seite 40.

Anordnung I
für Gitter- und Blechträger,
Stützen- und Zugstäbe.

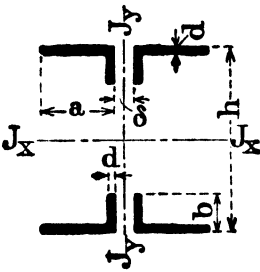


für die Biegungsachse J_x — J_x und den äußeren Abstand h der Winkelisen in mm =

550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1100	1200	1250	1300	1400	1500
23 043 838	27 626 921	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28 867 1 040	34 627 1 154	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36 335 1 394	46 629 1 534	54 452 1 675	63 586 1 817	73 429 1 958	83 983 2 100	95 246 2 241	107 220 2 383	119 903 2 524	133 296 2 666	162 213 2 949	193 970 3 233	210 914 3 375	—	—	—
45 876 1 668	55 142 1 838	65 262 2 008	76 239 2 178	88 076 2 349	100 757 2 519	114 249 2 688	128 697 2 860	143 887 3 029	160 058 3 201	184 683 3 540	232 866 3 881	253 320 4 053	—	—	—
59 267 1 828	69 505 2 017	79 697 2 206	89 845 2 396	99 947 2 585	111 005 2 775	126 018 2 965	141 985 3 155	158 908 3 345	176 785 3 536	215 406 3 916	257 846 4 297	280 498 4 488	304 106 4 679	334 186 5 060	408 086 5 441
69 410 2 160	79 546 2 385	84 816 2 610	99 221 2 835	114 762 3 060	131 437 3 286	149 248 3 512	168 193 3 738	188 273 3 964	209 489 4 190	255 325 4 642	305 701 5 095	332 591 5 321	360 616 5 548	420 072 6 001	484 068 6 454
73 138 2 660	88 251 2 942	104 800 3 225	122 783 3 508	142 202 3 792	163 055 4 076	183 343 4 361	209 067 4 646	234 223 4 931	260 819 5 216	318 311 5 787	381 542 6 359	415 311 6 645	450 514 6 931	523 226 7 503	605 678 8 076
84 056 3 056	101 486 3 383	120 576 3 710	141 326 4 038	163 736 4 366	187 806 4 693	213 536 5 024	240 926 5 354	269 976 5 684	300 686 6 014	367 086 6 674	440 126 7 335	479 136 7 666	519 806 7 997	606 126 8 659	699 086 9 321
32 090 1 167	38 445 1 282	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39 105 1 422	46 874 1 562	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50 705 1 844	60 860 2 029	71 947 2 214	83 962 2 399	96 907 2 584	110 783 2 769	125 588 2 955	141 324 3 141	157 990 3 326	175 585 3 512	213 566 3 883	255 268 4 254	277 513 4 440	—	—	—
59 872 2 177	71 903 2 397	85 040 2 617	99 281 2 837	114 627 3 057	131 078 3 277	148 635 3 497	167 296 3 718	187 062 3 938	207 933 4 159	252 991 4 600	302 468 5 041	328 865 5 262	—	—	—
73 312 2 666	88 151 2 938	104 365 3 211	121 954 3 484	140 918 3 758	161 257 4 031	182 971 4 305	206 060 4 579	230 524 4 853	256 363 5 127	312 166 5 676	373 469 6 224	406 183 6 499	440 272 6 773	512 575 7 813	580 278 8 447
84 244 3 063	101 352 3 378	120 051 3 694	140 339 4 010	162 217 4 326	185 686 4 642	210 744 4 959	237 393 5 275	265 631 5 592	295 459 5 909	359 886 6 543	430 673 7 178	468 451 7 495	507 820 7 813	591 237 8 447	681 193 9 083
104 478 3 799	125 893 4 196	149 324 4 595	174 769 4 993	202 229 5 393	231 705 5 793	263 195 6 193	296 701 6 593	332 221 6 994	369 737 7 395	450 872 8 198	540 048 9 001	587 639 9 403	637 284 9 804	742 580 10 608	855 936 11 412
117 718 4 281	141 980 4 731	168 427 5 182	197 209 5 635	228 276 6 087	261 627 6 541	297 264 6 994	335 186 7 449	375 393 7 903	417 883 8 358	509 724 9 268	610 702 10 178	664 619 10 634	720 821 11 090	840 080 12 001	968 479 12 913

sind den Angaben der Tafel Seite 142 für den  -Querschnitt zu entnehmen.

Anordnung I
für Gitter- und Blechträger,
Stützen- und Zugstäbe.



$$l_{py} = \begin{cases} \sqrt{\frac{J_y}{1,90 P}} = \text{zugehörige Knicklänge für eine } \nu = 4 \text{ fache Knick-} \\ \text{sicherheit nach Euler.} \\ \sqrt{\frac{J_y}{2,38 P}} = \text{zugehörige Knicklänge für eine } \nu = 5 \text{ fache Knick-} \\ \text{sicherheit nach Euler.} \end{cases}$$

Trägheitshalbmesser i in cm für die einzelnen
Zugehörige Grenznicklänge l

II. Angaben für die Biegungsachsen J_y — J_x ,
Tafel der Hauptabmessungen

	L		Für 4 Eisen			Be- zeich- nung	Trägheitsmoment J_y in cm^4 Widerstandsmoment W_y in cm^3							für die Biegungsachse J_y — J_x und den Ab- stand δ der Winkelisen in mm —	
	Schenkel- Län- gen $\frac{a}{b}$ mm	Dik- ke d mm	Voller Quer- schnitt F cm^2	Ge- wicht G kg/m	Druck- kraft P t		0	8	10	12	15	20	25		30
Schenkel- längen- verhältnis $\frac{b}{a} = \frac{1}{1/4}$	50	7	33,32	26,16	39,98	$J_y = 388$ $W_y = 52$	460	480	500	530	586	646	710		
		9	42,00	32,96	50,40	$J_y = 504$ $W_y = 67$	586	622	648	688	762	838	922		
	65	9	56,8	44,60	68,16	$J_y = 1186$ $W_y = 119$	1246	1388	1432	1500	1620	1746	1878		
		11	68,4	53,68	82,08	$J_y = 1458$ $W_y = 146$	1656	1798	1762	1846	1992	2146	2310		
	80	10	76,4	59,96	91,68	$J_y = 2278$ $W_y = 190$	2530	2596	2664	2770	2954	3146	3348		
		12	90,8	71,28	108,96	$J_y = 2744$ $W_y = 229$	3030	3130	3214	3340	3562	3794	4038		
	100	12	114,8	90,12	137,76	$J_y = 5342$ $W_y = 356$	5808	5932	6056	6248	6578	6924	7284		
		14	132,8	104,24	159,36	$J_y = 6252$ $W_y = 417$	6800	6946	7092	7318	7706	8110	8532		
	Schenkel- längen- verhältnis $\frac{b}{a} = \frac{1}{2}$	50	8	46,0	36,12	55,20	$J_y = 1056$ $W_y = 106$	1196	1234	1272	1330	1434	1542	1656	
			10	56,4	44,28	67,68	$J_y = 1324$ $W_y = 132$	1496	1544	1592	1666	1794	1930	2072	
65		10	74,4	58,40	89,28	$J_y = 2888$ $W_y = 222$	3178	3254	3330	3450	3656	3870	4094		
		12	88,4	69,40	106,08	$J_y = 3486$ $W_y = 268$	3836	3928	4022	4166	4414	4674	4946		
80		12	110,0	86,36	132,00	$J_y = 6476$ $W_y = 405$	6996	7132	7270	7480	7844	8210	8610		
		14	127,2	99,84	152,64	$J_y = 7580$ $W_y = 474$	8194	8352	8514	8760	9188	9628	10086		
100		14	161,2	126,56	193,44	$J_y = 14784$ $W_y = 739$	15728	15972	16220	16596	17240	17906	18590		
		16	182,8	143,48	219,36	$J_y = 16924$ $W_y = 846$	18006	18246	18570	19002	19740	20506	21324		

Sollen für die Anordnung II die beiden Trägheitsmomente J_x und J_y einander

$$\left. \begin{matrix} J_y = \text{Trägheitsmoment in } \text{cm}^4 \\ F = \text{Voller Querschnitt in } \text{cm}^2 \end{matrix} \right\} \text{ für 4 L-Eisen aus obiger Tafel,}$$

schenkliche normale L-Eisen.

Tonnen bei einer Beanspruchung von $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

$$l_{ps} = \begin{cases} \sqrt{\frac{J_s}{1,90 P}} & \text{zugehörige Knicklänge für eine } \nu = 4 \text{ fache} \\ & \text{Knicksicherheit nach Euler.} \\ \sqrt{\frac{J_s}{2,38 P}} & \text{zugehörige Knicklänge für eine } \nu = 5 \text{ fache} \\ & \text{Knicksicherheit nach Euler.} \end{cases}$$

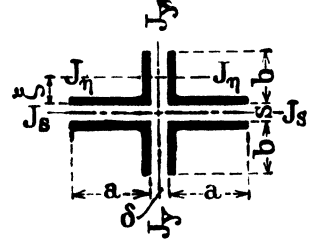
$$\text{Biegungsachsen} = \sqrt{\frac{\text{Zugehörendes Trägheitsmoment}}{\text{Voller Querschnitt}}}$$

in cm = 105 i nach Tetmajer.

$J_s - J_s$ und für die Verwendung als Zugstäbe.

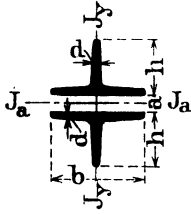
der Winkeleisen siehe Seite 40.

Anordnung II
für Druck- und Zugstäbe.



Trägheitsmoment J_s in cm^4								Angaben für Zugstäbe unter Abzug von 4 Nietlöchern in den Schenkeln von der Länge a					L Schenkel-		
								Rest- quer- schnitt F_n cm^2	Niet- loch- durch- messer mm	Zulässige Zugkraft bei einer Beanspruchung σ_z in $\text{kg/cm}^2 =$			Dicke d mm	Längen $\frac{b}{a}$ mm	
0	8	10	12	15	20	25	30	1200	1400	1600					
117	155	167	178	198	233	272	316	27,72	20	33,26	38,81	44,35	7	$\frac{50}{75}$	Schenkellängenverhältnis $\frac{b}{a} = \frac{1}{1/2}$
154	205	220	235	260	325	358	414	34,80	20	41,76	48,72	55,68	9	$\frac{65}{100}$	
328	409	432	456	495	565	642	726	49,60	20	59,52	69,44	79,36	9	$\frac{65}{100}$	
411	514	543	573	621	708	804	908	59,60	20	71,52	83,44	95,36	11	$\frac{80}{120}$	
680	815	851	890	950	1058	1175	1302	68,40	20	82,08	95,76	109,44	10	$\frac{80}{120}$	
831	992	1037	1083	1157	1288	1431	1585	79,76	23	95,71	111,66	127,62	12	$\frac{80}{120}$	
1600	1841	1907	1975	2082	2271	2474	2692	103,76	23	124,51	145,26	166,02	12	$\frac{100}{150}$	
1886	2173	2251	2332	2459	2683	2924	3181	118,24	26	141,89	165,54	189,18	14	$\frac{100}{150}$	
136	185	199	215	239	285	337	394	39,60	20	47,52	55,44	63,36	8	$\frac{50}{100}$	Schenkellängenverhältnis $\frac{b}{a} = \frac{1}{2}$
175	238	257	277	309	367	433	505	48,40	20	58,08	67,76	77,44	10	$\frac{65}{130}$	
373	471	500	530	577	663	759	864	66,40	20	79,68	92,96	106,24	10	$\frac{65}{130}$	
459	581	616	653	711	817	935	1063	78,80	20	94,56	110,32	126,08	12	$\frac{80}{160}$	
817	987	1035	1085	1165	1308	1465	1636	98,80	23	118,56	138,32	158,08	12	$\frac{80}{160}$	
991	1200	1259	1320	1416	1589	1778	1984	112,80	26	135,36	157,92	180,48	14	$\frac{100}{200}$	
1898	2205	2290	2378	2516	2866	3029	3315	146,80	26	176,16	205,52	234,88	14	$\frac{100}{200}$	
2198	2557	2657	2759	2920	3207	3516	3848	166,00	26	199,20	232,40	265,60	16	$\frac{100}{200}$	

gleich sein, so ist der Abstand s in cm zu ermitteln aus $s = 2 \left(\sqrt{\frac{J_y - 4J_\eta}{F}} - \xi \right)$, wobei
 $J_\eta =$ Trägheitsmoment eines Winkeleisens in cm^4 auf die eigene Schwerachse } nach Tafel
 $\xi =$ Schwerpunktsabstand in cm } Seite 40.



Zusammengesetzte

P = größtzulässige Druckkraft in Tonnen

$$l_p = \sqrt{\frac{J_y}{1,90 P}} = \text{zugehörige Knicklänge in Meter}$$

Hauptabmessungen für die

└		Für 2 Eisen			Anordnung mit Abstand a, bei dem die beiden Trägheitsmomente J_a und J_y gleich groß sind				Bezeichnung	Trägheits- Trägheits- Grenznick-			
		Voller Querschnitt F	Gewicht G	Druckkraft P	Abstand a	Trägheitsmoment $J_a = J_y$	Nach Tetmajer Trägheitshalbmesser	Grenznicklänge		Knicklänge l_p nach Euler	0	8	10
Längen $\frac{b}{h}$	Dicke d	cm ²	kg/m	t	mm	cm ⁴	cm	cm	m				
$\frac{60}{30}$	5,5	9,28	7,28	11,14	9,4	17,24	1,36	143	0,90	J = i = l =	9,32 1,00 105	15,78 1,30 137	17,86 — —
$\frac{70}{35}$	6,0	11,88	9,32	14,26	11,2	30,2	1,59	167	1,06	J = i = l =	16,02 1,16 122	25,24 1,46 153	28,14 1,54 162
$\frac{80}{40}$	7,0	15,82	12,42	18,98	14,8	57,0	1,90	200	1,26	J = i = l =	27,86 1,33 140	41,54 1,62 170	45,75 1,79 179
$\frac{90}{45}$	8,0	20,4	16,02	24,48	16,2	92,2	2,13	224	1,41	J = i = l =	45,8 1,50 158	65,88 1,79 188	71,8 1,87 196
$\frac{100}{50}$	8,5	24,0	18,84	28,80	18,6	135,4	2,38	250	1,57	J = i = l =	66,0 1,66 174	90,7 1,94 204	98,1 2,02 212
$\frac{120}{60}$	10,0	34,0	26,70	40,80	22,2	274	2,84	298	1,88	J = i = l =	133,4 1,98 208	174,8 2,26 237	186,2 2,34 246
$\frac{140}{70}$	11,5	45,6	35,80	54,72	27,4	516	3,36	353	2,23	J = i = l =	242 2,31 243	304 2,58 271	322 2,66 279
$\frac{160}{80}$	13,0	59,0	46,32	70,80	30,0	844	3,78	397	2,50	J = i = l =	408 2,63 276	499 2,91 306	525 2,98 313
$\frac{180}{90}$	14,5	74,0	58,10	88,80	33,8	1340	4,26	447	2,82	J = i = l =	646 2,94 309	772 3,23 339	807 3,30 347
$\frac{200}{100}$	16,0	90,8	71,28	108,96	37,0	2000	4,69	492	3,11	J = i = l =	970 3,27 343	1140 3,54 372	1187 3,62 380

Die links der Staffellung liegenden Zahlenwerte

l_p für die J-Achse

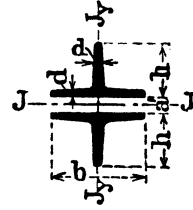
Angaben für die Verwendung

breitfüßige normale \perp -Eisen $\frac{b}{h} = \frac{2}{1}$.

bei einer Beanspruchung von $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

für eine $\nu = 4$ fache Knicksicherheit nach Euler.

\perp -Eisen siehe Seite 46.



moment J in cm^4
 halbmesser i in $\text{cm} = \sqrt{\frac{J}{F}}$
 länge l in $\text{cm} = 105i$ nach Tetmajer

für den Abstand a' der \perp -Eisen
 in $\text{mm} =$

\perp
 Schenkel-
 Dicke d
 Längen $\frac{b}{h}$
 mm mm

12	15	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40			
19,53	23,27	24,61	27,43	30,44												5,5	$\frac{60}{30}$
31,28	36,43	38,26	42,11	46,20												6,0	$\frac{70}{35}$
50,28	57,65	60,27	65,74	71,53	77,64	84,06	90,80	97,86	105,2							7,0	$\frac{80}{40}$
1,78 187																	
77,6	87,9	91,5	99,0	107,0	115,4	124,1	133,3	142,9	152,9							8,0	$\frac{90}{45}$
1,95 205	2,08 218	2,12 223															
105,9	118,6	123,1	132,4	142,2	152,5	163,3	174,5	186,2	198,4	211,1	224,2	237,9	252,0	266,6		8,5	$\frac{100}{50}$
2,10 221	2,22 233	2,26 237	2,35 247														
198,7	218,9	225,9	240,6	255,9	271,8	288,5	305,8	323,9	342,6	361,9	382,0	402,7	424,2	446,3		10,0	$\frac{120}{60}$
2,42 254	2,54 267	2,58 271	2,66 279	2,74 288	2,83 297												
341	371	381	403	425	448	473	498	524	551	579	608	637	668	700		11,5	$\frac{140}{70}$
2,73 287	2,85 299	2,89 303	2,97 312	3,05 320	3,13 329	3,22 338	3,30 347										
552	594	609	639	671	703	737	772	808	844	884	924	965	1007	1050		13,0	$\frac{160}{80}$
3,06 321	3,17 333	3,21 337	3,29 345	3,37 354	3,45 362	3,53 371	3,62 380	3,70 389	3,78 397								
844	901	921	963	1005	1049	1095	1142	1199	1241	1292	1345	1400	1456	1513		14,5	$\frac{180}{90}$
3,38 355	3,49 366	3,53 371	3,61 379	3,69 387	3,77 396	3,85 404	3,93 413	4,01 421	4,10 431	4,18 439							
1236	1312	1339	1393	1449	1507	1567	1628	1692	1757	1824	1893	1964	2036	2110		16,0	$\frac{200}{100}$
3,69 387	3,80 399	3,84 403	3,92 412	3,99 419	4,07 427	4,15 436	4,23 444	4,32 454	4,40 462	4,48 470	4,57 480	4,65 488					

sind kleiner als für die Biegungsachse $J_y - J_y$.

$= \sqrt{\frac{J}{1,90 P}}$ in Meter ($\nu = 4$).

als Zugstäbe siehe Seite 167.

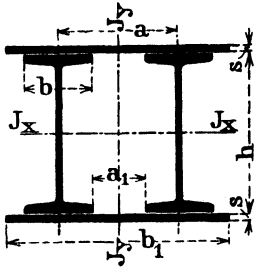
Zusammengesetzte deutsche

a ist das abgerundete Maß für den Abstand der Mittellinien zweier I-Eisen einander gleich groß sind.

Tafel der Trägheitsmomente usw. für Normal-II-Eisen mit Gurtplatten
 P = Größtzulässige zentrische Druckkraft in Tonnen

$$l_p = \sqrt{\frac{J_{\min}}{2,38 P}} = \text{zugehörige Knicklänge in Meter}$$

l = Grenznicklänge nach Tetmajer



II NP.	20			22			24			26			28					
Abstand a mm	156			170			188			202			218					
Flanschbreite b mm	90			98			106			113			119					
Wurzelmaß c/2 "	22			26			28			29			31					
„ c1 "	200			222			244			260			280					
Nietlochdurchmesser d1 "	17			17			17			20			20					
Innerer Abstand a1 "	66			72			82			89			99					
Gurtplatten- {	breite b1 mm			250			280			300			320			250		
	dicke s mm			8	10	12	8	10	12	8	10	12	8	10	12	8	10	12
Voller Querschnitt F . . cm ²	107,0	117,0	127,0	124,0	135,2	146,4	140,2	152,2	164,2	158,0	170,8	183,6	178,2	192,2	206,2			
Gesamtmetergewicht G . kg	84,0	91,9	99,7	97,4	106,2	115,0	110,1	119,5	128,9	124,1	134,1	144,2	139,9	150,9	161,9			
Größte Druckkraft P . . t	128,4	140,4	152,4	148,8	162,2	175,7	168,2	182,6	197,0	189,6	205,0	220,3	213,8	230,6	247,4			
Zugehörige Knicklänge lp m	4,56	4,54	4,52	5,05	5,03	5,01	5,50	5,47	5,44	5,93	5,89	5,87	6,41	6,38	6,35			
Volles Trägheitsmoment Jx cm ⁴	8 613	9 801	11 033	11 945	13 531	15 171	15 875	17 872	19 931	20 684	23 157	25 702	26 789	29 897	33 090			
Trägheitshalbmesser ix . cm	8,97	9,15	9,32	9,81	10,00	10,19	10,64	10,83	11,02	11,44	11,65	11,83	12,26	12,47	12,67			
Volles Trägheitsmoment Jy cm ⁴	6 367	6 888	7 409	9 047	9 779	10 510	12 092	12 992	13 892	15 857	16 940	18 042	20 891	22 320	23 749			
Trägheitshalbmesser iy . cm	7,71	7,67	7,64	8,54	8,51	8,47	8,47	9,29	9,24	9,20	10,02	9,97	9,91	10,82	10,78			

II NP.	30			32			34			36					
Abstand a mm	234			248			264			278					
Flanschbreite b mm	125			131			137			143					
Wurzelmaß c/2 "	32			35			37			37					
„ c1 "	298			318			338			352					
Nietlochdurchmesser d1 "	20			20			20			23					
Innerer Abstand a1 "	109			117			127			135					
Gurtplatten- {	breite b1 mm			380			400			420			450		
	dicke s mm			8	10	12	10	12	15	10	12	15	10	12	15
Voller Querschnitt F . . cm ²	199,0	214,2	229,4	235,6	251,6	275,6	257,6	274,4	299,6	284,2	302,2	329,2	302,2	329,2	359,2
Gesamtmetergewicht G . kg	156,3	168,2	180,1	185,0	197,5	216,4	202,3	215,4	235,2	223,1	237,3	258,5	237,3	258,5	281,5
Größte Druckkraft P . . t	238,8	257,0	275,3	282,7	301,9	330,7	309,1	329,3	359,2	341,0	362,6	395,0	362,6	395,0	431,0
Zugehörige Knicklänge lp m	6,88	6,86	6,83	7,28	7,26	7,22	7,71	7,68	7,64	8,19	8,16	8,12	8,16	8,12	8,08
Volles Trägheitsmoment Jx cm ⁴	34 023	37 865	41 805	46 807	51 485	58 710	57 122	62 626	71 112	70 020	76 587	86 696	76 587	86 696	99 191
Trägheitshalbmesser ix . cm	13,07	13,29	13,50	14,09	14,30	14,59	14,89	15,11	15,41	15,70	15,92	16,23	15,92	16,23	16,54
Volles Trägheitsmoment Jy cm ⁴	26 916	28 745	30 574	35 687	37 820	41 020	43 738	46 208	49 912	54 398	57 435	61 991	57 435	61 991	67 173
Trägheitshalbmesser iy . cm	11,63	11,59	11,54	12,30	12,26	12,20	13,02	12,98	12,91	13,83	13,79	13,73	13,79	13,73	13,67

$$\left. \begin{aligned} \text{Volles Widerstandsmoment } W_x &= \frac{2J_x}{h + 2s} \\ \text{Volles Widerstandsmoment } W_y &= \frac{2J_y}{b_1} \end{aligned} \right\} \text{ in cm}^3, \text{ worin . . .}$$

Normal-I-Eisen mit Gurtplatten.

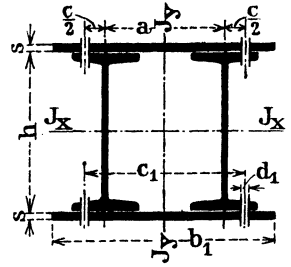
ohne Gurtplatten, bei welchen die beiden Hauptträgheitsmomente J_x u. J_y
 Siehe Tafel 29 und 106.

und einem Abstand $a' = 150 \div 550$ mm siehe Tafel Seite 148.

bei einer Eisenbeanspruchung $\sigma_d = 1200$ kg/cm².

mit einer $\nu = 5$ fachen Knicksicherheit nach Euler.

= 105 · kleinster Trägheitshalbmesser.



II NP.	38			40			42 ¹ / ₂			45					
Abstand a mm	295			308			328			348					
Flanschbreite b mm	149			155			163			170					
Wurzelmaß c/2 "	40			42			43			46					
" c ₁ "	375			392			414			440					
Nietlochdurchmesser d ₁ "	23			23			26			26					
Innerer Abstand a ₁ "	146			153			165			178					
Gurtplatten- {	breite b ₁ mm			450			480			500			550		
	dicke s mm			10	12	15	10	12	15	10	12	15	10	12	15
Voller Querschnitt F . . . cm ²	304,0	322,0	349,0	332,0	351,2	380,0	364,0	384,0	414,0	404,0	426,0	459,0			
Gesamtmetergewicht G . . . kg	238,7	252,8	274,0	260,7	275,7	298,3	285,8	301,5	325,0	317,2	334,4	360,3			
Größte Druckkraft P . . . t	364,8	386,4	418,8	398,4	421,4	456,0	436,8	460,8	496,8	484,8	511,2	550,8			
Zugehörige Knicklänge l _p m	8,53	8,49	8,43	9,00	8,96	8,91	9,55	9,50	9,43	10,17	10,13	10,08			
Volles Trägheitsmoment J _x cm ⁴	82 254	89 526	100 708	98 778	107 326	120 454	121 261	131 251	146 574	149 903	162 156	180 927			
Trägheitshalbmesser i _x . . . cm	16,45	16,67	16,98	17,25	17,48	17,80	18,25	18,48	18,82	19,26	19,51	19,85			
Volles Trägheitsmoment J _y cm ⁴	63 212	66 249	70 805	76 858	80 544	86 074	94 779	98 946	105 196	119 433	124 979	133 298			
Trägheitshalbmesser i _y . . . cm	14,42	14,34	14,24	15,22	15,15	15,05	16,13	16,05	15,94	17,19	17,13	17,04			

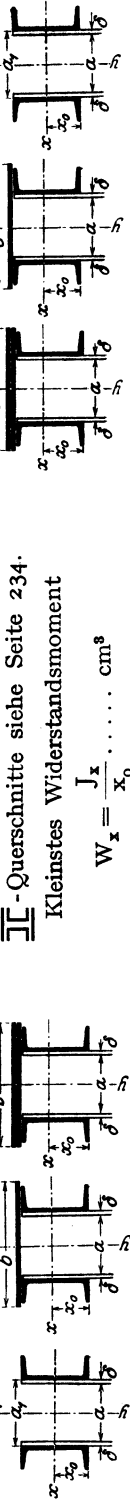
II NP.	47 ¹ / ₂			50			55			60					
Abstand a mm	365			385			425			460					
Flanschbreite b mm	178			185			200			215					
Wurzelmaß c/2 "	48			50			55			60					
" c ₁ "	461			485			535			580					
Nietlochdurchmesser d ₁ "	26			26			26			26					
Innerer Abstand a ₁ "	187			200			225			245					
Gurtplatten- {	breite b ₁ mm			550			600			650			700		
	dicke s mm			10	12	15	10	12	15	10	12	15	10	12	15
Voller Querschnitt F . . . cm ²	436,0	458,0	491,0	480,0	504,0	540,0	556,0	582,0	621,0	648,0	676,0	718,0			
Gesamtmetergewicht G . . . kg	342,3	359,6	385,5	376,8	395,7	423,9	436,5	456,9	487,5	508,7	530,7	563,7			
Größte Druckkraft P . . . t	523,2	549,6	589,2	476,0	604,8	648,0	667,2	698,4	745,2	777,6	811,2	861,6			
Zugehörige Knicklänge l _p m	10,63	10,57	10,50	11,24	11,20	11,14	12,40	12,34	12,27	13,46	13,40	13,31			
Volles Trägheitsmoment J _x cm ⁴	177 658	191 243	212 034	215 521	231 865	256 861	300 299	321 566	354 026	408 161	435 243	476 521			
Trägheitshalbmesser i _x . . . cm	20,18	20,43	20,78	21,17	21,45	21,81	23,24	23,50	23,87	25,09	25,37	25,76			
Volles Trägheitsmoment J _y cm ⁴	140 691	146 237	154 556	173 476	180 676	191 476	244 139	253 293	267 024	335 081	346 514	363 664			
Trägheitshalbmesser i _y . . . cm	17,96	17,87	17,74	18,99	18,93	18,83	20,95	20,86	20,73	22,47	22,64	22,51			

$\left\{ \begin{array}{l} h \text{ in cm} = \text{I-Eisenhöhe,} \\ s \text{ " " } = \text{Gurtplattendicke,} \\ b_1 \text{ " " } = \text{Gurtplattenbreite.} \end{array} \right.$

Fachwerk-Gurtstäbe.

1. Zusammengesetzte Stäbe aus deutschen Normal-C-Eisen mit 1 oder 2 Platten.

Tafel der Hauptabmessungen der \llcorner NP. Seite 34.



\llcorner -Querschnitte siehe Seite 234.
Kleinestes Widerstandsmoment

$$W_x = \frac{J_x}{x_0} \dots \dots \text{cm}^3$$

a) \llcorner NP. 12 mit Platten 8 mm dick.

Prostenbreite a mm	Knotenblech- dicke δ mm	Platten- breite b mm	Platten-		Voller Quer- schnitt F cm ²	Ge- samt- ge- wicht G kg/m	Angaben für die Achsen				§ Erpunkts- abstand x_0 cm	Knotenblech- dicke δ mm	Platten- abstand a_1 mm	Klein- Eisen- abstand b mm		Flanken- abstand x_1 mm	Flanken- abstand y_1 mm	Angaben für die Achsen									
			Stück	anzahl			J _x cm ⁴	J _y cm ⁴	W _x cm ³	W _y cm ³				Träg- heits- moment I _x cm ⁴	Träg- heits- moment I _y cm ⁴			Träg- heits- halb- messer i _x cm	Träg- heits- halb- messer i _y cm	Voller Quer- schnitt F cm ²	Ge- samt- ge- wicht G kg/m	Klein- Eisen- abstand b mm		Träg- heits- moment I _x cm ⁴	Träg- heits- moment I _y cm ⁴	Träg- heits- halb- messer i _x cm	Träg- heits- halb- messer i _y cm
																						0	1					2	0	1	2
120	10	140	280	2	84,0	26,70	728	4,62	121,4	2 505	8,58	6,00	8	136	250	121,4	2 505	8,58	1 210	5,45	172,8	3 118	8,74	7,00			
140	10	160	300	2	84,0	26,70	728	4,62	121,4	3 240	9,76	6,00	10	160	300	121,4	3 240	9,76	2 110	5,45	172,8	4 004	9,91	7,00			
160	10	180	300	2	82,0	64,38	1 658	4,55	106,1	6 166	8,85	6,00	8	176	300	106,1	6 166	8,85	2 110	5,45	172,8	4 871	10,19	10,30			
180	10	200	320	2	85,2	66,90	1 684	4,45	166,9	9 039	9,98	6,00	8	196	320	166,9	9 039	9,98	2 110	5,45	172,8	5 304	10,18	10,75			
					84,0	26,70	728	4,62	121,4	3 764	10,52	6,00				121,4	3 764	10,52	2 210	5,45	172,8	4 667	10,69	7,00			
					58,0	45,54	1 306	4,74	150,9	5 564	9,76	6,00				150,9	5 564	9,76	2 210	5,45	172,8	7 398	10,08	10,30			
					82,0	64,38	1 658	4,55	106,1	7 364	9,48	9,98	160			106,1	7 364	9,48	2 826	5,19	237,9	10 129	9,83	11,88			
					84,0	26,70	728	4,62	121,4	3 927	10,75	6,00				121,4	3 927	10,75	2 110	5,45	172,8	4 871	10,89	7,00			
					58,0	45,54	1 306	4,74	150,9	5 727	9,94	6,00	180			150,9	5 727	9,94	2 826	5,19	237,9	10 302	9,91	10,99			
					82,0	64,38	1 658	4,55	106,1	6 527	9,58	9,98				106,1	6 527	9,58	2 826	5,19	237,9	10 302	9,91	10,99			
					84,0	26,70	728	4,62	121,4	4 505	11,51	6,00				121,4	4 505	11,51	2 110	5,45	172,8	5 568	11,68	7,00			
					59,6	46,80	1 327	4,72	151,7	6 689	10,59	8,75	8	196	320	151,7	6 689	10,59	2 963	5,10	259,3	12 141	10,08	10,46			
					85,2	66,90	1 684	4,45	166,9	8 873	10,20	10,99	180			166,9	8 873	10,20	2 883	5,10	237,9	12 714	10,71	12,05			
					84,0	26,70	728	4,62	121,4	4 661	11,71	6,00				121,4	4 661	11,71	2 110	5,45	172,8	6 254	11,88	7,00			
					59,6	46,80	1 327	4,72	151,7	6 845	10,71	8,75				151,7	6 845	10,71	2 883	5,10	259,3	12 904	11,09	10,46			
					85,2	66,90	1 684	4,45	166,9	9 039	10,20	10,99				166,9	9 039	10,20	2 883	5,10	237,9	12 904	10,79	12,05			

b) \llcorner NP. 14 mit Platten 10 mm dick.

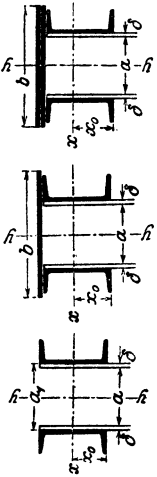
c) $\Sigma \Sigma$ NP. 16 mit Platten 10 mm dick.

d) $\Sigma \Sigma$ NP. 18 mit Platten 10 mm dick.

Postenbreite		Knotenblechdicke		Eisenabstand		Plattenbreite		Voller Querschnitt		Gesamtgewicht		Angaben für die Achsen				Postenabstand									
a	δ	a	δ	a ₁	b	an-	zahl	F	G	G	Träg-	Träg-	Klein-	Träg-	Träg-	Träg-	Träg-								
mm	mm	mm	mm	mm	mm	Stück	Stück	cm ²	kg/m	kg/m	moment	moment	stand-	moment	moment	moment	moment								
cm	cm	cm	cm	cm	cm	Stück	Stück	cm ²	kg/m	kg/m	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ³							
						abstand		abstand		abstand		abstand		abstand		abstand		abstand							
						mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm							
140		8	156	8	320	0	1	48,0	37,68	1 850	6,21	232,0	4 631	9,82	8,00	0	1	56,0	43,96	2 708	6,95	300,0	5 519	9,93	9,00
						1	1	78,0	61,23	3 186	6,39	282,7	6 881	9,39	11,27	1	1	88,0	69,08	4 548	7,19	365,3	8 250	9,68	12,45
						2	2	108,0	84,78	4 080	6,99	308,5	9 131	9,19	13,00	2	2	120,0	94,20	5 716	6,90	398,9	10 981	9,57	14,33
						0	0	48,0	37,68	1 850	6,21	232,0	4 818	10,02	8,00	0	0	56,0	43,96	2 708	6,95	300,0	5 739	10,12	9,00
		10	160	10		1	1	78,0	61,23	3 186	6,39	282,7	7 068	9,52	11,27	1	1	88,0	69,08	4 548	7,19	365,3	8 470	9,81	12,45
						2	2	108,0	84,78	4 080	6,99	308,5	9 318	9,29	13,00	2	2	120,0	94,20	5 716	6,90	398,9	11 201	9,66	14,33
160		8	176	8	320	0	1	48,0	37,68	1 850	6,21	232,0	5 605	10,80	8,00	0	1	56,0	43,96	2 708	6,95	300,0	6 906	11,10	9,00
						1	1	80,0	62,80	3 240	6,36	284,2	8 336	10,20	11,40	1	1	91,0	71,43	4 655	7,15	368,0	10 479	10,73	12,65
						2	2	112,0	87,92	4 098	6,94	311,5	11 067	9,94	13,14	2	2	126,0	98,91	5 842	6,81	401,5	14 052	10,56	14,55
						0	0	48,0	37,68	1 850	6,21	232,0	5 811	11,00	8,00	0	0	56,0	43,96	2 708	6,95	300,0	6 185	12,08	9,00
		10	180	10		1	1	80,0	62,80	3 240	6,36	284,2	8 542	10,33	11,40	1	1	91,0	71,43	4 655	7,15	368,0	11 758	11,37	12,65
						2	2	112,0	87,92	4 098	6,94	311,5	11 273	10,93	13,14	2	2	126,0	98,91	5 842	6,81	401,5	15 331	11,03	14,55
180		10	200	10	350	0	1	48,0	37,68	1 850	6,21	232,0	6 899	11,99	8,00	0	1	56,0	43,96	2 708	6,95	300,0	9 576	13,08	9,00
						1	1	88,0	65,16	3 315	6,32	286,3	10 472	11,23	11,58	1	1	94,0	73,79	4 764	7,11	370,2	14 148	12,27	12,84
						2	2	118,0	92,64	4 180	5,95	313,3	14 045	10,91	13,34	2	2	132,0	103,62	5 958	6,72	403,7	18 718	11,91	14,76
200		10	220	10	380	0	1	48,0	37,68	1 850	6,21	232,0	8 084	12,99	8,00	0	1	56,0	43,96	2 708	6,95	300,0	11 079	14,06	9,00
						1	1	86,0	67,51	3 386	6,27	286,2	12 656	12,13	11,75	1	1	96,0	75,36	4 817	7,08	371,7	16 412	13,07	12,96
						2	2	134,0	97,34	4 258	5,86	314,9	17 228	11,73	13,52	2	2	138,0	106,76	6 029	6,66	405,2	21 745	12,64	14,88
220		10	240	10	380	0	1	48,0	37,68	1 850	6,21	232,0	9 365	13,96	8,00	0	1	56,0	43,96	2 708	6,95	300,0	12 694	15,05	9,00
						1	1	86,0	67,51	3 386	6,27	288,2	13 937	12,72	11,75	1	1	96,0	76,93	4 877	7,05	373,1	18 868	13,87	13,07
						2	2	134,0	97,34	4 258	5,86	314,9	18 509	12,21	13,52	2	2	140,0	109,90	6 086	6,60	406,4	25 042	13,37	15,00
240		10	260	10	400	0	1	48,0	37,68	1 850	6,21	232,0	10 741	14,95	8,00	0	1	56,0	43,96	2 708	6,95	300,0	14 421	16,05	9,00
						1	1	88,0	69,08	3 481	6,24	289,3	16 074	13,51	11,86	1	1	101,0	79,23	4 968	7,01	375,1	22 015	14,76	13,23
						2	2	128,0	100,48	4 307	5,80	316,2	21 407	12,93	13,62	2	2	148,0	114,61	6 190	6,51	408,3	29 609	14,24	15,16

Siehe Kopfbemerkung Seite 154.

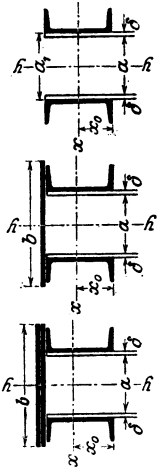
Fachwerk-Gurtstäbe.



e) \square NP. 20 mit Platten 10 mm dick.

Postenbreite	Knotenblechdicke	\square Eisenabstand	Plattenbreite		Voller Querschnitt F	Gesamtgewicht G	* Angaben für die Achsen			Trägheitsmoment J_x	Trägheitsmoment J_y	Trägheitshalbmesser l_x	Trägheitshalbmesser l_y	Wegepunktabstand x_0
			a	b			x-x	y-y	x_0					
140	10	160	320	0	64,4 96,4 128,4	50,56 75,68 100,80	8 922 6 182 7 727	7,70 8,01 7,76	6 749 9 480 12 211	10,24 9,92 9,75	13,48 15,48	10,00	10,00	10,00
160	10	180	350	0	64,4 90,4 134,4	50,56 78,04 103,51	8 922 6 825 7 804	7,70 7,98 7,67	8 103 11 676 15 249	11,22 10,84 10,65	13,70 15,73	10,00	10,00	10,00
180	10	200	380	0	64,4 102,4 140,4	50,56 80,39 110,22	8 922 6 480 8 065	7,70 7,94 7,58	9 585 14 157 18 759	12,22 11,76 11,55	15,95	10,00	10,00	10,00
200	10	220	380	0	64,4 102,4 140,4	50,56 80,39 110,22	8 922 6 480 8 065	7,70 7,94 7,58	11 196 15 788 20 340	13,18 12,41 12,04	15,95	10,00	10,00	10,00

f) \square NP. 22 mit Platten 10 mm dick.



Postenbreite	Knotenblechdicke	\square Eisenabstand	Plattenbreite		Voller Querschnitt F	Gesamtgewicht G	Angaben für die Achsen			Trägheitsmoment J_x	Trägheitsmoment J_y	Trägheitshalbmesser l_x	Trägheitshalbmesser l_y	Wegepunktabstand x_0
			a	b			x-x	y-y	x_0					
140	10	160	350	0	74,8 109,8 144,8	58,72 86,20 113,67	5 880 8 586 10 500	8,48 8,82 8,55	8 085 11 658 15 231	8,48 8,55	10,40 10,30 10,26	11,00	11,00	11,00
160	10	180	350	0	74,8 109,8 144,8	58,72 86,20 113,67	5 880 8 586 10 500	8,48 8,82 8,55	8 085 11 658 15 231	8,48 8,55	11,37 10,98	11,00	11,00	11,00
180	10	200	380	0	74,8 112,8 150,8	58,72 88,55 118,38	5 880 8 716 10 884	8,48 8,79 8,48	8 085 15 990 20 562	8,48 8,48	12,35 11,91	11,00	11,00	11,00
200	10	220	400	0	74,8 114,8 152,8	58,72 90,12 121,52	5 880 8 898 10 973	8,48 8,77 8,42	8 085 18 004 23 973	8,48 8,42	13,34 12,74	11,00	11,00	11,00

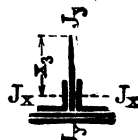
g) \square NP. 24 mit Platten 12 mm dick.

Postenbreite	Knotenblechdicke	\square Eisenabstand	Plattenbreite		Voller Querschnitt F	Gesamtgewicht G	Angaben für die Achsen			Trägheitsmoment J_x	Trägheitsmoment J_y	Trägheitshalbmesser l_x	Trägheitshalbmesser l_y	Wegepunktabstand x_0
			a	b			x-x	y-y	x_0					
140	10	160	350	0	84,6 119,6 154,6	66,42 93,90 121,37	7 196 11 087 13 698	9,22 9,62 9,44	9 350 12 983 16 496	10,51 10,39 10,33	12,00	12,00	12,00	
160	10	180	380	0	84,6 120,6 160,6	66,42 96,25 126,08	7 196 11 298 13 987	9,22 9,60 9,38	9 350 13 000 16 513	11,44 11,33 11,27	12,00	12,00	12,00	
180	10	200	380	0	84,6 122,6 162,6	66,42 98,25 128,08	7 196 11 414 14 172	9,22 9,58 9,28	9 350 13 150 16 660	12,47 12,02 11,97	12,00	12,00	12,00	
200	10	220	400	0	84,6 124,6 164,6	66,42 100,25 130,08	7 196 11 530 14 330	9,22 9,54 9,24	9 350 13 300 16 810	13,45 12,87 12,56	12,00	12,00	12,00	

Postenbreite	Knotenblechdicke	\square Eisenabstand	Plattenbreite		Voller Querschnitt F	Gesamtgewicht G	Angaben für die Achsen			Trägheitsmoment J_x	Trägheitsmoment J_y	Trägheitshalbmesser l_x	Trägheitshalbmesser l_y	Wegepunktabstand x_0
			a	b			x-x	y-y	x_0					
140	10	160	350	0	84,6 126,6 168,6	66,42 95,99 123,36	7 196 11 687 14 580	9,22 9,60 9,30	9 350 13 638 17 266	10,51 10,38 10,31	12,00	12,00	12,00	
160	10	180	380	0	84,6 130,6 172,6	66,42 98,22 125,22	7 196 11 905 14 887	9,22 9,56 9,20	9 350 13 842 17 585	11,44 11,31 11,22	12,00	12,00	12,00	
180	10	200	380	0	84,6 132,6 174,6	66,42 100,22 127,02	7 196 12 084 15 184	9,22 9,54 9,20	9 350 14 046 17 884	12,35 11,91	12,00	12,00	12,00	
200	10	220	400	0	84,6 134,6 176,6	66,42 102,22 128,82	7 196 12 262 15 484	9,22 9,54 9,14	9 350 14 210 18 184	13,34 12,74	12,00	12,00	12,00	

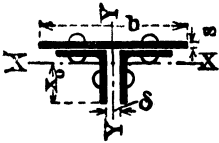
Siehe Kopfbemerkung Seite 154.

└┐-Eisen mit Stegblech und Gurtplatten.

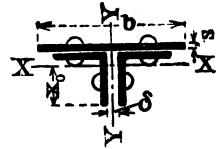
Querschnitt II		Querschnitt I und 2 Gurtplatten							Querschnitt III		└┐ -Eisen
J _x cm ⁴	J _y cm ⁴	Breite mm	Dicke mm	F cm ²	G kg/m	x ₁ cm	J _x cm ⁴	J _y cm ⁴	mm		
3558 4231	953,1 1106,6	200	8 10	87,2 100,2	68,47 78,67	20,90 20,95	4109 4979	1486,1 1773,6	80 · 80 10		
5873 6961	953,5 1107,3		8 10	92,2 106,2	72,39 83,38	24,63 24,63	6710 8125	1486,5 1774,3			
8995 10631	953,9 1108,0	200	8 10	97,2 112,2	76,32 88,09	28,23 28,17	10212 12319	1486,9 1775,0	80 · 80 10		
13062 15338	954,3 1108,8		8 10	102,2 118,2	80,24 92,80	31,73 31,62	14765 17689	1487,3 1775,8			
5974 7088	1230,5 1428,3	220	8 10	96,2 111,0	75,53 87,14	24,80 24,82	6859 8314	1940,5 2315,3	90 · 90 9		
9127 10808	1230,9 1429,0		8 10	101,2 117,0	79,46 91,85	28,45 28,42	10407 12578	1940,9 2316,0			
13686 16118	1408,3 1607,8	220	10 12	115,0 131,8	90,28 103,46	32,74 32,60	15778 18918	2295,3 2672,8	90 · 90 9		
18908 22236	1408,8 1608,5		10 12	120,0 137,8	94,21 108,17	36,27 36,07	21731 25997	2295,8 2673,5			
6400 7750	2081,5 2370,3	250	10 12	118,4 134,4	92,95 105,50	25,71 25,71	7465 9186	3383,5 3933,3	100 · 100 10		
9850 11644	2081,9 2371,0		10 12	123,4 140,4	96,88 110,21	29,56 29,50	11361 13679	3383,9 3934,0			
14224 16780	2082,3 2371,8	250	10 12	128,4 146,4	100,80 114,92	33,32 33,20	16304 19576	3384,2 3934,8	100 · 100 10		
19696 22865	2082,8 2372,5		10 12	133,4 152,4	104,73 119,63	36,97 36,79	22493 26615	3384,8 3935,5			
26383 30953	2083,2 2373,2	250	10 12	138,4 158,4	108,65 124,34	40,54 40,30	30047 35846	3385,2 3936,2	100 · 100 10		
6574 7769	2322,5 2616,2		10 12	122,4 138,4	96,09 108,64	25,67 25,68	7645 9210	3624,5 4179,2			
9925 11767	2322,9 2617,0	250	10 12	127,4 144,4	100,02 113,35	29,64 29,51	11393 13787	3624,9 4180,0	110 · 110 10		
14378 16945	2323,3 2617,8		10 12	132,4 150,4	103,94 118,06	33,35 33,23	16429 19703	3625,3 4180,8			
19896 23405	2323,8 2618,5	250	10 12	137,4 156,4	107,87 122,77	37,05 36,86	22626 27077	3625,8 4181,5	110 · 110 10		
26622 31262	2324,2 2619,2		10 12	142,4 162,4	111,79 127,48	40,65 40,40	30188 36045	3626,2 4182,2			
6882 8113	3270,5 3677,3	280	10 12	138,8 154,0	107,39 120,90	25,87 25,90	8000 9610	5099,5 5872,3	120 · 120 11		
10358 12219	3270,9 3678,0		10 12	141,8 160,0	111,32 125,61	29,87 29,84	11894 14283	5099,9 5873,0			
14893 17555	3271,3 3678,8	280	10 12	146,8 166,0	115,24 130,32	33,77 33,67	16966 20341	5100,3 5873,8	120 · 120 11		
20598 24247	3271,8 3679,5		10 12	151,8 172,0	119,17 135,03	37,57 37,41	23338 27933	5100,8 5874,5			
27566 32407	3272,2 3680,2	280	10 12	156,8 178,0	123,09 139,74	41,30 41,06	31110 37182	5101,2 5875,2	120 · 120 11		
7192 8444	4224,5 4727,3		10 12	150,0 168,0	117,75 131,88	25,94 26,00	8354 9989	6474,5 7427,3			
10716 12617	4224,9 4728,0	300	10 12	155,0 174,0	121,68 136,59	30,02 30,01	12279 14713	6474,9 7428,0	130 · 130 12		
15336 18062	4225,3 4728,8		10 12	160,0 180,0	125,60 141,30	34,01 33,93	17410 20855	6475,3 7428,8			
21172 24916	4225,8 4729,5	300	10 12	165,0 186,0	129,53 146,01	37,90 37,76	23880 28569	6475,8 7429,5	130 · 130 12		
28328 33300	4226,2 4730,2		10 12	170,0 192,0	133,45 150,72	41,71 41,50	31817 38007	6476,2 7530,2			

$\left. \begin{matrix} J_x = \\ J_y = \end{matrix} \right\}$ volle Trägheitsmomente in cm⁴ für die entsprechenden Biegungsachsen.

$x_1, x_2, x_3 =$ Schwerpunktsabstände.



3. Zusammengesetzte Stäbe aus gleichschenkligen normalen Γ -Eisen mit einer Gurtplatte.



Tafel der Hauptabmessungen der Winkeleisen siehe Seite 38.

Angaben für den Querschnitt aus Γ , Stegblech und Gurtplatten siehe Seite 158.

Abmessungen			Voller Querschnitt F cm ²	Gewicht des Gesamt-Querschnittes G kg/m	Schwerpunkts-abstand x ₀ cm	Volles Trägheitsmoment für die Biegungsachse				Nietloch-durchmesser mm	Ungünstigster Restquerschnitt F _n cm ²	
JL-Eisen Schenkel-länge mm	Schenkel-dicke b · s mm	Flach-eisen b · s mm				x - x J cm ⁴	y - y bei einem Winkel-eisen-abstand δ in mm -					
							8	10	12			15
65	7	—	17,40	13,66	4,65	66,8	155	163	—	—	20	14,60
		150 · 8	29,40	23,08	5,57	103,4	380	388	—	—	—	23,40
		150 · 10	32,40	25,44	5,74	112,6	437	445	—	—	—	25,60
70	7	—	18,80	14,76	5,03	84,8	190	200	—	—	20	16,00
		160 · 8	31,60	24,81	5,99	123,3	463	473	—	—	—	25,60
		160 · 10	34,80	27,32	6,17	133,9	532	542	—	—	—	28,00
75	8	—	23,00	18,06	5,37	117,8	265	272	289	—	20	19,80
		180 · 8	37,40	29,36	6,34	175,3	654	661	678	—	—	31,00
		180 · 10	41,00	32,19	6,52	189,2	751	758	775	—	—	33,80
80	8	—	24,60	19,32	5,74	144,6	318	332	346	—	20	21,40
		200 · 8	40,60	31,88	6,79	214,0	851	865	879	—	—	34,20
		200 · 10	44,60	35,02	6,98	230,3	985	999	1 013	—	—	37,40
80	10	—	30,20	23,72	5,66	175,0	—	418	436	—	20	26,20
		200 · 10	50,20	39,42	6,79	273,7	—	1 085	1 103	—	—	42,20
		200 · 12	54,20	42,56	6,86	294,0	—	1 218	1 236	—	—	45,40
90	9	—	31,00	24,34	6,46	232	—	518	537	—	20	27,40
		220 · 10	53,00	41,61	7,72	353	—	1 405	1 424	—	—	45,40
		220 · 12	57,42	45,06	7,90	376	—	1 583	1 602	—	—	49,00
90	11	—	37,40	29,36	6,38	276	—	—	664	700	20	33,00
		220 · 10	59,40	46,63	7,54	413	—	—	1 551	1 587	—	51,00
		220 · 12	63,80	50,08	7,71	440	—	—	1 729	1 765	—	54,60
100	10	—	38,40	30,14	7,18	354	—	777	803	844	20	34,40
		250 · 10	63,40	49,77	8,49	533	—	2 079	2 105	2 146	—	55,40
		250 · 12	68,40	53,69	8,68	555	—	2 340	2 366	2 407	—	59,60
100	12	—	45,40	35,64	7,10	414	—	—	970	1 019	23	39,88
		250 · 10	70,40	55,27	8,31	602	—	—	2 272	2 321	—	60,28
		250 · 12	75,40	59,19	8,49	639	—	—	2 533	2 582	—	64,36
110	10	—	42,40	33,28	7,93	478	—	1 018	1 049	1 096	20	38,40
		250 · 10	67,40	52,91	9,25	680	—	2 320	2 351	2 398	—	59,40
		250 · 12	72,40	56,83	9,45	718	—	2 581	2 612	2 659	—	63,60
110	12	—	50,20	39,40	7,85	560	—	—	1 266	1 323	23	44,68
		250 · 10	75,20	59,03	9,06	784	—	—	2 568	2 625	—	65,08
		250 · 12	80,20	62,95	9,25	827	—	—	2 829	2 886	—	69,16
120	11	—	50,80	39,88	8,64	682	—	—	1 478	1 540	23	45,74
		280 · 10	78,80	61,86	10,01	953	—	—	3 307	3 369	—	69,14
		280 · 12	84,40	66,26	10,22	1 003	—	—	3 673	3 735	—	73,82
120	13	—	59,40	46,62	8,56	788	—	—	1 757	1 831	26	52,64
		280 · 10	87,40	68,60	9,82	1 085	—	—	3 586	3 660	—	75,44
		280 · 12	93,00	73,00	10,02	1 142	—	—	3 952	4 026	—	80,00
130	12	—	60,00	47,10	9,36	944	—	—	2 023	2 100	23	54,48
		300 · 10	90,00	70,65	10,74	1 289	—	—	4 273	4 350	—	79,88
		300 · 12	96,00	75,36	10,95	1 353	—	—	4 723	4 800	—	84,96
130	14	—	69,40	54,48	9,28	1 080	—	—	2 466	—	26	62,12
		300 · 12	105,40	82,74	10,75	1 527	—	—	5 166	—	—	91,88
		300 · 15	114,40	89,80	11,04	1 634	—	—	5 841	—	—	99,32

F_n = Restquerschnitt in cm² unter Abzug eines Nietloches in den senkr. L-Schenkeln für den Γ -Querschnitt, bzw. unter Abzug zweier Nietlöcher in den wagerechten L-Schenkeln und der Gurtplatte für den Γ -Querschnitt.

Zugstäbe aus einem deutschen Normal-I-Eisen.

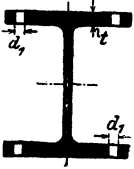
$$\text{Tragfähigkeit } P = F_n \sigma_z$$

Hauptabmessungen und Nietwurzelmaße der
I-Eisen siehe Seite 28.



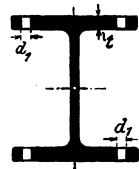
I NP.	Voller Quer- schnitt F cm ²	Gewicht G kg/m	Angaben für Zugstäbe					I NP.
			Rest- Quer- schnitt F _n unter Abz. von 4 Nietlöchern cm ²	Nietloch- durch- messer d ₁ mm	Tragfähigkeit P in Tonnen bei einer Beanspruchung von σ_z in kg/cm ² =			
					1200	1400	1600	
14	18,3	14,37	14,5	11	17,40	20,30	23,20	14
15	20,4	16,01	15,4	14	18,48	21,56	24,64	15
16	22,8	17,90	17,5	14	21,00	24,50	28,00	16
17	25,2	19,78	19,7	14	23,64	27,58	31,52	17
18	27,9	21,90	22,1	14	26,52	30,94	35,36	18
19	30,6	24,02	24,6	14	29,52	34,44	39,36	19
20	33,5	26,30	25,8	17	30,96	36,12	41,28	20
21	36,4	28,57	28,4	17	34,08	39,76	45,44	21
22	39,6	31,09	31,3	17	37,56	43,82	50,08	22
23	42,7	33,52	34,1	17	40,92	47,74	54,56	23
24	46,1	36,19	37,2	17	44,64	52,08	59,52	24
25	49,7	39,01	38,9	20	46,68	54,46	62,24	25
26	53,4	41,92	42,2	20	50,64	59,08	67,52	26
27	57,2	44,90	45,7	20	54,84	63,98	73,12	27
28	61,1	47,96	49,2	20	59,04	68,88	78,72	28
29	64,9	50,95	52,6	20	63,12	73,64	84,16	29
30	69,1	54,24	56,5	20	67,80	79,10	90,40	30
32	77,8	61,07	64,2	20	77,04	89,88	102,72	32
34	86,8	68,14	72,5	20	87,00	101,50	116,00	34
36	97,1	76,22	79,6	23	95,52	111,44	127,36	36
38	107	84,00	88,5	23	106,20	123,90	141,60	38
40	118	92,63	98,6	23	118,32	138,04	157,76	40
42 ^{1/2}	132	103,62	108,6	26	130,32	152,04	173,76	42 ^{1/2}
45	147	115,40	122,3	26	146,76	171,22	195,68	45
47 ^{1/2}	163	127,96	137,0	26	164,40	191,80	219,20	47 ^{1/2}
50	180	141,30	152,5	26	183,00	213,50	244,00	50
55	213	167,21	182,5	26	219,00	255,50	292,00	55
60	254	199,40	221,2	26	265,44	309,68	335,92	60

Zugstäbe aus einem Breitflansch-I-P-Eisen.

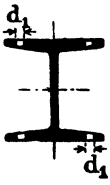


$$\text{Tragfähigkeit } P = F_n \sigma_z$$

Hauptabmessungen und Nietwurzelmaße der
I-Eisen siehe Seite 30.



I P Nr.	Voller Quer- schnitt F cm ²	Ge- wicht G kg/m	Niet- loch- durch- messer d ₁ mm	Flansch- dicke t mm	Restquerschnitt F _n unter Abzug von 4 Nietlöchern cm ²	Tragfähigkeit P in Tonnen bei einer Beanspruchung von σ_z in kg/cm ² -			I P. Nr.
						1200	1400	1600	
16	58,4	45,81	20	14	47,20	56,64	66,08	75,52	16
18	65,8	51,62	20	14	54,60	65,50	76,44	87,36	18
20	82,7	64,94	23	16	67,98	81,58	95,17	108,77	20
22	91,1	71,54	23	16	76,88	91,66	106,93	122,21	22
24	111,3	87,39	23	18	94,74	113,69	132,64	151,58	24
25	116,0	91,08	23	18	99,44	119,33	139,22	159,10	25
26	120,7	94,77	26	18	101,98	122,38	142,77	163,17	26
28	143,6	112,71	26	20	122,80	147,36	171,92	196,48	28
30	154,0	120,87	26	20	133,20	159,84	186,48	213,12	30
32	171,3	134,48	26	22	148,42	178,10	207,79	237,47	32
34	173,9	136,52	26	22	151,02	181,22	211,43	241,63	34
36	191,5	150,30	26	24	166,54	199,85	233,16	266,46	36
38	194,3	152,50	26	24	169,84	203,21	237,08	270,94	38
40	208,5	163,68	26	26	181,46	217,75	254,04	290,34	40
42 ¹ / ₂	212,0	166,43	26	26	184,96	221,95	258,94	295,94	42 ¹ / ₂
45	231,6	181,84	26	28	202,48	242,98	283,47	323,97	45
47 ¹ / ₂	235,4	184,78	26	28	206,28	247,54	288,79	330,05	47 ¹ / ₂
50	255,3	200,44	26	30	224,10	268,92	313,74	358,56	50
55	263,3	206,72	26	30	232,10	278,52	324,94	371,36	55
60	288,9	226,80	26	32	255,62	306,74	357,87	408,99	60



Zugstäbe aus einem Breitflansch-I-D-Eisen.

Tragfähigkeit $P = F_n \sigma_z$.

Hauptabmessungen und Nietwurzelmaße der

I-Eisen Seite 32.



I D Nr.	Voller Querschnitt F cm²	Gewicht G kg/m	Rest- Querschnitt F _n unter Abzug von 4 Nietlöcher cm²	Nietloch- durchmesser d ₁ mm	Tragfähigkeit P in Tonnen bei einer Beanspruchung von σ_z in kg/cm² =			I D Nr.
					1200	1400	1600	
14	39,8	31,2	81,0	20	37,20	43,40	49,60	14
16	49,6	38,9	40,0	20	48,00	56,00	64,00	16
18	59,9	47,0	48,8	23	57,96	67,62	77,28	18
20	70,4	55,3	58,0	23	69,60	81,20	92,80	20
22	82,6	64,8	69,8	23	83,16	97,02	110,88	22
24	96,8	76,0	81,4	23	97,68	113,96	130,24	24
25	105,1	82,5	88,8	23	106,56	124,32	142,08	25
26	115,6	90,7	95,9	26	115,08	134,26	153,44	26
27	123,2	96,7	102,7	26	123,24	143,78	164,32	27
28	131,8	103,4	111,0	26	133,20	155,40	177,60	28
29	141,1	110,8	120,0	26	144,00	168,00	192,00	29
30	152,1	119,4	129,8	26	155,76	181,72	207,68	30
32	160,7	126,2	137,6	26	165,12	192,64	220,16	32
34	167,4	131,4	143,8	26	172,56	201,32	230,08	34
36	181,5	142,5	156,8	26	187,56	218,82	250,08	36
38	191,2	150,1	165,1	26	198,12	231,14	264,16	38
40	203,6	159,8	176,8	26	211,56	246,82	282,08	40
42 ^{1/2}	213,9	167,9	185,7	26	222,84	259,98	297,12	42 ^{1/2}
45	229,3	180,0	199,8	26	239,76	279,72	319,68	45
47 ^{1/2}	242,0	190,0	211,4	26	253,68	295,96	338,24	47 ^{1/2}
50	261,8	205,5	229,9	26	275,88	321,86	367,84	50
55	288,0	226,1	254,2	26	305,04	355,88	406,72	55
60	300,6	236,0	267,0	26	320,40	373,80	427,20	60
65	314,5	246,9	280,6	26	336,72	392,84	448,96	65
70	325,2	255,3	291,8	26	349,56	407,82	466,08	70
75	335,7	263,4	301,8	26	362,16	422,52	482,88	75

Zugstäbe aus zusammengesetzten

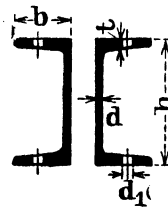
Zahlentafel der Haupt-

Anordnung I.

Flanschenanschluß

Angaben über Niet-Wurzelmaße in den Flanschen Seite 34.

t in der Entfernung



Tragfähigkeit

Anordnung I für Flanschenanschluß.

NP.	Für 2 Eisen		Abmessungen in mm				Rest- Quer- schnitt F _n cm ²	Niet- loch- durchm. d ₁ mm	Nietlöcher im Gesamt- quer- schnitt	Größte zul. Stabkraft P in Tonnen bei einer Bean- spruchung von σ_z in kg/cm ² =			NP.
	Voller Quer- schnitt F cm ²	Ge- wicht G kg/m	h	b	t	d				1200	1400	1600	
6 ^{1/2}	18,1	14,18	65	42	7,5	5,5	—	—	—	—	—	—	6 ^{1/2}
8	22,0	17,28	80	45	8,0	6,0	17,52	14	4	21,02	24,53	28,03	8
10	27,0	21,20	100	50	8,5	6,0	22,24	14	4	26,69	31,14	35,58	10
12	34,0	26,70	120	55	9,0	7,0	27,88	17	4	33,46	39,03	44,61	12
14	40,8	32,02	140	60	10,0	7,0	34,00	17	4	40,80	47,60	54,40	14
16	48,0	37,68	160	65	10,5	7,5	40,0	20	4	48,00	56,00	64,00	16
18	56,0	43,96	180	70	11,0	8,0	47,6	20	4	57,12	66,64	76,16	18
20	64,4	50,56	200	75	11,5	8,5	55,6	20	4	66,72	77,84	88,96	20
22	74,8	58,72	220	80	12,5	9,0	63,8	23	4	76,56	89,32	102,08	22
24	84,6	66,42	240	85	13,0	9,5	72,6	23	4	87,12	101,64	116,16	24
26	96,6	75,84	260	90	14,0	10,0	83,8	23	4	100,56	117,32	134,08	26
28	106,6	83,68	280	95	15,0	10,0	93,0	23	4	111,60	130,20	148,80	28
30	117,6	92,32	300	100	16,0	10,0	101,2	23	4	121,44	141,68	161,92	30

Angaben für Druckstäbe siehe Seite 116.

Stabquerschnitt aus $\overline{\text{I}}$ -Eisen mit beidseitigen Gurtplatten siehe Seite 234.

deutschen Normal- \square -Eisen.

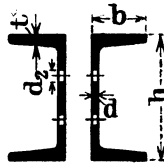
Abmessungen siehe Seite 34.

Anordnung II. Steganschluß

Angaben über Niet-Wurzelmaße in den Stegen Seite 36.

$\frac{b}{2}$ gemessen.

$$P = F_n \sigma_z$$

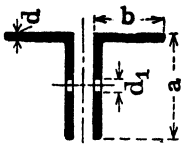


Anordnung II für Steganschluß.

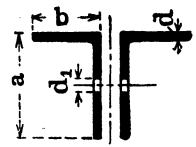
\square NP.	Für 2 Eisen		Abmessungen in mm				Rest- Quer- schnitt F_n cm ²	Niet- loch- durchm. d_s mm	Nietlöcher im Gesamt- quer- schnitt	Größte zul. Stabkraft P in Tonnen bei einer Beanspruchung von σ_z in kg/cm ² =			\square NP.
	Voller Quer- schnitt F cm ²	Ge- wicht G kg/m	h	b	t	d				1200	1400	1600	
$6\frac{1}{2}$	18,1	14,18	65	42	7,5	5,5	16,23	17	2	19,48	22,72	25,97	$6\frac{1}{2}$
8	22,0	17,28	80	45	8,0	6,0	19,60	20	2	23,52	27,44	31,36	8
10	27,0	21,20	100	50	8,5	6,0	24,24	23	2	29,09	33,94	38,74	10
12	34,0	26,70	120	55	9,0	7,0	30,08	14	4	36,10	42,11	48,13	12
14	40,8	32,02	140	60	10,0	7,0	36,04	17	4	43,25	50,46	57,66	14
16	48,0	37,68	160	65	10,5	7,5	42,90	17	4	51,48	60,06	68,64	16
18	56,0	43,96	180	70	11,0	8,0	49,60	20	4	59,52	69,44	79,36	18
20	64,4	50,56	200	75	11,5	8,5	56,58	23	4	67,90	79,21	90,53	20
22	74,8	58,72	220	80	12,5	9,0	66,52	23	4	79,82	93,13	106,43	22
24	84,6	66,42	240	85	13,0	9,5	75,86	23	4	91,03	106,20	121,38	24
26	96,6	75,84	260	90	14,0	10,0	82,80	23	6	99,36	115,92	132,48	26
28	106,6	83,68	280	95	15,0	10,0	92,80	23	6	111,36	129,92	148,48	28
30	117,6	92,32	300	100	16,0	10,0	103,80	23	6	124,56	135,32	166,08	30

Angaben für Druckstäbe siehe Seite 116.

Stabquerschnitt aus \square -Eisen mit einseitiger Gurtplatte siehe Seite 154.



Zugstäbe aus zusammengesetzten ungleichschenkligen normalen L-Eisen



mit dem Schenkellängenverhältnis

$$\frac{b}{a} = \frac{1}{1\frac{1}{2}}$$

$$\frac{b}{a} = \frac{1}{2}$$

L		Für 2 Eisen			Nietlochdurchmesser d_1 mm	Größte zul. Stabkraft in Tonnen bei einer Beanspruchung von σ_z in kg/cm ² =			L		Für 2 Eisen			Nietlochdurchmesser d_1 mm	Größte zul. Stabkraft in Tonnen bei einer Beanspruchung von σ_z in kg/cm ² =		
Längen $\frac{b}{a}$ mm	Dicke d mm	Voller Querschnitt F cm ²	Gewicht G kg/m	Restquerschnitt F _n cm ²		1200	1400	1600	Längen $\frac{b}{a}$ mm	Dicke d mm	Voller Querschnitt F cm ²	Gewicht G kg/m	Restquerschnitt F _n cm ²		1200	1400	1600
20	3	2,84	2,22	2,18	11	2,62	3,05	3,49	20	3	3,44	2,70	2,60	14	3,12	3,64	4,16
30	4	3,70	2,90	2,82	11	3,38	3,95	4,51	40	4	4,50	3,54	3,38	14	4,06	4,73	5,41
30	4	5,74	4,50	4,62	14	5,54	6,47	7,39	30	5	8,58	6,74	6,88	17	8,26	9,63	11,01
45	5	7,06	5,54	5,66	14	6,79	7,92	9,06	60	7	11,70	9,18	9,32	17	11,18	13,05	14,91
40	5	9,58	7,52	7,88	17	9,46	11,03	12,61	40	6	13,78	10,82	11,38	20	13,66	15,93	18,21
60	7	13,10	10,28	10,72	17	12,86	15,01	17,15	80	8	18,02	14,14	14,28	20	17,78	20,75	23,71
50	7	16,66	13,08	13,86	20	16,63	19,40	22,18	50	8	23,00	18,06	19,80	20	23,76	27,72	31,68
75	9	21,00	16,48	17,40	20	20,88	24,36	27,84	100	10	28,20	22,14	24,20	20	29,04	33,88	38,72
65	9	28,40	22,30	24,80	20	29,76	34,72	39,68	65	10	37,20	29,20	33,20	20	39,84	46,48	53,12
100	11	34,20	26,84	29,80	20	35,76	41,72	47,68	130	12	44,20	34,70	39,40	20	47,28	55,16	63,04
80	10	38,20	29,98	34,20	20	41,04	47,88	54,72	80	12	55,00	43,18	49,40	23	59,28	69,16	79,04
120	12	45,40	35,64	39,88	23	47,86	55,83	63,81	160	14	63,60	49,92	56,40	26	67,68	78,96	90,24
100	12	57,40	45,06	51,88	23	62,26	72,63	83,00	100	14	80,60	63,28	73,40	26	88,08	102,76	117,44
150	14	66,40	52,12	59,12	26	70,94	82,77	94,59	200	16	91,40	71,74	83,00	26	99,60	116,20	132,80

Angaben für die Verwendung als Druckstäbe
siehe Seite 134.

Tafel der Hauptabmessungen siehe Seite 40.

Angaben für die Verwendung als Druckstäbe
siehe Seite 136 und 138.

Tafel der Hauptabmessungen siehe Seite 40.

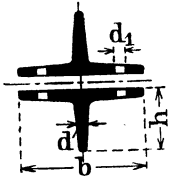
F_n = Restquerschnitt in cm² unter Abzug von einem Nietloch in jedem L-Eisen.

Angaben für Zugstäbe aus 4 ungleichschenkligen L-Eisen Seite 143.

„ „ „ „ 2 gleichschenkligen L-Eisen Seite 123.

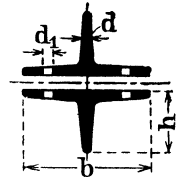
„ „ „ „ 4 „ L- „ „ 125.

Zugstäbe aus zusammengesetzten breitfüßigen normalen \perp -Eisen $\frac{b}{h} = \frac{2}{1}$.



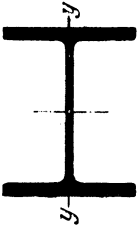
F_n = Restquerschnitt in cm^2
unter Abzug von 4 Nietlöchern.

Hauptabmessungen der \perp -Eisen
siehe Seite 46.



\perp Schenkel-		Für 2 Eisen		Rest- quer- schnitt F_n cm^2	Niet- loch- durch- messer d_1 mm	Größte zul. Stabkraft in Tonnen bei einer Beanspruchung von σ_z in $\text{kg/cm}^2 =$			\perp Schenkel-	
Längen $\frac{b}{h}$ mm	Dicke d mm								Voller Quer- schnitt F cm^2	Gewicht G kg/m
60 30	5,5	9,28	7,28			6,86	11	8,23	9,60	10,98	5,5	60 30
70 35	6,0	11,88	9,32	8,52	14	10,22	11,93	13,63	6,0	70 35
80 40	7,0	15,82	12,42	11,90	14	14,28	16,66	19,04	7,0	80 40
90 45	8,0	20,4	16,02	15,92	14	19,10	22,29	25,47	8,0	90 45
100 50	8,5	24,0	18,84	18,22	17	21,86	25,51	29,15	8,5	100 50
120 60	10,0	34,0	26,70	27,2	17	32,64	38,08	43,52	10,0	120 60
140 70	11,5	45,6	35,80	36,4	20	43,68	50,96	58,24	11,5	140 70
160 80	13,0	59,0	46,32	47,0	23	56,40	65,80	75,20	13,0	160 80
180 90	14,5	74,0	58,10	60,6	23	72,72	84,84	96,96	14,5	180 90
200 100	16,0	90,8	71,28	74,2	26	89,04	103,88	118,72	16,0	200 100

Angaben für die Verwendung als Druckstäbe siehe Seite 144.



Stützen aus einem

nach Euler: Knicksicherheit $\nu = 5 \dots$

$\nu = 4 \dots$

Die zur Größtdruckkraft P gehörende größte Stützen-

$$n = 4 \text{ zu } l_P = \sqrt{\frac{J_y}{1,9 P}};$$

Zahlentafel der Haupt-

I P Nr.	Voller Querschnitt F cm ²	Ge- wicht G kg/m	Kleinst. Träg- heits- moment J _y cm ⁴	Nach Tetmajer		Größte zentr. Druck- kraft P bei $\sigma_d = 1200$ kg/cm ² in t	Zugehör. Knicklänge l _P in Meter nach Euler für eine Sicherheit n =		Tragfähigkeit P ₁ in Tonnen für				
				Träg- heits- halb- mess. i _y cm	Grenz- knick- länge l _y cm		4	5	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00
16	58,4	45,81	958	4,05	425	70,08	2,68	2,40	44,72	38,11	32,86	28,62	25,15
18	65,8	51,62	1 363	4,55	477	78,96	3,01	2,69	63,63	54,22	46,75	40,72	35,79
20	82,7	64,94	2 136	5,08	533	99,24	3,36	3,01	99,24	84,96	73,26	63,82	56,09
22	91,1	71,54	2 848	5,59	587	109,32	3,70	3,30	109,32	109,32	97,51	84,94	74,65
24	111,3	87,39	4 152	6,11	641	133,56	4,04	3,61	133,56	133,56	133,56	124,05	109,03
25	116,0	91,08	4 692	6,36	667	139,20	4,21	3,76	139,20	139,20	139,20	139,20	123,21
26	120,7	94,77	5 278	6,61	694	144,84	4,38	3,91	144,84	144,84	144,84	144,84	138,60
28	143,6	112,71	7 324	7,14	750	172,32	4,73	4,22	172,32	172,32	172,32	172,32	172,32
30	154,0	120,87	9 007	7,65	803	184,80	5,06	4,52	184,80	184,80	184,80	184,80	184,80
32	171,3	134,48	9 910	7,60	798	205,56	5,03	4,50	205,56	205,56	205,56	205,56	205,56
34	173,9	136,52	9 910	7,55	792	208,68	5,00	4,46	208,68	208,68	208,68	208,68	208,68
36	191,5	150,30	10 813	7,51	788	229,80	4,97	4,44	229,80	229,80	229,80	229,80	229,80
38	194,3	152,50	10 813	7,46	783	233,16	4 94	4,41	233,16	233,16	233,16	233,16	233,16
40	208,5	163,68	11 714	7,49	786	250,20	4,96	4,43	250,20	250,20	250,20	250,20	250,20
42 ¹ / ₂	212,0	166,43	11 714	7,43	780	254,40	4,92	4,40	254,40	254,40	254,40	254,40	254,40
45	231,6	181,84	12 619	7,38	774	277,92	4,88	4,37	277,92	277,92	277,92	277,92	277,92
47 ¹ / ₂	235,4	184,78	12 620	7,32	768	282,48	4,85	4,33	282,48	282,48	282,48	282,48	282,48
50	255,3	200,44	13 525	7,28	764	306,36	4,82	4,30	306,36	306,36	306,36	306,36	306,36
55	263,3	206,72	13 527	7,17	752	315,96	4,75	4,24	315,96	315,96	315,96	315,96	315,96
60	288,9	226,80	14 435	7,07	742	346,68	4,68	4,18	346,68	346,68	346,68	346,68	346,68

Für die links der — Staffeln liegenden Belastungs-
Peiner I-P-Eisen mit Gurtplatten
„ II-P- „ ohne „

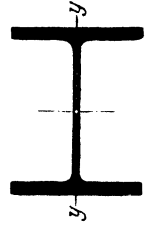
Breitflansch-I-P-Eisen.

$$\left. \begin{aligned} J_{\text{erf}} &= 2,38 P_1 l^2 \\ J_{\text{erf}} &= 1,90 P_1 l^2 \end{aligned} \right\} F_{\text{erf}} = \frac{P_1}{\sigma_{\text{druck}}}$$

bzw. Stablänge ermittelt sich bei einer Knicksicherheit

$$\text{für } \nu = 5 \text{ zu } l_p = \sqrt{\frac{J_y}{2,38 P}}$$

abmessungen siehe Seite 30.



eine $\nu = 5$ fache Knicksicherheit nach Euler und eine Knicklänge
 l in Meter =

I
P
Nr.

4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	
22,28	19,87	17,84	16,10	14,60	13,30	12,17	11,18	9,52	8,21	7,15	6,28	16
31,70	28,28	25,38	22,90	20,77	18,93	17,32	15,90	13,55	11,68	10,18	8,94	18
49,68	44,32	39,77	35,90	32,56	29,66	27,14	24,93	21,24	18,31	15,95	14,02	20
66,13	58,98	52,94	47,78	43,34	39,48	36,12	33,18	28,27	24,37	21,23	18,66	22
96,58	86,15	77,32	69,78	63,29	57,67	52,76	48,45	41,92	35,60	31,01	27,25	24
109,14	97,35	87,37	78,85	71,52	65,17	59,62	54,76	46,66	40,23	35,04	30,80	25
122,77	109,51	98,28	88,70	80,45	73,31	67,07	61,60	52,49	45,25	39,42	34,65	26
170,37	151,96	136,39	123,09	111,64	101,72	93,07	85,48	72,83	62,80	54,70	48,08	28
184,80	184,80	167,73	151,37	137,30	125,10	114,46	105,12	89,57	77,23	67,27	59,13	30
205,56	205,56	184,54	166,55	151,07	137,64	125,93	115,66	98,55	84,97	74,02	65,06	32
208,68	205,62	184,54	166,55	151,07	137,64	125,93	115,66	98,55	84,97	74,02	65,06	34
229,80	224,35	201,36	181,73	164,83	150,19	137,41	126,20	107,53	92,72	80,76	70,98	36
233,16	224,35	201,36	181,73	164,83	150,19	137,41	126,20	107,53	92,72	80,76	70,98	38
250,20	243,05	218,14	196,87	178,57	162,70	148,86	136,71	116,49	100,44	87,49	76,90	40
254,40	243,05	218,14	196,87	178,57	162,70	148,86	136,71	116,49	100,44	87,49	76,90	42 1/2
277,92	261,83	234,99	212,08	192,36	175,27	160,36	147,28	125,50	108,20	94,25	82,84	45
282,48	261,85	235,01	212,10	192,38	175,28	160,37	147,29	125,51	108,21	94,26	82,85	47 1/2
306,36	280,63	251,86	227,31	206,17	187,86	171,87	157,85	134,51	115,97	101,02	88,79	50
314,66	280,67	251,90	227,34	206,20	187,88	171,90	157,87	134,53	115,99	101,04	88,80	55
335,78	299,51	268,81	242,60	220,05	205,50	183,44	168,47	143,56	123,77	107,82	94,76	60

fälle kommt nur reiner Druck in Frage.

siehe Seite 270.

„ „ 110.



Stützen aus einem

Zahlentafel der Hauptabmessungen

P = größtzulässige zentrische Druckkraft in

$$l_p = \sqrt{\frac{J_y}{2,38 P}} = \text{zugehörige Knicklänge in Meter}$$

I D Nr.	Voller Quer- schnitt F cm ²	Gewicht G kg/m	Angaben für Stützen, $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$							
			Kleinst. Träg- heits- moment J _y cm ⁴	Nach Tetmajer Trägheits- halb- messer i _y cm	Grenz- knick- länge l _y cm	Größte zentrische Druckkraft mit zugehöriger Knick- länge		Tragfähigkeit in Tonnen länge l		
						P t	l _p nach Euler m	3,00	3,25	3,50
14	39,8	31,2	438	3,31	348	47,76	1,96	20,45	17,42	15,02
16	49,6	38,9	705	3,77	396	59,52	2,23	32,91	28,04	24,18
18	59,9	47,0	1 078	4,23	444	71,88	2,50	50,09	42,68	36,80
20	70,4	55,3	1 568	4,72	496	84,48	2,79	73,20	62,37	53,78
22	82,6	64,8	2 216	5,18	544	99,12	3,06	99,12	88,15	76,01
24	96,8	76,0	3 043	5,61	589	116,16	3,32	116,16	110,10	104,37
25	105,1	82,5	3 575	5,83	612	126,12	3,45	126,12	126,12	122,62
26	115,6	90,7	4 261	6,07	637	138,72	3,59	138,72	138,72	138,72
27	123,2	96,7	4 920	6,32	664	147,84	3,74	147,84	147,84	147,84
28	131,8	103,4	5 671	6,56	689	158,16	3,88	158,16	158,16	158,16
29	141,1	110,8	6 417	6,74	708	169,32	3,99	169,32	169,32	169,32
30	152,1	119,4	7 494	7,02	737	182,52	4,15	182,52	182,52	182,52
32	160,7	126,2	7 867	7,00	735	192,84	4,14	192,84	192,84	192,84
34	167,4	131,4	8 097	6,95	730	200,88	4,11	200,88	200,88	200,88
36	181,5	142,5	8 793	6,96	731	217,80	4,12	217,80	217,80	217,80
38	191,2	150,1	9 175	6,93	728	229,44	4,10	229,44	229,44	229,44
40	203,6	159,8	9 721	6,91	726	244,32	4,09	244,32	244,32	244,32
42 ^{1/2}	213,9	167,9	10 078	6,85	719	256,68	4,06	256,68	256,68	256,68
45	229,3	180,0	10 668	6,82	716	275,16	4,04	275,16	275,16	275,16
47 ^{1/2}	242,0	190,0	11 142	6,79	713	290,40	4,01	290,40	290,40	290,40
50	261,8	205,5	11 718	6,69	702	314,16	3,96	314,16	314,16	314,16
55	288,0	226,1	12 582	6,61	694	345,60	3,91	345,60	345,60	345,60
60	300,6	236,0	12 672	6,49	681	360,72	3,84	360,72	360,72	360,72
65	314,5	246,9	12 814	6,38	670	377,40	3,78	377,40	377,40	377,40
70	325,2	255,3	12 818	6,28	659	390,24	3,71	390,24	390,24	390,24
75	335,7	263,4	12 823	6,18	649	402,84	3,66	402,84	402,84	402,84
80	354,9	278,6	13 269	6,10	641	425,88	3,62	425,88	425,88	425,88
85	365,6	287,0	13 274	6,00	630	438,72	3,57	438,72	438,72	438,72
90	376,4	295,5	13 279	5,90	620	451,68	3,51	451,68	451,68	451,68
95	396,2	311,0	13 727	5,90	620	475,44	3,48	475,44	475,44	470,83
100	407,2	319,7	13 732	5,80	609	488,64	3,44	488,64	488,64	471,00

Für die links der Staffellung liegenden Belastungs-
Breitflanschige I-D-Eisen mit Gurtplatten siehe Seite 272.

Breitflansch-I-D-Eisen.

siehe Seite 32.

Tonnen bei einer Beanspruchung von $\sigma_d = 1200 \text{ kg/qcm}$.

für eine $\nu = 5$ fache Knicksicherheit nach Euler.



bzw. 5 fache Knicksicherheit nach Euler

bei einer zentrischen Belastung und einer Stütz-
in Meter =

I
D
Nr.

8,75	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	
13,09	11,50	9,09	7,36	6,08	5,11	4,36	3,76	3,27	2,88	14
21,06	18,51	14,63	11,85	9,79	8,23	7,01	6,05	5,27	4,63	16
32,06	28,18	22,26	18,03	14,90	12,52	10,67	9,20	8,01	7,04	18
46,85	41,18	32,53	26,35	21,78	18,30	15,59	13,45	11,71	10,29	20
66,21	58,19	45,98	37,24	30,78	25,86	22,04	19,00	16,55	14,55	22
90,92	79,91	63,14	51,14	42,27	35,52	30,26	26,09	22,73	19,98	24
106,82	93,88	74,18	60,08	49,66	41,73	35,55	30,66	26,70	23,47	25
127,31	111,90	88,41	71,61	59,18	49,73	42,37	36,54	31,83	27,97	26
147,00	129,20	102,09	82,69	68,34	57,42	48,93	42,19	36,75	32,30	27
158,10	148,92	117,67	95,31	78,77	66,19	56,40	48,63	42,36	37,23	28
169,32	168,51	133,15	107,85	89,13	74,89	63,82	55,02	47,93	42,13	29
182,52	182,52	155,49	125,95	104,09	87,46	74,53	64,26	55,98	49,20	30
192,84	192,84	163,23	132,22	109,27	91,82	78,24	67,46	58,76	51,65	32
200,88	200,88	168,00	136,08	112,47	94,50	80,52	69,43	60,48	53,16	34
217,80	217,80	182,45	147,78	122,13	102,63	87,44	75,40	65,68	57,73	36
229,44	229,44	190,37	154,20	127,44	107,08	91,24	78,67	68,53	60,24	38
244,32	244,32	201,70	163,38	135,02	113,46	96,67	83,36	72,61	63,82	40
256,68	256,68	209,11	169,38	139,98	117,62	100,22	86,42	75,28	66,16	42½
275,16	275,16	221,35	179,29	148,18	124,51	106,09	91,48	79,69	70,04	45
290,40	290,40	231,19	187,26	154,76	130,04	110,81	95,54	83,23	73,15	47½
314,16	307,72	243,14	196,94	162,76	136,76	116,53	100,48	87,53	76,93	50
345,60	330,41	261,06	211,46	174,76	146,85	125,13	107,89	93,98	82,60	55
360,72	332,77	262,93	212,97	176,01	147,90	126,02	108,66	94,66	83,19	60
377,40	336,50	265,88	215,36	177,98	149,56	127,43	109,88	95,72	84,13	65
382,90	336,61	265,96	215,43	178,04	149,60	127,47	109,91	95,75	84,15	70
383,13	336,74	266,06	215,51	178,11	149,66	127,52	109,96	95,78	84,18	75
396,46	348,45	275,32	223,01	184,30	154,87	131,96	113,78	99,11	87,11	80
396,61	348,58	275,42	223,09	184,37	154,93	132,01	113,82	99,15	87,15	85
396,76	348,71	275,53	223,18	184,44	154,98	132,06	113,87	99,19	87,18	90
410,14	360,48	284,82	230,71	190,67	160,21	136,51	117,71	102,54	90,12	95
410,29	360,61	284,93	230,79	190,74	160,27	136,62	117,75	102,57	90,15	100

fälle kommt nur **reiner Druck** in Frage.

Breitflanschtige **I I**-D-Eisen ohne Gurtplatten siehe Seite 114.

Stützen aus einem deutschen Normal-I-Eisen.

Zahlentafel der Hauptabmessungen siehe Seite 28.

$P =$ größtzulässige zentrische Druckkraft in Tonnen bei einer Beanspruchung von $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

$l_p = \sqrt{\frac{J_y}{2,38 P}} =$ zugehörige Knicklänge in Meter für eine $\nu = 5$ fache Knicksicherheit nach Euler.



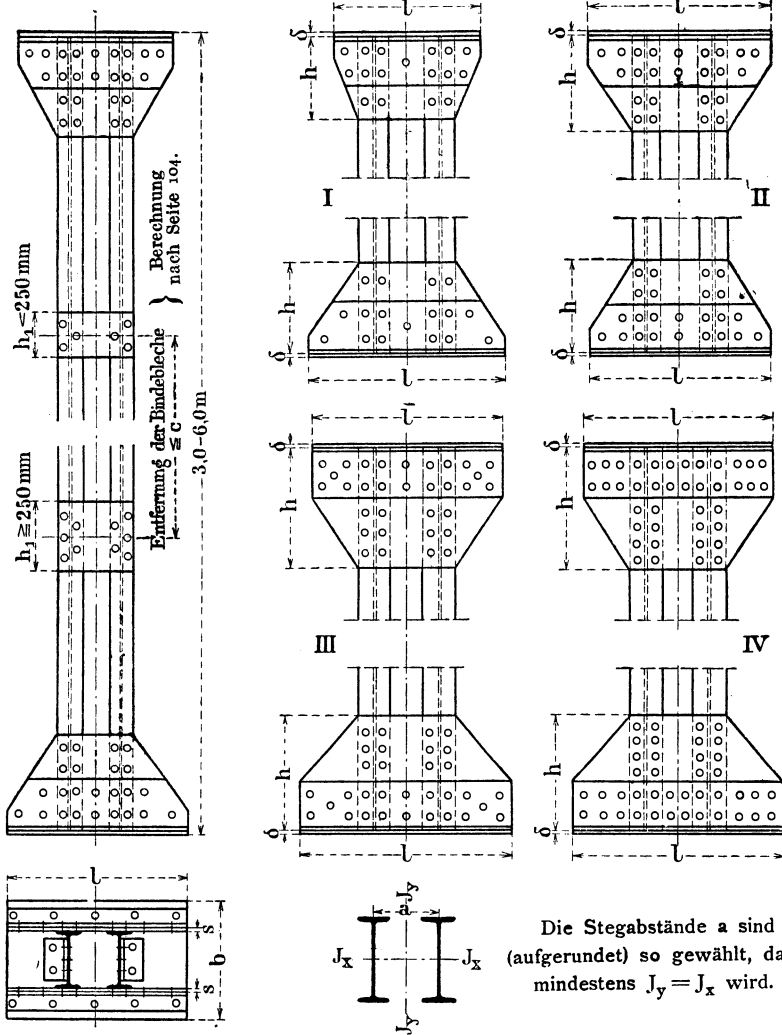
I NP.	Voller Querschnitt F cm ²		Angaben für Stützen, $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$ bzw. 5 fache Knicksicherheit nach Euler													
			kleinstes Trägheitsmoment		nach größtm. Tragheitsmesser		Grenzknicklänge		Größte zentrische Druckkraft		Tragfähigkeit in Tonnen bei einer zentrischen Belastung und einer Stützlänge l in Meter =					
			J _y	J _z	l _y	l _z	l _y	l _z	P	l _p nach Euler	3,00	3,25	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00
14	18,3	14,37	35,2	1,40	1,47	21,96	0,82	1,64	1,40	1,21	1,05	0,92	0,73	0,59	0,49	0,41
16	20,4	17,01	48,9	1,54	1,54	24,48	0,87	2,05	1,75	1,51	1,31	1,15	0,91	0,74	0,61	0,51
16	32,5	19,90	54,7	1,55	1,63	27,86	0,92	2,56	2,18	1,88	1,63	1,44	1,13	0,92	0,76	0,64
17	25,2	19,78	66,6	1,63	1,71	30,24	0,96	3,11	2,65	2,28	1,99	1,75	1,38	1,12	0,93	0,78
17	27,9	21,90	81,3	1,71	1,80	33,48	1,01	3,80	3,23	2,79	2,43	2,13	1,69	1,37	1,13	0,95
19	30,6	24,02	97,4	1,80	1,89	36,72	1,06	4,55	3,87	3,34	2,91	2,56	2,02	1,64	1,35	1,14
20	33,5	26,30	117	1,87	1,96	40,20	1,11	5,46	4,65	4,01	3,50	3,07	2,43	1,97	1,63	1,37
21	36,4	28,57	138	1,95	2,05	43,68	1,15	6,44	5,49	4,73	4,12	3,62	2,86	2,32	1,92	1,61
22	39,6	31,09	162	2,02	2,12	47,52	1,20	7,56	6,44	5,56	4,84	4,25	3,36	2,72	2,25	1,89
23	42,7	33,52	189	2,10	2,21	51,24	1,24	8,82	7,52	6,48	5,65	4,96	3,92	3,18	2,63	2,21
24	46,1	36,19	221	2,20	2,31	55,32	1,30	10,32	8,79	7,58	6,60	5,80	4,59	3,71	3,07	2,58
25	49,7	39,01	256	2,27	2,38	59,64	1,34	11,95	10,18	8,78	7,65	6,72	5,31	4,30	3,56	2,99
26	53,4	41,92	298	2,32	2,43	64,08	1,37	13,45	11,46	9,88	8,60	7,56	5,98	4,84	4,00	3,36
27	57,2	44,90	328	2,36	2,52	68,64	1,41	15,22	12,97	11,18	9,74	8,56	6,76	5,48	4,53	3,80
28	61,1	47,96	364	2,43	2,57	73,38	1,44	16,99	14,48	12,48	10,88	9,56	7,55	6,12	5,06	4,25
29	63,9	50,95	406	2,50	2,62	77,88	1,48	18,95	16,15	13,93	12,13	10,66	8,42	6,82	5,64	4,74
30	69,1	54,24	451	2,56	2,69	82,92	1,51	21,06	17,94	15,47	13,48	11,84	9,36	7,58	6,26	5,26
32	77,8	61,07	555	2,67	2,80	98,86	1,58	25,91	22,08	19,04	16,58	14,57	11,52	9,33	7,71	6,48
34	86,8	68,14	674	2,80	2,94	104,16	1,65	31,47	26,81	23,12	20,14	17,70	13,98	11,33	9,36	7,87
36	97,1	76,22	818	2,90	3,04	116,52	1,72	36,19	32,54	28,06	24,44	21,48	16,97	13,75	11,36	9,55
38	107,1	84,00	975	3,02	3,17	128,4	1,79	45,52	38,78	33,44	29,13	25,60	20,23	16,39	13,54	11,38
40	118	92,63	1158	3,13	3,28	141,6	1,85	54,06	46,06	39,72	34,60	30,41	24,03	19,46	16,08	13,52
42 1/2	132	103,62	1487	3,30	3,46	158,4	1,95	67,09	57,16	49,29	43,94	37,74	29,82	24,15	19,96	16,77
45	147	115,40	1726	3,43	3,60	176,4	2,03	80,53	68,62	59,17	51,54	43,70	35,79	28,99	23,96	20,13
47 1/2	163	127,96	2088	3,65	3,78	195,6	2,12	97,48	83,06	71,62	62,39	54,83	43,32	35,09	29,00	24,37
50	180	141,30	2478	3,72	3,90	216,0	2,20	115,69	98,57	84,99	74,04	65,07	51,42	41,65	34,42	28,92
55	213	167,21	3488	4,02	4,22	285,6	2,49	162,84	138,75	119,64	104,22	91,60	73,37	58,62	48,45	40,71
60	254	199,40	4668	4,30	4,51	304,8	2,54	216,93	185,69	160,11	139,47	122,58	96,86	78,45	64,81	54,48

Angaben für NP. I-Eisen mit Gurtplatten siehe Seite 268.

" " " " ohne " " " " mit " " " " I4 u. f.

Stützen aus 2 deutschen Normal-I-Eisen für 3,00 bis 6,00 Meter Stützlänge.

Tafel der Hauptabmessungen für die I-Eisen siehe Seite 28.



Stehen die Säulen im Freien, so ist zwecks Vermeiden von Wassersäcken das Innere des Fußes mit Beton oder dergl. auszufüllen.

Die Stegabstände a sind (aufgerundet) so gewählt, daß mindestens $J_y = J_x$ wird.

Die Tragfähigkeitswerte beziehen sich auf rein zentrische Belastungen unter Berücksichtigung einer zul. Beanspruchung von $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$ bzw. einer $\nu = 5$ fachen Knicksicherheit¹⁾ nach Euler und einer Fußplattenpressung bis zu 40 kg/cm^2 (siehe Seite 103 und 321/322).

Zur Kraftübertragung in den Stegen dienen Winkleisen in gleichen Abmessungen wie die Säulen-Fußwinkleisen, deren Länge in mm $\leq 8 \times$ Profilhöhe (in cm) oder $= h_1$ gemäß Tafel Seite 36 zu nehmen ist, wodurch ein Einpassen der Winkleisen in die I-Eisenrundung vermieden wird.

¹⁾ In wichtigen Fällen kann die Nachprüfung der Sicherheit, wenn $l < 105i$ ist, nach einem anderen Berechnungsverfahren gefordert werden, siehe Seite 319.

Stützen aus 2 Säulenlänge

Zwei I NP.	Klein- ster Ab- stand a	Träg- heits- moment $J_x = J_y$	Träg- heits- halb- messer i	Trag- fähig- keit P	Voller Quer- schnitt F	Nietanschlüsse für Fuß und Kopf						Bindebleche		
						Niete						Größ- te Ent- fer- nung c	Brei- te h_1	Dicke
						in den Flanschen			in den Stegen					
						Loch- durch- messer	An- zahl n	Über- tragen kg	Loch- durch- messer	An- zahl n	Über- tragen kg			
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm					
12	110	656	4,81	80 625	28,4	11	40	38 000	11	6	5 700	370	120	8
13	112	872	5,20	88 640	32,2	11	40	38 000	11	10	9 500	380	130	8
14	116	1 146	5,61	48 920	36,6	11	48	45 600	11	8	7 600	410	150	8
15	120	1 470	6,00	48 960	40,8	14	32	49 248	17	8	16 320	440	150	8
16	124	1 870	6,40	54 720	45,6	14	32	49 248	17	10	21 420	465	160	8
17	132	2 332	6,80	60 480	50,4	14	40	61 560	17	8	17 952	485	160	8
18	140	2 892	7,20	66 960	55,8	14	40	61 560	17	12	27 240	510	180	8
19	148	3 526	7,60	78 440	61,2	14	48	73 872	17	10	22 700	530	180	8
20	156	4 284	8,00	80 400	67,0	17	32	72 640	17	10	22 700	560	200	10
21	164	5 126	8,40	87 860	72,8	17	40	90 800	17	6	13 620	580	200	10
22	170	6 120	8,80	95 040	79,2	17	40	90 800	17	10	22 700	605	200	10
23	180	7 214	9,21	102 480	85,4	17	40	90 800	17	12	27 240	625	200	10
24	188	8 492	9,59	110 640	92,2	17	40	90 800	17	16	36 320	650	200	10
25	194	9 932	10,00	119 280	99,4	20	32	100 544	20	6	18 852	675	250	10
26	202	11 488	10,4	128 160	106,8	20	32	100 544	20	10	31 420	690	250	10
27	210	13 252	10,8	137 280	114,4	20	32	100 544	20	12	37 704	710	250	10
28	218	15 174	11,1	146 640	122,2	20	32	100 544	20	16	50 272	730	250	10
29	225	17 272	11,6	155 760	129,8	20	40	125 680	20	10	31 420	745	250	10
30	234	19 600	11,9	165 840	138,2	20	40	125 680	20	10	50 272	760	300	12
32	248	25 020	12,7	186 720	155,6	20	48	150 816	20	12	37 704	795	300	12
34	264	31 390	13,5	208 820	173,6	20	48	150 816	20	20	62 840	830	300	12
36	278	39 210	14,2	233 040	194,2	23	40	166 200	23	16	66 480	865	300	12
38	295	48 024	15,0	256 800	214,0	23	48	199 440	23	16	66 480	900	300	12
40	308	58 426	15,7	288 200	236,0	23	48	199 440	23	22	91 410	940	300	12

auf reinen Druck

deutsch. Norm.-I-Eisen.

= 3,00 Meter.

Saulenfuß			Fläche der Fußplatte	Saulenkopf			Ausführung nach	Gewichte				Zwei I NP.							
Fußplatte $\frac{l \cdot b}{\delta}$	Fußbleche $\frac{l \cdot h}{s}$	Fuß \perp		Kopfplatte $\frac{l \cdot b}{\delta}$	Kopfbleche $\frac{l \cdot h}{s}$	Kopf \perp		für den			für die fertige Stütze								
								Fuß	Kopf	Schaft mit Bindeblechen			kg						
mm	mm	mm	cm ²	mm	mm	mm	Nr.	kg	kg	kg	kg								
380.250 10	380.250 8	50.100 8	950	380.250 8	380.250 8	50.100 8	III	28	26	82	186	12							
400.260 10	400.250 8			I 040	400.260 8								400.250 8	III	30	28	93	151	13
420.280 10	420.280 8			I 176	420.280 8								420.280 8	IV	34	32	104	170	14
400.320 10	400.250 10			I 280	400.320 8								400.250 8	II	42	36	118	196	15
450.320 12	450.250 10			65.130 10	I 440								400.320 8	400.250 8	II	48	36	128	212	16
450.350 12	450.300 10	I 575	450.350 8			450.300 8	III	53	44	137	234	17							
500.350 12	500.300 10	I 750	480.350 8			480.300 8	III	59	47	152	258	18							
550.350 12	550.350 10	I 925	550.350 8			550.350 8	IV	69	57	165	291	19							
520.400 12	520.280 10	2 080	480.380 10			480.280 10	II	63	54	189	306	20							
550.400 12	550.350 10	80.160 12	2 200	520.380 10	520.350 10	65.130 10	III	75	60	197	332	21							
600.420 12	600.350 10			2 520	550.400 10								550.350 10	III	85	63	212	360	22
620.450 12	620.350 10			2 790	550.420 10								550.350 10	III	88	65	228	381	23
650.450 12	650.350 10			2 925	560.420 10								560.350 10	III	92	67	246	405	24
600.500 12	600.350 12			3 000	580.450 10								580.350 10	II	106	78	270	454	25
650.500 12	650.350 12	100.200 14	3 250	580.450 10	580.350 10	80.160 12	II	115	78	290	483	26							
700.500 12	700.350 12			3 500	580.450 10								580.350 10	II	123	78	309	510	27
700.520 15	700.350 12			3 640	580.450 10								580.350 10	II	133	78	328	539	28
750.550 15	750.400 12			4 125	650.480 10								650.400 10	III	153	94	335	582	29
750.550 15	750.400 12			4 125	650.500 12								650.400 12	III	153	108	367	628	30
800.580 15	800.480 15	100.200 14	4 640	750.520 12	750.480 12	80.160 12	IV	195	137	411	743	32							
900.600 20	900.480 15			5 400	750.550 12								750.480 12	IV	244	140	455	839	34
1000.600 20	1000.450 15			6 000	750.550 12								750.450 12	III	265	135	507	907	36
1000.650 20	1000.550 15			6 500	880.580 12								880.550 12	IV	295	175	554	1 024	38
1100.650 20	1100.550 15			7 150	880.600 12								880.550 12	IV	338	179	582	1 099	40

auf reinen Druck

Stützen aus 2 Säulenlänge

Zwei I NP.	Klein- ster Ab- stand <i>a</i> mm	Träg- heits- moment $J_x = J_y$ cm ⁴	Träg- heits- halb- messer <i>i</i> cm	Trag- fä- hig- keit <i>P</i> kg	Voller Quer- schnitt <i>F</i> cm ²	Nietanschlüsse für Fuß und Kopf						Bindebleche		
						Niete						Größ- te Ent- fer- nung <i>c</i> mm	Brei- te <i>h</i> ₁ mm	Dicke mm
						in den Flanschen			in den Stegen					
						Loch- durch- messer mm	An- zahl <i>n</i>	Über- tragen kg	Loch- durch- messer mm	An- zahl <i>n</i>	Über- tragen kg			
12	110	656	4,81	26 095	28,4	11	32	30 400	11	4	3 800	415	120	8
13	112	872	5,20	34 685	32,2	11	40	38 000	11	6	5 700	410	130	8
14	116	1 146	5,61	43 920	36,6	11	48	45 600	11	8	7 600	410	150	8
15	120	1 470	6,00	48 960	40,8	14	32	49 248	17	8	16 320	440	150	8
16	124	1 870	6,40	54 720	45,6	14	32	49 248	17	10	21 420	465	160	8
17	132	2 332	6,80	60 480	50,4	14	40	61 560	17	8	17 952	485	160	8
18	140	2 892	7,20	66 960	55,8	14	40	61 560	17	12	27 240	510	180	8
19	148	3 526	7,60	73 440	61,2	14	48	73 872	17	10	22 700	530	180	8
20	156	4 284	8,00	80 400	67,0	17	32	72 640	17	10	22 700	560	200	10
21	164	5 126	8,40	87 360	72,8	17	40	90 800	17	6	13 620	580	200	10
22	170	6 120	8,80	95 040	79,2	17	40	90 800	17	10	22 700	605	200	10
23	180	7 214	9,21	102 480	85,4	17	40	90 800	17	12	27 240	625	200	10
24	188	8 492	9,59	110 640	92,2	17	40	90 800	17	16	36 320	650	200	10
25	194	9 932	10,00	119 280	99,4	20	32	100 544	20	6	18 852	675	250	10
26	202	11 488	10,4	128 160	106,8	20	32	100 544	20	10	31 420	690	250	10
27	210	13 252	10,8	137 280	114,4	20	32	100 544	20	12	37 704	710	250	10
28	218	15 174	11,1	146 640	122,2	20	32	100 544	20	16	50 272	730	250	10
29	225	17 272	11,6	155 760	129,8	20	40	125 680	20	10	31 420	745	250	10
30	234	19 600	11,9	165 840	138,2	20	40	125 680	20	16	50 272	760	300	12
32	248	25 020	12,7	186 720	155,6	20	48	150 816	20	12	37 704	795	300	12
34	264	31 390	13,5	208 320	173,6	20	48	150 816	20	20	62 840	830	300	12
36	278	39 210	14,2	233 040	194,2	23	40	166 200	23	16	66 480	865	300	12
38	295	48 024	15,0	256 800	214,0	23	48	199 440	23	16	66 480	900	300	12
40	308	58 426	15,7	283 200	236,0	23	48	199 440	23	22	91 410	940	300	12

auf reinen Druck

= 3,25 Meter.

Säulenfuß			Fläche der Fußplatte	Säulenkopf			Ausführung nach	Gewichte				Zwei I NP.							
Fußplatte $\frac{l \cdot b}{\delta}$	Fußbleche $\frac{l \cdot h}{s}$	Fuß \perp		Kopfplatte $\frac{l \cdot b}{\delta}$	Kopfbleche $\frac{l \cdot h}{s}$	Kopf \perp		für den			für die fertige Stütze								
								Fuß	Kopf	Schaft mit Bindeblechen									
mm	mm	mm	cm ²	mm	mm	mm	Nr.	kg	kg	kg	kg								
350.250 10	350.200 8	50.100 8	875	350.250 8	350.200 8	50.100 8	II	26	24	87	137	12							
400.260 10	400.250 8			I 040	400.260 8		400.250 8	III	30	28	100	158	13						
420.280 10	420.280 8			I 176	420.280 8		420.280 8	IV	34	32	101	167	14						
400.320 10	400.250 10			I 280	400.320 8		400.250 8	II	42	36	126	204	15						
450.320 12	450.250 10			65.130 10	I 440		400.320 8	400.250 8	II	48	36	137	221	16					
450.350 12	450.300 10	I 575	450.350 8			450.350 8	III	53	44	147	244	17							
500.350 12	500.300 10	I 750	480.350 8			480.300 8	III	59	47	163	269	18							
550.350 12	550.350 10	I 925	550.350 8			550.350 8	IV	69	57	177	303	19							
520.400 12	520.280 10	2 080	480.380 10			480.280 10	II	63	54	202	319	20							
550.400 12	550.350 10	80.160 12	2 200	520.380 10	520.350 10	65.130 10	III	75	60	211	346	21							
600.420 12	600.350 10			2 520	550.400 10								550.350 10	III	85	63	227	375	22
620.450 12	620.350 10			2 790	550.420 10								550.350 10	III	88	65	245	398	23
650.450 12	650.350 10			2 925	560.420 10								560.350 10	III	92	67	264	423	24
600.500 12	650.350 12			3 000	580.450 10								580.350 10	II	106	78	290	474	25
650.500 12	650.350 12	100.200 14	3 250	580.450 10	580.350 10	80.160 12	II	115	78	312	505	26							
700.500 12	700.350 12			3 500	580.450 10								580.350 10	II	123	78	332	533	27
700.520 15	700.350 12			3 640	580.450 10								580.350 10	II	133	78	352	563	28
750.550 15	750.400 12			4 125	650.480 10								650.400 10	III	153	94	360	607	29
750.550 15	750.400 12			4 125	650.500 12								650.400 12	III	153	108	394	655	30
800.580 15	800.480 15	100.200 14	4 640	750.520 12	750.480 12	80.160 12	IV	195	137	441	773	32							
900.600 20	900.480 15			5 400	750.550 12								750.480 12	IV	244	140	489	873	34
1000.600 20	1000.450 15			6 000	750.550 12								750.450 12	III	265	135	545	945	36
1000.650 20	1000.550 15			6 500	880.580 12								880.550 12	IV	295	175	596	1066	38
1100.650 20	1100.550 15			7 150	880.600 12								880.550 12	IV	338	179	628	1145	40

auf reinen Druck

Stützen aus 2 Säulenlänge

Zwei I NP.	Klein- ster Ab- stand α mm	Träg- heits- moment $J_x = J_y$ cm ⁴	Träg- heits- halb- messer i cm	Trag- fähig- keit P kg	Voller Quer- schnitt F cm ²	Nietanschlüsse für Fuß und Kopf						Bindebleche		
						Niete						Größ- te Ent- fer- nung c mm	Brei- te h_1 mm	Dicke mm
						in den Flanschen			in den Stegen					
						Loch- durch- messer mm	An- zahl n	Über- tragen kg	Loch- durch- messer mm	An- zahl n	Über- tragen kg			
12	110	656	4,81	22 500	28,4	11	32	30 400	—	—	—	450	120	8
13	112	872	5,20	29 910	32,2	11	40	38 000	—	—	—	440	130	8
14	116	1 146	5,61	39 305	36,6	11	48	45 600	11	4	3 800	435	150	8
15	120	1 470	6,00	48 960	40,8	14	32	49 248	17	8	16 320	440	150	8
16	124	1 870	6,40	54 720	45,6	14	32	49 248	17	10	21 420	465	160	8
17	132	2 332	6,80	60 480	50,4	14	40	61 560	17	8	17 952	485	160	8
18	140	2 892	7,20	66 960	55,8	14	40	61 560	17	12	27 240	510	180	8
19	148	3 526	7,60	73 440	61,2	14	48	73 872	17	10	22 700	530	180	8
20	156	4 284	8,00	80 400	67,0	17	32	72 640	17	10	22 700	560	200	10
21	164	5 126	8,40	87 360	72,8	17	40	90 800	17	6	13 620	580	200	10
22	170	6 120	8,80	95 040	79,2	17	40	90 800	17	10	22 700	605	200	10
23	180	7 214	9,21	102 480	85,4	17	40	90 800	17	12	27 240	625	200	10
24	188	8 492	9,59	110 640	92,2	17	40	90 800	17	16	36 320	650	200	10
25	194	9 932	10,00	119 280	99,4	20	32	100 544	20	6	18 852	675	250	10
26	202	11 488	10,4	128 160	106,8	20	32	100 544	20	10	31 420	690	250	10
27	210	13 252	10,8	137 280	114,4	20	32	100 544	20	12	37 704	710	250	10
28	218	15 174	11,1	146 640	122,2	20	32	100 544	20	16	50 272	730	250	10
29	225	17 272	11,6	155 760	129,8	20	40	125 680	20	10	31 420	745	250	10
30	234	19 600	11,9	165 840	138,2	20	40	125 680	20	16	50 272	760	300	12
32	248	25 020	12,7	186 720	155,6	20	48	150 816	20	12	37 704	795	300	12
34	264	31 390	13,5	208 320	173,6	20	48	150 816	20	20	62 840	830	300	12
36	278	39 210	14,2	233 040	194,2	23	40	166 200	23	16	66 480	865	300	12
38	295	48 024	15,0	256 800	214,0	23	48	199 440	23	16	66 480	900	300	12
40	308	58 426	15,7	283 200	236,0	23	48	199 440	23	22	91 410	940	300	12

auf reinen Druck

= 3,50 Meter.

Saulenfuß			Fläche der Fußplatte	Saulenkopf			Ausführung nach	Gewichte				Zwei I NP.							
Fußplatte $\frac{l \cdot b}{\delta}$	Fußbleche $\frac{l \cdot h}{s}$	Fuß \perp		Kopfplatte $\frac{l \cdot b}{\delta}$	Kopfbleche $\frac{l \cdot h}{s}$	Kopf \perp		für den			für die fertige Stütze								
								Fuß	Kopf	Schaft mit Bindeblechen			kg						
mm	mm	mm	cm ²	mm	mm	mm	Nr.	kg	kg	kg	kg								
350.250	350.200	50.100 8	875	350.250	350.200	50.100 8	II	24	22	93	139	12							
10	8			8	8														
400.260	400.250			I 040	400.260								400.250	III	28	26	106	160	13
10	8				8								8						
420.280	420.280			I 176	420.280								420.280	IV	34	32	123	189	14
10	8		8	8															
400.320	400.250	65.130 10	I 280	400.320	400.250	65.130 10	II	42	36	138	216	15							
10	10			8	8														
450.320	450.250			I 440	400.320								400.250	II	48	36	153	237	16
12	10				8								8						
450.350	450.300			I 575	450.350								450.300	III	53	44	162	259	17
12	10		8	8															
500.350	500.300	80.160 12	I 750	480.350	480.300	80.160 12	III	59	47	179	285	18							
12	10			8	8														
550.350	550.350			I 925	550.350								550.350	IV	69	57	189	315	19
12	10				8								8						
520.400	520.280			2 080	480.380								480.280	II	63	54	215	332	20
12	10		10	10															
550.400	550.350	100.200 14	2 200	520.380	520.350	100.200 14	III	75	60	233	368	21							
12	10			10	10														
600.420	600.350			2 520	550.400								550.350	III	85	63	253	401	22
12	10				10								10						
620.450	620.350			2 790	550.420								550.350	III	88	65	271	424	23
12	10		10	10															
650.450	650.350	80.160 12	2 925	560.420	560.350	80.160 12	III	92	67	292	451	24							
12	10			10	10														
600.500	600.350			3 000	580.450								580.350	II	106	78	310	494	25
12	12				10								10						
650.500	650.350			3 250	580.450								580.350	II	115	78	331	524	26
12	12		10	10															
700.500	700.350	100.200 14	3 500	580.450	580.350	100.200 14	II	123	78	355	556	27							
12	12			10	10														
700.520	700.350			3 640	580.450								580.350	II	133	78	376	587	28
15	12				10								10						
750.550	750.400			4 125	650.480								650.400	III	153	94	399	646	29
15	12		10	10															
750.550	750.400	80.160 12	4 125	650.500	650.400	80.160 12	III	153	108	440	701	30							
15	12			12	12														
800.580	800.480			4 640	750.520								750.480	IV	195	137	493	825	32
15	15				12								12						
900.600	900.480			5 400	750.550								750.480	IV	244	140	522	906	34
20	15		12	12															
1000.600	1000.450	100.200 14	6 000	750.550	750.450	100.200 14	III	265	135	582	982	36							
20	15			12	12														
1000.650	1000.550			6 500	880.580								880.550	IV	295	175	638	1 108	38
20	15				12								12						
1100.650	1100.550			7 150	880.600								880.550	IV	338	179	700	1 217	40
20	15		12	12															

auf reinen Druck

Stützen aus 2 Säulenlänge

Zwei I NP.	Klein- ster Ab- stand α mm	Träg- heits- moment $J_x = J_y$ cm ⁴	Träg- heits- halb- messer i cm	Trag- fähig- keit P kg	Voller Quer- schnitt F cm ²	Nietanschlüsse für Fuß und Kopf						Bindebleche		
						Niete						Größ- te Ent- fer- nung c mm	Brei- te h_1 mm	Dicke mm
						in den Flanschen			in den Stegen					
						Loch- durch- messer mm	An- zahl n	Über- tragen kg	Loch- durch- messer mm	An- zahl n	Über- tragen kg			
12	110	656	4,81	19 600	28,4	11	24	22 800	—	—	—	485	120	8
13	112	872	5,20	26 055	32,2	11	32	30 400	—	—	—	470	130	8
14	116	1 146	5,61	34 240	36,6	11	40	38 000	—	—	—	450	150	8
15	120	1 470	6,00	43 920	40,8	14	32	49 248	17	8	16 320	460	150	8
16	124	1 870	6,40	54 720	45,6	14	32	49 248	17	10	21 420	465	160	8
17	132	2 332	6,80	60 480	50,4	14	40	61 560	17	8	17 952	485	160	8
18	140	2 892	7,20	66 960	55,8	14	40	61 560	17	12	27 240	510	180	8
19	148	3 526	7,60	73 440	61,2	14	48	73 872	17	10	22 700	530	180	8
20	156	4 284	8,00	80 400	67,0	17	32	72 640	17	10	22 700	560	200	10
21	164	5 126	8,40	87 360	72,8	17	40	90 800	17	6	13 620	580	200	10
22	170	6 120	8,80	95 040	79,2	17	40	90 800	17	10	22 700	605	200	10
23	180	7 214	9,21	102 480	85,4	17	40	90 800	17	12	27 240	625	200	10
24	188	8 492	9,59	110 640	92,2	17	40	90 800	17	16	36 320	650	200	10
25	194	9 932	10,00	119 280	99,4	20	32	100 544	20	6	18 852	675	250	10
26	202	11 488	10,4	128 160	106,8	20	32	100 544	20	10	31 420	690	250	10
27	210	13 252	10,8	137 280	114,4	20	32	100 544	20	12	37 704	710	250	10
28	218	15 174	11,1	146 640	122,2	20	32	100 544	20	16	50 272	730	250	10
29	225	17 272	11,6	155 760	129,2	20	40	125 680	20	10	31 420	745	250	10
30	234	19 600	11,9	165 840	138,2	20	40	125 680	20	16	50 272	760	300	12
32	248	25 020	12,7	186 720	155,6	20	48	150 816	20	12	37 704	795	300	12
34	264	31 390	13,5	208 320	173,6	20	48	150 816	20	20	62 840	830	300	12
36	278	39 210	14,2	233 040	194,2	23	40	166 200	23	16	66 480	865	300	12
38	295	48 024	15,0	256 800	214,0	23	48	199 440	23	16	66 480	900	300	12
40	308	58 426	15,7	283 200	236,0	23	48	199 440	23	22	91 410	940	300	12

auf reinen Druck

deutsch. Norm.-I-Eisen.

181

= 3,75 Meter.

Saulenfuß			Fläche der Fußplatte	Saulenkopf			Ausführung nach	Gewichte				Zwei I NP.
Fußplatte $\frac{l \cdot b}{\delta}$	Fußbleche $\frac{l \cdot h}{s}$	Fuß \perp		Kopfplatte $\frac{l \cdot b}{\delta}$	Kopfbleche $\frac{l \cdot h}{s}$	Kopf \perp		für den			für die fertige Stütze	
								Fuß	Kopf	Schaft mit Bindeblechen			kg
mm	mm	mm	cm ²	mm	mm	mm	Nr.	kg	kg	kg	kg	
280.250	280.150	50.100	700	280.250	280.150	50.100	I	16	14	100	130	12
10	8			8	8							
350.260	350.200			8	8							
10	8			8	8							
400.280	400.250			8	8							
400.320	400.250	65.130	1120	400.320	400.250	65.130	III	30	28	130	188	14
10	10			8	8							
450.320	450.250			8	8							
12	10			8	8							
450.350	450.300			8	8							
500.350	500.300	65.130	1750	480.350	480.300	65.130	III	59	47	190	296	18
12	10			8	8							
550.350	550.350			8	8							
12	10			8	8							
520.400	520.280			8	8							
12	10	80.100	1925	480.380	480.280	80.100	IV	69	57	207	333	19
12	10			10	10							
550.400	550.350			10	10							
12	10			10	10							
600.420	600.350			10	10							
12	10	80.100	2080	550.420	550.350	80.100	III	75	60	255	390	21
12	10			10	10							
620.450	620.350			10	10							
12	10			10	10							
650.450	650.350			10	10							
12	10	80.100	2200	560.420	560.350	80.100	III	85	63	267	415	22
12	10			10	10							
620.450	620.350			10	10							
12	10			10	10							
650.450	650.350			10	10							
12	10	80.100	2520	580.450	580.350	80.100	III	92	67	310	469	24
12	10			10	10							
600.500	600.350			10	10							
12	12			10	10							
650.500	650.350			10	10							
12	12	100.200	2790	580.450	580.350	100.200	II	106	78	341	525	25
12	12			10	10							
650.500	650.350			10	10							
12	12			10	10							
700.500	700.350			10	10							
12	12	100.200	2925	580.450	580.350	100.200	II	115	78	365	558	26
12	12			10	10							
700.520	700.350			10	10							
15	12			10	10							
750.550	750.400			10	10							
15	12	100.200	3000	650.480	650.400	100.200	III	153	94	423	670	29
15	12			10	10							
750.550	750.400			10	10							
15	12			10	10							
800.580	800.480			10	10							
15	15	100.200	3250	750.520	750.480	100.200	III	153	108	467	728	30
15	15			12	12							
900.600	900.480			12	12							
20	15			12	12							
1000.600	1000.450			12	12							
20	15	100.200	3500	750.550	750.450	100.200	IV	195	137	523	855	32
20	15			12	12							
1000.650	1000.550			12	12							
20	15			12	12							
1100.650	1100.550			12	12							
20	15	100.200	3640	880.580	880.550	100.200	IV	244	140	579	963	34
20	15			12	12							
1000.650	1000.550			12	12							
20	15			12	12							
1100.650	1100.550			12	12							
20	15	100.200	6000	880.580	880.550	100.200	III	265	135	644	1044	36
20	15			12	12							
1000.650	1000.550			12	12							
20	15			12	12							
1100.650	1100.550			12	12							
20	15	100.200	6500	880.600	880.550	100.200	IV	295	175	680	1150	38
20	15			12	12							
1100.650	1100.550			12	12							
20	15			12	12							
1100.650	1100.550			12	12							
20	15	100.200	7150	880.600	880.550	100.200	IV	338	179	747	1264	40
20	15			12	12							

auf reinen Druck

Stützen aus 2 Säulenlänge

Zwei I NP.	Klein- ster Ab- stand α mm	Träg- heits- moment $J_x = J_y$ cm ⁴	Träg- heits- halb- messer i cm	Trag- fä- hig- keit P kg	Voller Quer- schnitt F cm ²	Nietanschlüsse für Fuß und Kopf						Bindebleche		
						Niete						Größ- te Ent- fer- nung c mm	Brei- te h ₁ mm	Dicke mm
						in den Flanschen			in den Stegen					
						Loch- durch- messer mm	An- zahl n	Über- tragen kg	Loch- durch- messer mm	An- zahl n	Über- tragen kg			
12	110	656	4,81	17 225	28,4	11	24	22 800	—	—	—	515	120	8
13	112	872	5,20	22 900	32,2	11	24	22 800	11	6	5 700	500	130	8
14	116	1 146	5,61	30 095	36,6	11	32	30 400	11	8	7 600	495	150	8
15	120	1 470	6,00	38 605	40,8	14	24	36 936	17	8	16 320	490	150	8
16	124	1 870	6,40	49 105	45,6	14	32	49 248	17	8	17 136	485	160	8
17	132	2 332	6,80	60 480	50,4	14	40	61 560	17	8	17 952	485	160	8
18	140	2 892	7,20	66 960	55,8	14	40	61 560	17	12	27 240	510	180	8
19	148	3 526	7,60	73 440	61,2	14	48	73 872	17	10	22 700	530	180	8
20	156	4 284	8,00	80 400	67,0	17	32	72 640	17	10	22 700	560	200	10
21	164	5 126	8,40	87 360	72,8	17	40	90 800	17	6	13 620	580	200	10
22	170	6 120	8,80	95 040	79,2	17	40	90 800	17	10	22 700	605	200	10
23	180	7 214	9,21	102 480	85,4	17	40	90 800	17	12	27 240	625	200	10
24	188	8 492	9,59	110 640	92,2	17	40	90 800	17	16	36 320	650	200	10
25	194	9 932	10,00	119 280	99,4	20	32	100 544	20	6	18 852	675	250	10
26	202	11 488	10,4	128 160	106,8	20	32	100 544	20	10	31 420	690	250	10
27	210	13 252	10,8	137 280	114,4	20	32	100 544	20	12	37 704	710	250	10
28	218	15 174	11,1	146 640	122,2	20	32	100 544	20	16	50 272	730	250	10
29	225	17 272	11,6	155 760	129,2	20	40	125 680	20	10	31 420	745	250	10
30	234	19 600	11,9	165 840	138,2	20	40	125 680	20	16	50 272	760	300	12
32	248	25 020	12,7	186 720	155,6	20	48	150 816	20	12	37 704	795	300	12
34	264	31 390	13,5	208 320	173,6	20	48	150 816	20	20	62 840	830	300	12
36	278	39 210	14,2	233 040	194,2	23	40	166 200	23	16	66 480	865	300	12
38	295	48 024	15,0	256 800	214,0	23	48	199 440	23	16	66 480	900	300	12
40	308	58 426	15,7	283 200	236,0	23	48	199 440	23	22	91 410	940	300	12

auf reinen Druck

= 4,00 Meter.

Säulenfuß			Fläche der Fußplatte	Säulenkopf			Ausführung nach	Gewichte				Zwei I NP.
Fußplatte $\frac{l \cdot b}{\delta}$	Fußbleche $\frac{l \cdot h}{s}$	Fuß \perp		Kopfplatte $\frac{l \cdot b}{\delta}$	Kopfbleche $\frac{l \cdot h}{s}$	Kopf \perp		für den			für die fertige Stütze	
								Fuß	Kopf	Schaft mit Bindeblechen			kg
mm	mm	mm	cm ²	mm	mm	mm	Nr.	kg	kg	kg	kg	
280.250	280.150	50.100 8	700	280.250	280.150	50.100 8	I	16	14	105	135	12
10	8			8	8							
280.260	280.150			280.260	280.150							
10	8			8	8							
380.280	380.200	65.130 10	I 064	380.280	380.200	65.130 10	II	27	25	136	188	14
10	8			8	8							
350.320	350.200			320.320	320.200							
10	10			8	8							
420.320	420.250	65.130 10	I 344	420.320	420.250	65.130 10	II	42	35	168	245	16
12	10			8	8							
450.350	450.300			450.350	450.300							
12	10			8	8							
500.350	500.300	80.160 12	I 750	480.350	480.300	80.160 12	III	59	47	206	312	18
12	10			8	8							
550.350	550.350			550.350	550.350							
12	10			8	8							
520.400	520.280	80.160 12	2 080	480.380	480.280	80.160 12	II	63	54	250	367	20
12	10			10	10							
550.400	550.350			520.380	520.350							
12	10			10	10							
600.420	600.350	80.160 12	2 520	550.400	550.350	80.160 12	III	85	63	283	431	22
12	10			10	10							
620.450	620.350			550.420	550.350							
12	10			10	10							
650.450	650.350	100.200 14	2 925	560.420	560.350	100.200 14	III	92	67	328	487	24
12	10			10	10							
600.500	600.350			580.450	580.350							
12	12			10	10							
650.500	650.350	100.200 14	3 250	580.450	580.350	100.200 14	II	115	78	386	579	26
12	12			10	10							
700.500	700.350			580.450	580.350							
12	12			10	10							
700.520	700.350	80.160 12	3 640	580.450	580.350	80.160 12	II	133	78	437	648	28
15	12			10	10							
750.550	750.400			650.480	650.400							
15	12			10	10							
750.550	750.400	80.160 12	4 125	650.500	650.400	80.160 12	III	153	94	463	710	29
15	12			10	10							
800.580	800.480			750.520	750.480							
15	15			12	12							
900.600	900.480	80.160 12	5 400	750.550	750.480	80.160 12	IV	244	140	612	996	34
20	15			12	12							
1000.600	1000.450			750.550	750.450							
20	15			12	12							
1000.650	1000.550	80.160 12	6 000	880.580	880.550	80.160 12	III	265	135	682	1 082	36
20	15			12	12							
1100.650	1100.550			880.600	880.550							
20	15			12	12							
1100.650	1100.550	80.160 12	7 150	880.600	880.550	80.160 12	IV	338	179	793	1 310	40
20	15			12	12							

auf reinen Druck

Stützen aus 2

Säulenlänge

Zwei I NP.	Klein- ster Ab- stand a mm	Träg- heits- moment $J_x = J_y$ cm ⁴	Träg- heits- halb- messer i cm	Trag- fähig- keit P kg	Voller Quer- schnitt F cm ²	Nietanschlüsse für Fuß und Kopf						Bindebleche		
						Niete						Größ- te Ent- fer- nung c mm	Brei- te h ₁ mm	Dicke mm
						in den Flanschen			in den Stegen					
						Loch- durch- messer mm	An- zahl n	Über- tragen kg	Loch- durch- messer mm	An- zahl n	Über- tragen kg			
12	110	656	4,81	13 610	28,4	11	24	22 800	—	—	—	575	120	8
13	112	872	5,20	18 095	32,2	11	24	22 800	—	—	—	565	130	8
14	116	1 146	5,61	23 780	36,6	11	32	30 400	—	—	—	555	150	8
15	120	1 470	6,00	30 500	40,8	14	24	36 936	—	—	—	550	150	8
16	124	1 870	6,40	38 800	45,6	14	24	36 936	17	8	17 136	545	160	8
17	132	2 332	6,80	48 390	50,4	14	32	49 248	17	8	17 952	535	160	8
18	140	2 892	7,20	60 005	55,8	14	40	61 560	17	8	18 160	530	180	8
19	148	3 526	7,60	73 160	61,2	14	48	73 872	17	10	22 700	530	180	8
20	156	4 284	8,00	80 400	67,0	17	32	72 646	17	10	22 700	560	200	10
21	164	5 126	8,40	87 360	72,8	17	40	90 800	17	6	13 620	580	200	10
22	170	6 120	8,80	95 040	79,2	17	40	90 800	17	10	22 700	605	200	10
23	180	7 214	9,21	102 480	85,4	17	40	90 800	17	12	27 240	625	200	10
24	188	8 492	9,59	110 640	92,2	17	40	90 800	17	16	36 320	650	200	10
25	194	9 932	10,00	119 280	99,4	20	32	100 544	20	6	18 852	675	250	10
26	202	11 488	10,4	128 160	106,8	20	32	100 544	20	10	31 420	690	250	10
27	210	13 252	10,8	137 280	114,4	20	32	100 544	20	12	37 704	710	250	10
28	218	15 174	11,1	146 640	122,2	20	32	100 544	20	16	50 272	730	250	10
29	225	17 272	11,6	155 760	129,8	20	40	125 680	20	10	31 420	745	250	10
30	234	19 600	11,9	165 840	138,2	20	40	125 680	20	16	50 272	760	300	12
32	248	25 020	12,7	186 720	155,6	20	48	150 816	20	12	37 704	795	300	12
34	264	31 390	13,5	208 320	173,6	20	48	150 816	20	20	62 840	830	300	12
36	278	39 210	14,2	233 040	194,2	23	40	166 200	23	16	66 480	865	300	12
38	295	48 024	15,0	256 800	214,0	23	48	199 440	23	16	66 480	900	300	12
40	308	58 426	15,7	283 200	236,0	23	48	199 440	23	22	91 410	940	300	12

auf reinen Druck

= 4,50 Meter.

Saulenfuß			Fläche der Fußplatte	Saulenkopf			Ausführung nach	Gewichte				Zwei I NP.
Fußplatte $\frac{l \cdot b}{\delta}$	Fußbleche $\frac{l \cdot h}{s}$	Fuß \perp		Kopfplatte $\frac{l \cdot b}{\delta}$	Kopfbleche $\frac{l \cdot h}{s}$	Kopf \perp		für den			für die fertige Stütze	
								Fuß	Kopf	Schaft mit Bindeblechen			kg
mm	mm	mm	cm ²	mm	mm	mm	Nr.	kg	kg	kg	kg	
280.250	280.150	50.100 8	700	280.250	280.150	50.100 8	I	16	14	118	148	12
10	8			8	8							
280.260	280.150			8	8							
10	8	1064	728	380.280	380.200	50.100 8	II	26	24	155	205	14
300.320	300.200			8	8							
10	10			300.320	300.200							
10	10	65.130 10	960	8	8	65.130 10	I	30	26	170	226	15
320.320	320.200			320.320	320.200							
12	10			8	8							
400.350	400.250	80.160 12	1024	400.350	400.250	80.160 12	II	47	37	208	292	17
12	10			8	8							
500.350	500.300			480.350	480.300							
12	10	10	1400	8	8	10	III	59	47	232	338	18
550.350	550.350			8	8							
12	10			550.350	550.350							
12	10	65.130 10	1750	8	8	65.130 10	IV	69	57	250	376	19
520.400	520.280			480.380	480.280							
12	10			10	10							
12	10	80.160 12	2080	10	10	80.160 12	II	63	54	284	401	20
550.400	550.350			520.380	520.350							
12	10			10	10							
600.420	600.350	100.200 14	2200	550.400	550.350	100.200 14	III	75	60	307	442	21
12	10			10	10							
620.450	620.350			550.420	550.350							
12	10	80.160 12	2520	10	10	80.160 12	III	85	63	333	481	22
650.450	650.350			550.420	550.350							
12	10			10	10							
650.450	650.350	100.200 14	2790	560.420	560.350	100.200 14	III	88	65	346	499	23
12	10			10	10							
650.450	650.350			560.420	560.350							
12	10	80.160 12	2925	10	10	80.160 12	III	92	67	374	533	24
600.500	600.350			580.450	580.350							
12	12			10	10							
12	12	100.200 14	3000	580.450	580.350	100.200 14	II	115	78	411	604	25
650.500	650.350			10	10							
12	12			10	10							
650.500	650.350	80.160 12	3250	580.450	580.350	80.160 12	II	115	78	441	634	26
12	12			10	10							
700.500	700.350			580.450	580.350							
12	12	100.200 14	3500	10	10	100.200 14	II	123	78	469	670	27
700.520	700.350			580.450	580.350							
15	12			10	10							
750.550	750.400	80.160 12	3640	650.480	650.400	80.160 12	III	133	78	498	709	28
15	12			10	10							
750.550	750.400			650.480	650.400							
15	12	100.200 14	4125	10	10	100.200 14	III	153	94	514	761	29
750.550	750.400			650.500	650.400							
15	12			12	12							
15	12	80.160 12	4125	750.520	750.480	80.160 12	IV	195	137	636	968	32
800.580	800.480			12	12							
15	15			12	12							
900.600	900.480	100.200 14	5400	750.550	750.480	100.200 14	IV	244	140	703	1087	34
20	15			12	12							
1000.600	1000.450			750.550	750.450							
20	15	80.160 12	6000	12	12	80.160 12	III	265	135	782	1182	36
1000.650	1000.550			880.580	880.550							
20	15			12	12							
1000.650	1000.550	80.160 12	6500	880.580	880.550	80.160 12	IV	295	175	831	1301	38
20	15			12	12							
1100.650	1100.550			880.600	880.550							
20	15	80.160 12	7150	880.600	880.550	80.160 12	IV	338	179	912	1429	40
20	15			12	12							

auf reinen Druck

Stützen aus 2 Säulenlänge

Zwei I NP.	Klein- ster Ab- stand <i>a</i> mm	Träg- heits- moment $J_x = J_y$ cm ⁴	Träg- heits- halb- messer <i>i</i> cm	Trag- fähig- keit <i>P</i> kg	Voller Quer- schnitt <i>F</i> cm ²	Nietanschlüsse für Fuß und Kopf						Bindebleche		
						Niet e						Größ- te Ent- fer- nung <i>c</i> mm	Brei- te <i>h</i> 1 mm	Dicke mm
						in den Flanschen			in den Stegen					
						Loch- durch- messer mm	An- zahl <i>n</i>	Über- tragen kg	Loch- durch- messer mm	An- zahl <i>n</i>	Über- tragen kg			
12	110	656	4,81	11 025	28,4	11	24	22 800	—	—	—	640	120	8
13	112	872	5,20	14 655	32,2	11	24	22 800	—	—	—	625	130	8
14	116	1 146	5,61	19 260	36,6	11	32	30 400	—	—	—	620	150	8
15	120	1 470	6,00	24 705	40,8	14	24	36 936	—	—	—	610	150	8
16	124	1 870	6,40	31 430	45,6	14	24	36 936	14	6	9 234	600	160	8
17	132	2 332	6,80	39 195	50,4	14	24	36 936	14	12	18 468	595	160	8
18	140	2 892	7,20	48 605	55,8	14	32	49 248	14	12	18 468	575	180	8
19	148	3 526	7,60	59 260	61,2	14	40	61 560	14	8	18 160	585	180	8
20	156	4 284	8,00	72 000	67,0	17	32	72 640	17	6	13 620	585	200	10
21	164	5 126	8,40	86 150	72,8	17	40	90 800	17	6	13 620	580	200	10
22	170	6 120	8,80	95 040	79,2	17	40	90 800	17	10	22 700	605	200	10
23	180	7 214	9,21	102 480	85,4	17	40	90 800	17	12	27 240	625	200	10
24	188	8 492	9,59	110 640	92,2	17	40	90 800	17	16	36 320	650	200	10
25	194	9 932	10,00	119 280	99,4	20	32	100 544	20	6	18 852	675	250	10
26	202	12 488	10,4	128 160	106,8	20	32	100 544	20	10	31 420	690	250	10
27	210	13 252	10,8	137 280	114,4	20	32	100 544	20	12	37 704	710	250	10
28	218	15 174	11,1	146 640	122,2	20	32	100 544	20	16	50 272	730	250	10
29	225	17 272	11,6	155 760	129,8	20	40	125 680	20	10	31 420	745	250	10
30	234	19 600	11,9	165 804	138,2	20	40	125 680	20	16	50 272	760	300	12
32	248	25 020	12,7	186 720	155,6	20	48	150 816	20	12	37 704	795	300	12
34	264	31 390	13,5	208 320	173,6	20	48	150 816	20	20	62 840	830	300	12
36	278	39 210	14,2	233 040	194,2	23	40	166 200	23	16	66 480	865	300	12
38	295	48 024	15,0	256 800	214,0	23	48	199 440	23	16	66 480	900	300	12
40	308	58 426	15,7	283 200	236,0	23	48	199 440	23	22	91 410	940	300	12

auf reinen Druck

= 5,00 Meter.

Säulenfuß			Fläche der Fußplatte cm ²	Säulenkopf			Ausführung nach Nr.	Gewichte				Zwei I NP.
Fußplatte $\frac{l \cdot b}{\delta}$ mm	Fußbleche $\frac{l \cdot h}{s}$ mm	Fuß \perp mm		Kopfplatte $\frac{l \cdot b}{\delta}$ mm	Kopfbleche $\frac{l \cdot h}{s}$ mm	Kopf \perp mm		für den			für die fertige Stütze kg	
								Fuß kg	Kopf kg	Schaft mit Bindeblechen kg		
280.250	280.150	50.100	700	280.250	280.150	50.100	I	16	14	130	158	12
10	8			8	8							
280.260	280.150			8	8							
10	8	65.130	728	280.260	280.150	65.130	I	18	16	147	181	13
380.280	380.200			8	8							
10	8			8	8							
300.320	300.200	80.160	1064	380.280	380.200	80.160	II	26	24	169	219	14
10	8			8	8							
10	10			8	8							
320.320	320.200	65.130	960	300.320	300.200	65.130	I	30	26	186	242	15
12	10			8	8							
350.350	350.200			8	8							
12	10	80.160	1024	420.350	420.250	80.160	I	33	28	207	268	16
12	10			8	8							
420.350	420.250			8	8							
12	10	65.130	1225	500.350	500.300	65.130	I	36	30	228	294	17
500.350	500.300			8	8							
12	10			8	8							
480.400	480.280	80.160	1470	500.350	500.300	80.160	II	47	39	254	340	18
12	10			8	8							
500.350	500.300			8	8							
12	10	65.130	1750	480.380	480.280	65.130	III	58	48	279	385	19
480.400	480.280			8	8							
12	10			8	8							
550.400	550.350	80.160	1920	580.380	580.280	80.160	II	66	57	318	441	20
12	10			10	10							
12	10			10	10							
600.420	600.350	65.130	2200	550.400	550.350	65.130	III	75	60	344	479	21
12	10			10	10							
12	10			10	10							
620.450	620.350	80.160	2520	550.420	550.350	80.160	III	85	63	364	512	22
12	10			10	10							
12	10			10	10							
650.450	650.350	65.130	2790	560.420	560.350	65.130	III	88	65	390	543	23
12	10			10	10							
12	10			10	10							
650.450	650.350	80.160	2925	580.450	580.350	80.160	III	92	67	420	579	24
12	10			10	10							
12	10			10	10							
600.500	600.350	65.130	3000	580.450	580.350	65.130	II	106	78	462	646	25
12	12			10	10							
12	12			10	10							
650.500	650.350	80.160	3250	580.450	580.350	80.160	II	115	78	495	688	26
12	12			10	10							
12	12			10	10							
700.500	700.350	65.130	3500	580.450	580.350	65.130	II	123	78	515	716	27
12	12			10	10							
12	12			10	10							
700.520	700.350	80.160	3640	580.450	580.350	80.160	II	133	78	546	757	28
15	12			10	10							
15	12			10	10							
750.550	750.400	65.130	4125	650.480	650.400	65.130	III	153	94	579	826	29
15	12			10	10							
15	12			10	10							
750.550	750.400	80.160	4125	650.500	650.400	80.160	III	153	108	643	904	30
15	12			12	12							
15	12			12	12							
800.580	800.480	65.130	4640	750.520	750.480	65.130	IV	195	137	697	1029	32
15	15			12	12							
15	15			12	12							
900.600	900.480	80.160	5400	750.550	750.480	80.160	IV	244	140	771	1155	34
20	15			12	12							
20	15			12	12							
1000.600	1000.450	65.130	6000	750.550	750.450	65.130	III	265	135	858	1258	36
20	15			12	12							
20	15			12	12							
1000.650	1000.550	80.160	6500	880.580	880.550	80.160	IV	295	175	940	1410	38
20	15			12	12							
20	15			12	12							
1100.650	1100.550	65.130	7150	880.600	880.550	65.130	IV	338	179	1004	1521	40
20	15			12	12							
20	15			12	12							

auf reinen Druck

Stützen aus 2

Säulenlänge

Zwei I NP.	Klein- ster Ab- stand a mm	Träg- heits- moment $J_x = J_y$ cm ⁴	Träg- heits- halb- messer t cm	Trag- fähig- keit P kg	Voller Quer- schnitt F cm ²	Nietanschlüsse für Fuß und Kopf						Bindebleche		
						Niete						Größ- te Ent- fer- nung c mm	Brei- te h_1 mm	Dicke mm
						in den Flanschen			in den Stegen					
						Loch- durch- messer mm	An- zahl n	Über- tragen kg	Loch- durch- messer mm	An- zahl n	Über- tragen kg			
12	110	656	4,81	9 110	28,4	11	24	22 800	—	—	—	705	120	8
13	112	872	5,20	12 110	32,2	11	24	22 800	—	—	—	690	130	8
14	116	1 146	5,61	15 920	36,6	11	24	22 800	—	—	—	680	150	8
15	120	1 470	6,00	20 420	40,8	14	24	36 936	—	—	—	670	150	8
16	124	1 870	6,40	25 975	45,6	14	24	36 936	—	—	—	665	160	8
17	132	2 332	6,80	32 390	50,4	14	24	36 936	14	6	9 234	660	160	8
18	140	2 892	7,20	40 170	55,8	14	32	49 248	14	6	9 234	650	180	8
19	148	3 526	7,60	48 975	61,2	14	40	61 560	14	6	9 234	645	180	8
20	156	4 284	8,00	59 505	67,0	17	24	54 480	17	8	18 160	640	200	10
21	164	5 126	8,40	71 200	72,8	17	32	72 640	17	6	13 620	635	200	10
22	170	6 120	8,80	85 005	79,2	17	40	90 800	17	8	18 160	630	200	10
23	180	7 214	9,21	100 200	85,4	17	40	90 800	17	12	27 240	630	200	10
24	188	8 492	9,59	110 640	92,2	17	40	90 800	17	16	36 320	650	200	10
25	194	9 932	10,00	119 280	99,4	20	32	100 544	20	6	18 852	675	250	10
26	202	11 488	10,4	128 160	106,8	20	32	100 544	20	10	31 420	690	250	10
27	210	13 252	10,8	137 280	114,4	20	32	100 544	20	12	37 704	710	250	10
28	218	15 174	11,1	146 640	122,2	20	32	100 544	20	16	50 272	730	250	10
29	225	17 272	11,6	155 760	129,8	20	40	125 680	20	10	31 420	745	250	10
30	234	19 600	11,9	165 840	138,2	20	40	125 680	20	16	50 272	760	300	12
32	248	25 020	12,7	186 720	155,6	20	48	150 816	20	12	37 704	795	300	12
34	264	31 390	13,5	208 320	173,6	20	48	150 816	20	20	62 840	830	300	12
36	278	39 210	14,2	233 040	194,2	23	40	166 200	23	16	66 480	865	300	12
38	295	48 024	15,0	256 800	214,0	23	48	199 440	23	16	66 480	900	300	12
40	308	58 426	15,7	283 200	236,0	23	48	199 440	23	22	91 410	940	300	12

auf reinen Druck

deutsch. Norm.-I-Eisen.

= 5,50 Meter.

Säulenfuß			Fläche der Fußplatte	Säulenkopf			Ausführung nach Nr.	Gewichte				Zwei I NP.		
Fußplatte $\frac{l \cdot b}{\delta}$	Fußbleche $\frac{l \cdot h}{s}$	Fuß \perp mm		Kopfplatte $\frac{l \cdot b}{\delta}$	Kopfbleche $\frac{l \cdot h}{s}$	Kopf \perp mm		für den			für die fertige Stütze			
								Fuß kg	Kopf kg	Schaft mit Bindeblechen kg				
280.250 10	280.150 8	50.100 8	700	280.250 8	280.150 8	50.100 8	I	16	14	140	170	12		
280.260 10	280.150 8		728	280.260 8	280.150 8		I	18	16	161	195	13		
300.280 10	300.150 8		840	300.280 8	300.150 8		I	23	20	182	225	14		
300.320 10	300.200 10		960	300.320 8	300.200 8		I	25	23	202	250	15		
300.320 12	300.200 10	65.130 10	960	300.320 8	300.200 8	65.130 10	I	27	23	225	275	16		
320.350 12	320.200 10		1 120	320.350 8	320.200 8		I	31	26	248	305	17		
400.350 12	400.250 10		1 400	400.350 8	400.250 8		II	39	32	279	350	18		
480.350 12	480.300 10		1 680	480.350 8	480.300 8		III	49	43	303	395	19		
500.400 12	500.250 10		2 000	500.350 10	500.250 10		I	56	49	345	450	20		
550.400 12	550.280 10		80.160 12	2 200	550.380 10		550.280 10	80.160 12	II	63	57	370	490	21
600.420 12	600.350 10			2 520	550.380 10		550.350 10		III	75	63	402	540	22
620.450 12	620.350 10			2 790	550.400 10		550.350 10		III	81	65	434	580	23
650.450 12	650.350 10	2 925		560.400 10	560.350 10	III	92		67	461	620	24		
600.500 12	600.350 12	3 000		580.450 10	580.350 10	II	106		78	511	695	25		
650.500 12	650.350 12	3 250		580.450 10	580.350 10	II	115		78	547	740	26		
700.500 12	700.350 12	3 500		580.450 10	580.350 10	II	123		78	584	785	27		
700.520 15	700.350 12	3 640		580.450 10	580.350 10	II	133		78	619	830	28		
750.550 15	750.400 12	100.200 14	4 125	650.480 10	650.400 10	100.200 14	III	153	94	658	915	29		
750.550 15	750.400 12		4 125	650.500 12	650.400 12		III	153	108	714	975	30		
800.580 15	800.480 15		4 640	750.520 12	750.480 12		IV	195	137	778	1 110	32		
900.600 20	900.480 15		5 400	750.550 12	750.480 12		IV	244	140	861	1 245	34		
1000.600 20	1000.450 15	100.160 12	6 000	750.550 12	750.450 12	100.160 12	III	265	135	955	1 355	36		
1000.650 20	1000.550 15		6 500	880.580 12	880.550 12		IV	295	175	1 025	1 495	38		
1100.650 20	1100.550 15		7 150	880.600 12	880.550 12		IV	338	179	1 118	1 635	40		

auf reinen Druck

Stützen aus 2 Säulenlänge

Zwei I NP.	Klein- ster Ab- stand a mm	Träg- heits- moment $J_x = J_y$ cm ⁴	Träg- heits- halb- messer i cm	Trag- fä- hig- keit P kg	Voller Quer- schnitt F cm ²	Nietanschlüsse für Fuß und Kopf						Bindebleche		
						Niete						Größ- te Ent- fer- nung c mm	Brei- te h_1 mm	Dicke mm
						in den Flanschen			in den Stegen					
						Loch- durch- messer mm	An- zahl n	Über- tragen kg	Loch- durch- messer mm	An- zahl n	Über- tragen kg			
12	110	656	4,81	7 655	28,4	11	24	22 800	—	—	—	770	120	8
13	112	872	5,20	10 175	32,2	11	24	22 800	—	—	—	750	130	8
14	116	1 146	5,61	13 375	36,6	11	24	22 800	—	—	—	740	150	8
15	120	1 470	6,00	17 155	40,8	14	24	36 936	—	—	—	735	150	8
16	124	1 870	6,40	21 825	45,6	14	24	36 936	—	—	—	720	160	8
17	132	2 332	6,80	27 220	50,4	14	24	36 936	14	4	6 156	715	160	8
18	140	2 892	7,20	33 755	55,8	14	32	49 248	14	4	6 156	710	180	8
19	148	3 526	7,60	41 155	61,2	14	32	49 248	14	6	9 234	705	180	8
20	156	4 284	8,00	50 000	67,0	17	24	54 480	17	4	9 080	700	200	10
21	164	5 126	8,40	59 825	72,8	17	24	54 480	17	8	18 160	695	200	10
22	170	6 120	8,80	71 430	79,2	17	32	72 640	17	8	18 160	690	200	10
23	180	7 214	9,21	84 195	85,4	17	32	72 640	17	12	27 240	685	200	10
24	188	8 492	9,59	99 115	92,2	17	40	90 800	17	12	27 240	680	200	10
25	194	9 932	10,00	115 920	99,4	20	32	100 544	20	6	18 852	680	250	10
26	202	11 488	10,4	128 160	106,8	20	32	100 544	20	10	31 420	690	250	10
27	210	13 252	10,8	137 280	114,4	20	32	100 544	20	12	37 704	710	250	10
28	218	15 174	11,1	146 640	122,2	20	32	100 544	20	16	50 272	730	250	10
29	225	17 272	11,6	155 760	129,8	20	40	125 680	20	10	31 420	745	250	10
30	234	19 600	11,9	165 840	138,2	20	40	125 680	20	16	50 272	760	300	12
32	248	25 020	12,7	186 720	155,6	20	48	150 816	20	12	37 704	795	300	12
34	264	31 390	13,5	208 320	173,6	20	48	150 816	20	20	62 840	830	300	12
36	278	39 210	14,2	233 040	194,2	23	40	166 200	23	16	66 480	865	300	12
38	295	48 024	15,0	256 800	214,0	23	48	199 440	23	16	66 480	900	300	12
40	308	58 426	15,7	283 200	236,0	23	48	199 440	23	22	91 410	940	300	12

auf reinen Druck

= 6,00 Meter.

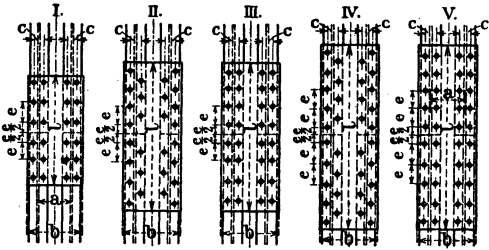
Säulenfuß			Fläche der Fußplatte	Säulenkopf			Ausführung nach	Gewichte			Zwei I NP.										
Fußplatte $\frac{l \cdot b}{\delta}$	Fußbleche $\frac{l \cdot h}{s}$	Fuß mm		Kopfplatte $\frac{l \cdot b}{\delta}$	Kopfbleche $\frac{l \cdot h}{s}$	Kopf mm		für den				für die fertige Stütze kg									
								Fuß	Kopf	Schaft mit Bindeblechen											
mm	mm	mm	cm ²	mm	mm	Nr.	kg	kg	kg	kg											
280.250	280.150	50.100 8	700	280.250	280.150	50.100 8	I	16	14	150	180	12									
10	8			8	8																
280.260	280.150			728	280.260								280.150	I	18	16	171	205	13		
10	8			8	8																
300.280	300.150			840	300.280								300.150	I	23	20	197	240	14		
10	8			8	8																
300.320	300.200	65.130 10	960	300.320	300.200	65.130 10	I	25	23	217	265	15									
10	10			8	8																
300.320	300.200			960	300.320								300.200	I	27	23	245	295	16		
12	10			8	8																
320.350	320.200			1 120	320.350								320.200	I	31	26	268	325	17		
12	10			8	8																
400.350	400.250	65.130 10	1 400	400.350	400.250	65.130 10	II	35	28	297	360	18									
12	10			8	8																
450.350	450.300			1 565	450.350								450.300	II	46	40	314	400	19		
12	10			8	8																
500.400	500.250			2 000	500.350								500.250	I	56	49	370	475	20		
12	10			10	10																
550.400	550.250	80.160 12	2 200	550.380	550.250	80.160 12	I	61	55	399	515	21									
12	10			10	10																
600.420	600.280			2 520	550.380								550.280	II	70	58	432	560	22		
12	10			10	10																
600.450	600.280			2 700	550.400								550.280	II	72	60	468	600	23		
12	10			10	10																
650.450	650.350	100.200 14	2 925	560.400	560.350	100.200 14	III	92	67	496	655	24									
12	10			10	10																
600.500	600.350			3 000	580.450								580.350	II	106	78	551	735	25		
12	12			10	10																
650.500	650.350			3 250	580.450								580.350	II	115	78	592	785	26		
12	12			10	10																
700.500	700.350	100.200 14	3 500	580.450	580.350	100.200 14	II	123	78	644	845	27									
12	12			10	10																
700.520	700.350			3 640	580.450								580.350	II	133	78	684	895	28		
15	12			10	10																
750.550	750.400			4 125	650.480								650.400	III	153	94	723	970	29		
15	12			10	10																
750.550	750.400	100.200 14	4 125	650.500	650.400	100.200 14	III	153	108	774	1 065	30									
15	12			12	12																
800.580	800.480			4 640	750.520								750.480	IV	195	137	863	1 195	32		
15	15			12	12																
900.600	900.480			5 400	750.550								750.480	IV	244	140	956	1 340	34		
20	15			12	12																
1000.600	1000.450	100.200 14	6 000	750.550	750.450	100.200 14	III	265	135	1 035	1 430	36									
20	15			12	12																
1000.650	1000.550			6 500	880.580								880.550	IV	295	175	1 130	1 600	38		
20	15			12	12																
1100.650	1100.550			100.200 14	7 150								880.600	880.550	100.200 14	IV	338	179	1 238	1 755	40
20	15												12	12							

auf reinen Druck

Stoßverbindung von durchgeh. I-I-Eisen-

Stoßausbildung der Flanschen

nach Nr.



s = Dicke der Laschen.

Tafel der Hauptabmessungen

Größte Eisenbeanspruchung

Größte Nietbeanspruch. $\sigma_{\text{Abscheren}} = 1000 \text{ kg/cm}^2$,

Die Verbindungsnieten übertragen mindestens die Kraft P, genommen werden kann. Die Flansch- und Stegsprechend ihrem Anteil am

Für den Stoß von I-Eisen

1. Für den Abstand „a“ das

2. In den Flanschen nur die Nietanzahl

3. Die Ausführung der Stegverbindung ent-

Abmessungen der Nieten und Laschen für den Stoß von I-Eisen gleicher Höhe

II NP.	Größt- druck- kraft P	Voller Quer- schnitt F	Ab- stand a	Träg- heits- moment J _x = J _y	Wurzelmaß c in mm	Abmessungen der Nieten und Laschen für den Stoß von I-Eisen gleicher Höhe																
						Flanschen						Stegen						Vorh. Laschen-				
						Niete			Laschen			Niete			Laschen			Quer- schnitt F _l	Träg- heits- moment J _y	Gewichte		
						Anzahl	Loch- Ø	über- tragen kg	nach Nr.	$\frac{b \cdot l}{s}$	e	Anzahl	Loch- Ø	über- tragen kg	nach Nr.	$\frac{b_1 \cdot l_1}{s_1}$	Niet- teilung e e ₁			G	g	
12	34 080	28,4	110	656	30	28	11	26 600	II	$\frac{180 \cdot 400}{8}$	50	8	20	16 320	I	$\frac{90 \cdot 480}{8}$	50	—	43,2	1 322	16,9	0,50
13	38 640	32,2	112	872	34	32	11	30 400	III	$\frac{180 \cdot 400}{8}$	50	8	20	17 280	I	$\frac{100 \cdot 480}{8}$	50	—	44,8	1 405	17,7	0,50
14	43 920	36,6	116	1 146	36	36	11	34 200	IV	$\frac{200 \cdot 450}{8}$	50	8	20	18 240	I	$\frac{100 \cdot 480}{8}$	50	—	48,0	1 736	20,1	0,56
15	48 960	40,8	120	1 470	38	28	14	43 092	II	$\frac{200 \cdot 400}{8}$	50	8	20	19 200	I	$\frac{110 \cdot 480}{8}$	50	—	49,6	1 856	20,4	0,50
16	54 760	45,6	124	1 870	40	32	14	49 248	III	$\frac{220 \cdot 400}{8}$	50	8	20	20 160	I	$\frac{120 \cdot 480}{8}$	50	—	54,4	2 339	21,7	0,50
17	60 480	50,4	132	2 332	42	36	14	55 404	IV	$\frac{220 \cdot 450}{8}$	50	10	20	26 400	II	$\frac{130 \cdot 400}{8}$	100	35	58,0	2 535	22,9	0,56
18	66 960	55,8	140	2 892	44	36	14	55 404	IV	$\frac{250 \cdot 450}{8}$	50	10	20	27 600	II	$\frac{140 \cdot 400}{8}$	100	40	62,4	3 411	25,6	0,56
19	73 440	61,2	148	3 528	48	40	14	61 560	V	$\frac{250 \cdot 500}{8}$	50	10	20	28 800	II	$\frac{150 \cdot 400}{8}$	100	45	64,0	3 681	27,5	0,63
20	80 400	67,0	156	4 284	50	24	17	54 480	I	$\frac{250 \cdot 360}{10}$	60	12	20	36 000	III	$\frac{160 \cdot 420}{8}$	120	50	75,6	4 524	27,5	0,56

Siehe Bemerkung

Stützen aus deutschen Normal-I-Eisen.

der I-Eisen siehe Seite 28.

$$\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2.$$

$$\sigma_{\text{Lochleibg.}} = 2000 \text{ kg/cm}^2.$$

welche von der Stütze nach der Formel $P = F \sigma_d$ auf flächen der I-Eisen sind für die Übertragung ent-Gesamt-Querschnitt herangezogen

verschiedener Höhe gilt:

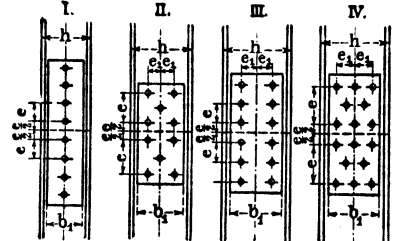
Maß „a“ des größeren I-Eisens.

nach den Angaben für das kleinere I-Eisen.

sprechend den Angaben für das kleinere I-Eisen.

Stoßausbildung der Stege

nach Nr.



s_1 = Dicke der Laschen.

Abmessungen der Laschen und Futterbleche für den Stoß von I-Eisen verschiedener Höhe

Die Niete der Flanschverlascung, sowie die Niete u. Laschen für die Stegverbindung sind wie bei dem Stoß von I-Eisen gleicher Höhe

Mit einer Profilabstufung				Mit zwei Profilabstufungen				Mit drei Profilabstufungen						
II NP. h in cm	Flansch- laschen		Futter- bleche	Gewichte	II NP. h in cm	Flansch- laschen		Futter- bleche	Gewicht	II NP. h in cm	Flansch- laschen		Futter- bleche	Gewicht
	Breite	Länge				Breite	Länge				Breite	Länge		
	mm	mm	G	g		mm	mm	G	g		mm	mm	G	g
	Dicke		kg	kg		Dicke		kg	kg		Dicke		kg	kg
12 13	180 · 400 8	180 · 200 5	20,8	0,65	12 14	200 · 400 8	180 · 200 10	24,7	0,81	12 15	200 · 400 8	180 · 200 15	27,5	0,97
13 14	200 · 400 8	180 · 200 5	21,5	0,65	13 15	200 · 400 8	180 · 200 10	24,7	0,81	13 16	220 · 400 8	180 · 200 15	28,5	0,97
14 15	200 · 450 8	200 · 225 5	23,6	0,73	14 16	220 · 450 8	200 · 225 10	28,3	0,92	14 17	220 · 450 8	200 · 225 15	31,8	1,09
15 16	220 · 400 8	200 · 200 5	24,4	0,65	15 17	220 · 400 8	200 · 200 10	27,5	0,81	15 18	250 · 400 8	200 · 200 15	32,1	0,97
16 17	220 · 400 8	220 · 200 5	25,5	0,65	16 18	250 · 400 8	220 · 200 10	30,5	0,81	16 19	250 · 400 8	220 · 200 15	34,0	0,97
17 18	250 · 450 8	220 · 225 5	26,9	0,73	17 19	250 · 450 8	220 · 225 10	33,9	0,92	17 20	250 · 450 8	220 · 225 15	36,8	1,09
18 19	250 · 450 8	250 · 225 5	30,0	0,73	18 20	250 · 450 8	250 · 225 10	34,5	0,92	18 21	250 · 450 8	250 · 225 15	38,9	1,09
19 20	250 · 500 8	250 · 250 5	32,9	0,82	19 21	250 · 500 8	250 · 250 10	37,8	1,00	19 22	280 · 500 8	250 · 250 15	44,6	1,20
20 21	250 · 360 10	250 · 180 5	30,4	0,70	20 22	280 · 360 10	250 · 180 10	35,6	0,84	20 23	300 · 360 10	250 · 180 15	40,3	0,99

Fußnote Seite 194/195.

Stoßverbindung von durchgeh. II-Eisen-

Siehe Erklärungen

II NP. — h in cm	Größt- druck- kraft P kg	Voller Quer- schnitt F cm ²	Ab- stand a mm	Träg- heits- moment J _x - J _y cm ⁴	Wurzelmaß c in mm	Abmessungen der Niete und Laschen für den Stoß von I-Eisen gleicher Höhe																
						Flanschen				Stegen				Vorh. Laschen-								
						Niete		Laschen		Niete		Laschen		Quer- schnitt F _l cm ²	Träg- heits- moment J _{yl} cm ⁴	Gewichte						
						Anzahl Loch- \emptyset	über- tragen kg	nach Nr.	$\frac{b \cdot l}{s}$ mm	e mm	Anzahl Loch- \emptyset	über- tragen kg	nach Nr.			$\frac{b_1 \cdot l_1}{s_1}$ mm	Niet- teilung e ₁ mm	G kg	g kg			
21	87 360	72,8	164	5 126	52	28	17	63 560	II	$\frac{250 \cdot 480}{10}$	60	12	20	37 440	III	$\frac{160 \cdot 420}{10}$	60	50	82,0	5 284	35,0	0,76
22	95 040	79,2	170	6 120	54	28	17	63 560	II	$\frac{280 \cdot 480}{10}$	60	12	20	37 704	III	$\frac{160 \cdot 420}{10}$	60	50	88,0	6 386	47,7	0,76
23	102 480	85,4	180	7 214	56	32	17	72 640	III	$\frac{300 \cdot 480}{10}$	60	12	20	37 704	III	$\frac{180 \cdot 420}{10}$	60	55	96,0	8 028	40,4	0,76
24	110 640	92,2	188	8 492	58	36	17	81 720	IV	$\frac{300 \cdot 600}{10}$	60	16	20	50 272	IV	$\frac{180 \cdot 420}{10}$	120	55	96,0	9 172	47,3	0,94
25	119 280	99,4	194	9 932	58	24	20	75 408	I	$\frac{300 \cdot 420}{10}$	70	16	20	50 272	IV	$\frac{200 \cdot 440}{10}$	140	55	108,0	10 048	44,5	0,65
26	128 160	106,8	202	11 488	60	24	20	75 408	I	$\frac{320 \cdot 420}{12}$	70	16	20	50 272	IV	$\frac{200 \cdot 440}{12}$	140	55	124,8	12 573	50,1	0,80
27	137 280	114,4	210	13 252	62	28	20	87 976	II	$\frac{320 \cdot 500}{12}$	70	16	20	50 272	IV	$\frac{220 \cdot 440}{12}$	140	55	129,6	13 645	55,4	0,84
28	146 640	122,2	218	15 174	64	28	20	87 976	II	$\frac{350 \cdot 500}{12}$	70	16	23	66 480	IV	$\frac{220 \cdot 440}{12}$	140	55	136,8	16 189	60,4	0,84
29	155 760	129,8	225	17 272	66	32	20	100 544	III	$\frac{350 \cdot 560}{12}$	70	16	23	66 480	IV	$\frac{220 \cdot 440}{15}$	140	55	150,0	18 891	71,0	1,06
30	165 840	138,2	234	19 600	68	32	20	100 544	III	$\frac{380 \cdot 560}{12}$	70	16	23	66 480	IV	$\frac{220 \cdot 440}{15}$	140	55	157,2	22 042	74,2	1,06
32	186 720	155,6	248	25 020	70	36	20	113 120	IV	$\frac{400 \cdot 640}{12}$	70	16	23	84 640	IV*	$\frac{250 \cdot 440}{15}$	160	55	171,0	26 980	106,8	1,20
34	208 320	173,6	264	31 390	74	40	20	125 680	V	$\frac{420 \cdot 700}{15}$	70	16	23	89 792	IV*	$\frac{250 \cdot 440}{15}$	160	55	201,0	33 722	134,3	1,64
36	233 040	194,2	278	39 210	78	32	23	132 960	III	$\frac{450 \cdot 640}{15}$	80	16	26	108 160	IV*	$\frac{280 \cdot 560}{15}$	80	120	219,0	42 445	159,2	1,50
38	256 800	214,0	295	48 024	80	36	23	149 580	IV	$\frac{450 \cdot 800}{15}$	80	16	26	113 920	IV*	$\frac{300 \cdot 520}{20}$	160	120	228,0	52 617	184,6	1,88
40	283 200	236,0	308	58 426	84	40	23	166 200	V	$\frac{480 \cdot 800}{15}$	80	16	26	120 480	IV*	$\frac{320 \cdot 560}{20}$	160	120	272,0	63 603	251,7	1,88

a = Abstand der beiden II-Eisen, für den die

G = Gesamtgewicht der fertigen

g = Mehrgewicht für jede 10 mm größere Flanschenlaschenbreite, bezw.

Regelmaße c für die Nietanordnung

* Bei den mit * versehenen Gruppen wird

Stützen aus deutschen Normal-I-Eisen.

Seite 192/193.

Abmessungen der Laschen und Futterbleche für den Stoß von I-Eisen verschiedener Höhe Die Niete der Flanschverlängerung, sowie die Niete u. Laschen für die Stegverbindung sind wie bei dem Stoß von I-Eisen gleicher Höhe														
Mit einer Profilabstufung					Mit zwei Profilabstufungen					Mit drei Profilabstufungen				
II NP. — h in cm	Flansch- laschen Breite · Länge mm mm	Futter- bleche Breite · Länge mm mm	Gewicht		II NP. — h in cm	Flansch- laschen Breite · Länge mm mm	Futter- bleche Breite · Länge mm mm	Gewicht		II NP. — h in cm	Flansch- laschen Breite · Länge mm mm	Futter- bleche Breite · Länge mm mm	Gewicht	
			G kg	g				G kg	g				G kg	g
21 22	$\frac{280 \cdot 480}{10}$	$\frac{250 \cdot 240}{5}$	41,9	0,94	21 23	$\frac{300 \cdot 480}{10}$	$\frac{250 \cdot 240}{10}$	48,1	1,11	21 24	$\frac{300 \cdot 480}{10}$	$\frac{250 \cdot 240}{15}$	50,8	1,30
22 23	$\frac{300 \cdot 480}{10}$	$\frac{280 \cdot 240}{5}$	44,0	0,94	22 24	$\frac{300 \cdot 480}{10}$	$\frac{280 \cdot 240}{10}$	49,2	1,11	22 25	$\frac{300 \cdot 480}{10}$	$\frac{280 \cdot 240}{15}$	54,5	1,30
23 24	$\frac{300 \cdot 480}{10}$	$\frac{300 \cdot 240}{5}$	46,1	0,94	23 25	$\frac{300 \cdot 480}{10}$	$\frac{300 \cdot 240}{10}$	51,7	1,11	23 26	$\frac{320 \cdot 480}{10}$	$\frac{300 \cdot 240}{15}$	58,9	1,30
24 25	$\frac{300 \cdot 600}{10}$	$\frac{300 \cdot 300}{5}$	54,4	1,40	24 26	$\frac{320 \cdot 600}{10}$	$\frac{300 \cdot 300}{10}$	63,3	1,42	24 27	$\frac{320 \cdot 600}{10}$	$\frac{300 \cdot 300}{15}$	70,4	1,64
25 26	$\frac{320 \cdot 420}{10}$	$\frac{300 \cdot 210}{5}$	50,6	0,82	25 27	$\frac{320 \cdot 420}{10}$	$\frac{300 \cdot 210}{10}$	55,6	0,98	25 28	$\frac{350 \cdot 420}{10}$	$\frac{300 \cdot 210}{15}$	62,5	1,16
26 27	$\frac{320 \cdot 420}{12}$	$\frac{320 \cdot 210}{5}$	55,2	0,96	26 28	$\frac{350 \cdot 420}{12}$	$\frac{320 \cdot 210}{10}$	62,8	1,12	26 29	$\frac{350 \cdot 420}{12}$	$\frac{320 \cdot 210}{15}$	68,1	1,30
27 28	$\frac{350 \cdot 500}{12}$	$\frac{320 \cdot 250}{5}$	66,4	1,13	27 29	$\frac{350 \cdot 500}{12}$	$\frac{350 \cdot 250}{10}$	73,9	1,34	27 30	$\frac{380 \cdot 500}{12}$	$\frac{320 \cdot 250}{15}$	82,0	1,90
28 29	$\frac{350 \cdot 500}{12}$	$\frac{320 \cdot 250}{5}$	67,9	1,13	28 30	$\frac{380 \cdot 500}{12}$	$\frac{350 \cdot 250}{10}$	78,2	1,34	28 32	$\frac{400 \cdot 500}{12}$	$\frac{320 \cdot 250}{20}$	95,9	2,10
29 30	$\frac{380 \cdot 560}{12}$	$\frac{350 \cdot 280}{5}$	81,9	1,27	29 32	$\frac{400 \cdot 560}{12}$	$\frac{350 \cdot 280}{15}$	99,6	1,72	29 34	$\frac{420 \cdot 560}{12}$	$\frac{350 \cdot 280}{25}$	116,9	2,16
30 32	$\frac{400 \cdot 560}{12}$	$\frac{380 \cdot 280}{10}$	93,0	1,50	30 34	$\frac{420 \cdot 560}{12}$	$\frac{380 \cdot 280}{20}$	111,8	1,94	30 36	$\frac{450 \cdot 560}{12}$	$\frac{350 \cdot 280}{30}$	123,3	2,38
32 34	$\frac{420 \cdot 640}{12}$	$\frac{400 \cdot 320}{10}$	137,5	1,70	32 36	$\frac{450 \cdot 640}{12}$	$\frac{400 \cdot 320}{20}$	161,3	2,20	32 38	$\frac{450 \cdot 640}{12}$	$\frac{400 \cdot 320}{30}$	181,9	2,70
34 36	$\frac{450 \cdot 700}{15}$	$\frac{420 \cdot 350}{10}$	164,1	2,18	34 38	$\frac{450 \cdot 700}{15}$	$\frac{420 \cdot 350}{20}$	188,2	2,74	34 40	$\frac{480 \cdot 700}{15}$	$\frac{450 \cdot 350}{30}$	219,5	3,28
36 38	$\frac{450 \cdot 640}{15}$	$\frac{450 \cdot 320}{10}$	181,8	2,00	36 40	$\frac{480 \cdot 640}{15}$	$\frac{450 \cdot 320}{20}$	193,1	2,50	36 42¹/₂	$\frac{500 \cdot 640}{15}$	$\frac{450 \cdot 320}{30}$	239,5	3,10
38 40	$\frac{480 \cdot 800}{15}$	$\frac{450 \cdot 400}{10}$	201,4	2,50	38 42¹/₂	$\frac{500 \cdot 800}{15}$	$\frac{450 \cdot 400}{22}$	223,1	3,27	38 45	$\frac{550 \cdot 800}{15}$	$\frac{500 \cdot 400}{35}$	292,7	4,07
40 42¹/₂	$\frac{500 \cdot 800}{15}$	$\frac{480 \cdot 400}{12}$	262,9	2,63	40 45	$\frac{550 \cdot 800}{15}$	$\frac{480 \cdot 400}{25}$	290,3	3,46	40 47¹/₂	$\frac{600 \cdot 800}{15}$	$\frac{550 \cdot 400}{37}$	366,5	4,20

Trägheitsmomente J_x und J_y gleich groß sind.

Stoßverbindung einschl. Nietköpfe.

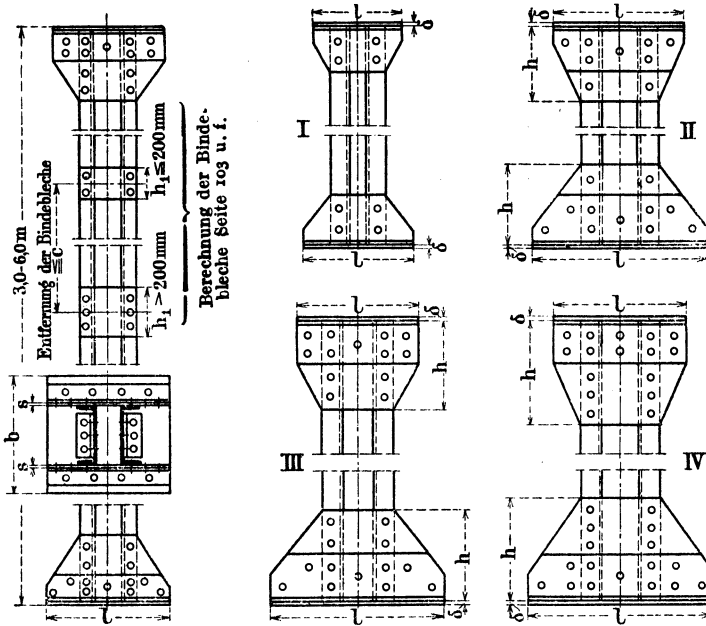
für jede 10 mm Mehrabstand der beiden II-Eisen als unter a angegeben.

in den Flanschen siehe Seite 28.

der Stegstoß doppelschnittig ausgeführt.

Stützen aus 2 deutschen Normal-C-Eisen

Tafel der Hauptabmessungen



Stehen die Säulen im Freien, so ist zwecks Vermeidens von Wassersackungen das Innere des Fußes mit Beton oder dergl. auszufüllen.

Stützen aus zwei deutschen Normal-C-Eisen.

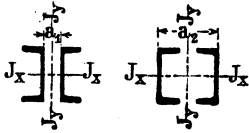
Zwei C NP.	Aufgerund. Abstand		Trägheitsmoment (kleinstes) J _x	Trägheitshalb- messer i	Tragfähigkeit P	Voller Querschnitt F	Nietanschlüsse für Fuß und Kopf						Bindebleche		
	a ₁ mm	a ₂ mm					Niete			Größte Entfernung c mm	Breite h ₁ mm	Dicke mm			
							in den Flanschen		in den Stegen						
		Lochdurchmesser	Anzahl	Übertragen	Lochdurchmesser	Anzahl	Übertragen								
		mm	n	kg	mm	n	kg								
8	28	140	212	3,10	9 895	22,0	14	8	12 312	14	4	6 156	635	150	8
10	42	150	412	3,91	19 235	27,0	14	16	24 624	14	4	6 156	560	150	8
12	55	160	728	4,62	33 985	34,0	17	12	27 240	17	6	13 620	520	150	8
14	68	170	1 210	5,45	48 960	40,8	17	20	45 400	17	6	13 620	525	150	8
16	82	180	1 850	6,21	57 600	48,0	20	12	37 704	20	8	24 000	565	160	10
18	95	190	2 708	6,95	67 200	56,0	20	16	50 272	20	6	18 852	600	180	10
20	108	200	3 822	7,70	77 280	64,4	20	16	50 272	20	10	31 420	640	200	10
22	120	210	5 380	8,48	89 760	74,8	23	16	66 480	23	6	24 840	685	220	12
24	134	225	7 196	9,22	101 520	84,6	23	16	66 480	23	10	41 550	725	240	12
26	146	240	9 646	9,88	115 920	96,6	23	20	83 100	23	8	33 240	765	260	12
28	160	260	12 552	10,85	124 650 *	106,6	23	20	83 100	23	10	41 550	815	280	12
30	172	280	16 052	11,69	141 120	117,6	26	20	106 180	26	8	41 600	865	300	12

* Die Größttragfähigkeit P = F · 1200 ist nach Seite 116, 127,92 t; wofür

auf reinen Druck

für 3,00 ÷ 6,00 Meter Stützlänge.

für die [·Eisen siehe Seite 34.



Die Stegabstände a_1 und a_2 sind so gewählt, daß bei

$$a_1, J_y = J_x \text{ und bei}$$

$$a_2, J_y \geq J_x \text{ ist.}$$

a_2 ist mit Rücksicht auf die Nietung teilweise größer gewählt als a_1 in der Tafel der Hauptabmessungen nach Seite 34.

Die in den folgenden Zusammenstellungen gemachten Angaben über Säulenfuß- und Säulenkopfausbildung gelten für [·Eisenstellung mit Abstand a_1 .

Die Tragfähigkeitswerte beziehen sich auf rein zentrische Belastung unter Berücksichtigung einer zulässigen Beanspruchung von $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$ bzw. einer $\nu = 5$ fachen Knicksicherheit¹⁾ nach Euler und einer Fußplattenpressung bis 40 kg/cm^2 , siehe Seite 103 u. 321/322.

Zur Kraftübertragung in den Stegen dienen Winkeleisen in gleichen Abmessungen wie die Säulen-Fußwinkeleisen, deren Länge in mm $\leq 8 \times$ Profilhöhe (in cm) oder $= h_1$ gemäß Tafel Seite 36 zu nehmen ist, wodurch ein Einpassen der Winkeleisen in die [·Eisenrundung vermieden wird.

¹⁾ In wichtigen Fällen kann die Nachprüfung der Sicherheit, wenn $l < 105 i$ ist, nach einem andern Berechnungsverfahren gefordert werden, siehe Seite 319.

Säulenlänge = 3,00 m.

Säulenfuß			Fläche der Fußplatte	Säulenkopf			Ausführung nach Nr.	Gewichte				Zwei [· NP.
Fußplatte $l \cdot b \cdot \delta$ mm	Fußbleche $l \cdot h \cdot s$ mm	Fuß L mm		Kopfplatte $l \cdot b \cdot \delta$ mm	Kopfbleche $l \cdot h \cdot s$ mm	Kopf L mm		für den			für die fertige Stütze kg	
								Fuß	Kopf	Schaft mit Bindebl.		
200 · 200 · 10	—	50 · 100 · 8	400	200 · 200 · 8	—	50 · 100 · 8	I	9	8	60	77	8
250 · 220 · 10	250 · 200 · 8	50 · 100 · 8	550	250 · 220 · 8	250 · 200 · 8	50 · 100 · 8	III	18	15	75	108	10
300 · 300 · 10	300 · 200 · 8	65 · 130 · 10	900	260 · 280 · 8	260 · 200 · 10	65 · 130 · 10	II	25	22	98	145	12
360 · 350 · 12	360 · 300 · 10	80 · 120 · 10	1 260	300 · 300 · 8	300 · 300 · 10	65 · 130 · 10	IV	45	30	115	190	14
400 · 360 · 12	400 · 250 · 10	80 · 160 · 12	1 440	320 · 320 · 10	320 · 200 · 10	65 · 130 · 10	II	55	35	140	230	16
450 · 380 · 12	450 · 300 · 10	80 · 160 · 12	1 710	360 · 350 · 12	360 · 280 · 10	65 · 130 · 10	III	65	45	160	270	18
500 · 400 · 12	500 · 300 · 10	80 · 160 · 12	2 000	380 · 360 · 12	380 · 280 · 10	65 · 130 · 10	III	70	50	185	305	20
500 · 450 · 15	500 · 350 · 12	100 · 200 · 14	2 250	420 · 420 · 12	420 · 320 · 12	80 · 160 · 12	III	102	68	220	390	22
530 · 480 · 15	530 · 350 · 12	100 · 200 · 14	2 544	450 · 450 · 12	450 · 320 · 12	80 · 160 · 12	III	110	75	240	425	24
580 · 500 · 15	580 · 450 · 12	100 · 200 · 14	2 900	470 · 450 · 12	470 · 400 · 12	80 · 160 · 12	IV	135	85	275	495	26
600 · 550 · 15	600 · 450 · 12	100 · 200 · 14	3 300	500 · 470 · 12	500 · 400 · 12	80 · 160 · 12	IV	145	95	300	540	28
650 · 550 · 15	650 · 480 · 12	100 · 200 · 14	3 575	520 · 500 · 12	520 · 450 · 12	80 · 160 · 12	IV	160	105	340	605	30

auf reinen Druck

aber die angeführte Typenausbildung IV für den Fuß und Kopf nicht ausreicht.

Stützen aus 2 Säulenlänge

Zwei C NP.	Aufgerund. Abstand		Träg- heits- moment (kleinstes)	Träg- heits- halb- messer	Trag- fähig- keit	Voller Quer- schnitt	Nietanschlüsse für Fuß und Kopf						Bindebleche		
							Niete						Größte Ent- fernung c	Breite h ₁	Dicke
	a ₁ mm	a ₂ mm					J _x cm ⁴	i cm	P kg	F cm ²	in den Flanschen					in den Stegen
8	28	140	212	3,10	8 435	22,0	14	8	12 312	—	—	—	695	150	8
10	42	150	412	3,91	16 890	27,0	14	12	18 468	14	4	6 156	615	150	8
12	55	160	728	4,62	28 960	34,0	17	12	27 240	17	4	9 080	560	150	8
14	68	170	1 210	5,45	48 185	40,8	17	20	45 400	17	6	13 620	525	150	8
16	82	180	1 850	6,21	57 600	48,0	20	12	37 704	20	8	24 000	565	160	10
18	95	190	2 708	6,95	67 200	56,0	20	16	50 272	20	6	18 852	600	180	10
20	108	200	3 822	7,70	77 280	64,4	20	16	50 272	20	10	31 420	640	200	10
22	120	210	5 380	8,48	89 760	74,8	23	16	66 480	23	6	24 840	685	220	12
24	134	225	7 196	9,22	101 520	84,6	23	16	66 480	23	10	41 550	725	240	12
26	146	240	9 646	9,88	115 920	96,6	23	20	83 100	23	8	33 240	765	260	12
28	160	260	12 552	10,85	124 650 *	106,6	23	20	83 100	23	10	41 550	815	280	12
30	172	280	16 052	11,69	141 120	117,6	26	20	106 180	26	8	41 600	865	300	12

auf reinen Druck

Säulenlänge

Zwei C NP.	Aufgerund. Abstand		Träg- heits- moment (kleinstes)	Träg- heits- halb- messer	Trag- fähig- keit	Voller Quer- schnitt	Nietanschlüsse für Fuß und Kopf						Bindebleche		
							Niete						Größte Ent- fernung c	Breite h ₁	Dicke
	a ₁ mm	a ₂ mm					J _x cm ⁴	i cm	P kg	F cm ²	in den Flanschen					in den Stegen
8	28	140	212	3,10	7 270	22,0	14	8	12 312	—	—	—	745	150	8
10	42	150	412	3,91	14 180	27,0	14	12	18 468	14	4	6 156	660	150	8
12	55	160	728	4,62	24 970	34,0	17	12	27 240	17	4	9 080	600	150	8
14	68	170	1 210	5,45	41 500	40,8	17	16	36 320	17	6	13 620	560	150	8
16	82	180	1 850	6,21	57 600	48,0	20	12	37 704	20	8	24 000	565	160	10
18	95	190	2 708	6,95	67 200	56,0	20	16	50 272	20	6	18 852	600	180	10
20	108	200	3 822	7,70	77 280	64,4	20	16	50 272	20	10	31 420	640	200	10
22	120	210	5 380	8,48	89 760	74,8	23	16	66 480	23	6	24 840	685	220	12
24	134	225	7 196	9,22	101 520	84,6	23	16	66 480	23	10	41 550	725	240	12
26	146	240	9 646	9,88	115 920	96,6	23	20	83 100	23	8	33 240	765	260	12
28	160	260	12 552	10,85	124 650 *	106,6	23	20	83 100	23	10	41 550	815	280	12
30	172	280	16 052	11,69	141 120	117,6	26	20	106 180	26	8	41 600	865	300	12

auf reinen Druck

* Die Größttragfähigkeit $P = F \cdot 1200$ ist nach Seite 116 127,92 t; wofür

deutsch. Norm.-C-Eisen.

= 3,25 m.

Säulenfuß			Fläche der Fuß- platte	Säulenkopf			Ausführung nach Nr.	Gewichte				Zwei [NP.
Fußplatte l · b · δ mm	Fußbleche l · h · s mm	Fuß L mm		Kopfplatte l · b · δ mm	Kopfbleche l · h · s mm	Kopf L mm		für den			für die fer- tige Stüt- ze	
								Fuß kg	Kopf kg	Schaft mit Bindebl. kg		
200 · 200 · 10	—	50 · 100 · 8	400	200 · 200 · 8	—	50 · 100 · 8	I	8	7	65	80	8
250 · 220 · 10	250 · 150 · 8	50 · 100 · 8	550	250 · 220 · 8	250 · 150 · 8	50 · 100 · 8	II	16	14	80	110	10
280 · 300 · 10	280 · 200 · 8	65 · 130 · 10	840	260 · 280 · 10	260 · 200 · 8	65 · 130 · 10	II	23	22	105	150	12
360 · 350 · 12	360 · 300 · 10	80 · 120 · 10	1 260	300 · 300 · 10	300 · 300 · 8	65 · 130 · 10	IV	45	30	125	200	14
400 · 360 · 12	400 · 250 · 10	80 · 160 · 12	1 440	320 · 320 · 10	320 · 200 · 10	65 · 130 · 10	II	55	35	150	240	16
450 · 380 · 12	450 · 300 · 10	80 · 160 · 12	1 710	360 · 350 · 12	360 · 280 · 10	65 · 130 · 10	III	65	45	170	280	18
500 · 400 · 12	500 · 300 · 10	80 · 160 · 12	2 000	380 · 360 · 12	380 · 280 · 10	65 · 130 · 10	III	70	50	200	320	20
500 · 450 · 15	500 · 350 · 12	100 · 200 · 14	2 250	420 · 420 · 12	420 · 320 · 12	80 · 160 · 12	III	102	68	235	405	22
530 · 480 · 15	530 · 350 · 12	100 · 200 · 14	2 544	450 · 450 · 12	450 · 320 · 12	80 · 160 · 12	III	110	75	275	460	24
580 · 500 · 15	580 · 450 · 12	100 · 200 · 14	2 900	470 · 450 · 12	470 · 400 · 12	80 · 160 · 12	IV	135	85	300	520	26
600 · 550 · 15	600 · 450 · 12	100 · 200 · 14	3 300	500 · 470 · 12	500 · 400 · 12	80 · 160 · 12	IV	145	95	330	570	28
650 · 550 · 15	650 · 480 · 12	100 · 200 · 14	3 575	520 · 500 · 12	520 · 450 · 12	80 · 160 · 12	IV	160	105	365	630	30

auf reinen Druck

= 3,50 m.

Säulenfuß			Fläche der Fuß- platte	Säulenkopf			Ausführung nach Nr.	Gewichte				Zwei [NP.
Fußplatte l · b · δ mm	Fußbleche l · h · s mm	Fuß L mm		Kopfplatte l · b · δ mm	Kopfbleche l · h · s mm	Kopf L mm		für den			für die fer- tige Stüt- ze	
								Fuß kg	Kopf kg	Schaft mit Bindebl. kg		
180 · 200 · 10	—	50 · 100 · 8	360	180 · 200 · 8	—	50 · 100 · 8	I	7	6	70	88	8
250 · 220 · 10	250 · 150 · 8	50 · 100 · 8	550	250 · 220 · 8	250 · 150 · 8	50 · 100 · 8	II	18	15	85	118	10
280 · 300 · 10	280 · 200 · 8	65 · 130 · 10	840	260 · 280 · 10	260 · 200 · 8	65 · 130 · 10	II	23	22	110	155	12
320 · 350 · 12	320 · 250 · 10	80 · 120 · 10	1 120	300 · 300 · 10	300 · 250 · 8	65 · 130 · 10	III	40	28	130	198	14
400 · 360 · 12	400 · 250 · 10	80 · 160 · 12	1 440	320 · 320 · 10	320 · 200 · 10	65 · 130 · 10	II	55	35	160	250	16
450 · 380 · 12	450 · 300 · 10	80 · 160 · 12	1 710	360 · 350 · 12	360 · 280 · 10	65 · 130 · 10	III	65	45	185	295	18
500 · 400 · 12	500 · 300 · 10	80 · 160 · 12	2 000	380 · 360 · 12	380 · 280 · 10	65 · 130 · 10	III	70	50	210	330	20
500 · 450 · 15	500 · 350 · 12	100 · 200 · 14	2 250	420 · 420 · 12	420 · 320 · 12	80 · 160 · 12	III	102	68	260	430	22
530 · 480 · 15	530 · 350 · 12	100 · 200 · 14	2 544	450 · 450 · 12	450 · 320 · 12	80 · 160 · 12	III	110	75	285	470	24
580 · 500 · 15	580 · 450 · 12	100 · 200 · 14	2 900	470 · 450 · 12	470 · 400 · 12	80 · 160 · 12	IV	135	85	330	550	26
600 · 550 · 15	600 · 450 · 12	100 · 200 · 14	3 300	500 · 470 · 12	500 · 400 · 12	80 · 160 · 12	IV	145	95	345	585	28
650 · 550 · 15	650 · 480 · 12	100 · 200 · 14	3 575	520 · 500 · 12	520 · 450 · 12	80 · 160 · 12	IV	160	105	395	660	30

auf reinen Druck

aber die angeführte Typenausbildung IV für den Fuß und Kopf nicht ausreicht.

Stützen aus 2 Säulenlänge

Zwei C NP.	Aufgerund. Abstand		Träg- heits- moment (kleinstes) J_x cm ⁴	Träg- heits- halb- messer i cm	Trag- fähig- keit P kg	Voller Quer- schnitt F cm ²	Nietanschlüsse für Fuß und Kopf						Bindebleche			
	a_1 mm	a_2 mm					Niete						Größte Ent- fer- nung c mm	Breite h_1 mm	Dicke mm	
							in den Flanschen			in den Stegen						
							Loch- durch- messer mm	An- zahl n	Über- tragen kg	Loch- durch- messer mm	An- zahl n	Über- tragen kg				
auf reinen Druck	8	28	140	212	3,10	6 335	22,0	14	8	12 312	—	—	—	790	150	8
	10	42	150	412	3,91	12 310	27,0	14	8	12 312	14	4	6 156	700	150	8
	12	55	160	728	4,62	21 750	34,0	17	8	18 160	17	4	9 080	645	150	8
	14	68	170	1 210	5,45	36 155	40,8	17	16	36 320	17	4	9 080	600	150	8
	16	82	180	1 850	6,21	55 275	48,0	20	12	37 704	20	8	24 000	570	160	10
	18	95	190	2 708	6,95	67 200	56,0	20	16	50 272	20	6	18 852	600	180	10
	20	108	200	3 822	7,70	77 280	64,4	20	16	50 272	20	10	31 420	640	200	10
	22	120	210	5 380	8,48	89 760	74,8	23	16	66 480	23	6	24 840	685	220	12
	24	134	225	7 196	9,22	101 520	84,6	23	16	66 480	23	10	41 550	725	240	12
	26	146	240	9 646	9,88	115 920	96,6	23	20	83 100	23	8	33 240	765	260	12
28	160	260	12 552	10,85	124 650 *	106,6	23	20	83 100	23	10	41 550	815	280	12	
30	172	280	16 052	11,69	141 120	117,6	26	20	106 180	26	8	41 600	865	300	12	

Säulenlänge

Zwei C NP.	Aufgerund. Abstand		Träg- heits- moment (kleinstes) J_x cm ⁴	Träg- heits- halb- messer i cm	Trag- fähig- keit P kg	Voller Quer- schnitt F cm ²	Nietanschlüsse für Fuß und Kopf						Bindebleche			
	a_1 mm	a_2 mm					Niete						Größte Ent- fer- nung c mm	Breite h_1 mm	Dicke mm	
							in den Flanschen			in den Stegen						
							Loch- durch- messer mm	An- zahl n	Über- tragen kg	Loch- durch- messer mm	An- zahl n	Über- tragen kg				
auf reinen Druck	8	28	140	212	3,10	5 565	22,0	14	8	12 312	—	—	—	850	150	8
	10	42	150	412	3,91	10 820	27,0	14	8	12 312	14	4	6 156	750	150	8
	12	55	160	728	4,62	19 120	34,0	17	8	18 160	17	4	9 080	685	150	8
	14	68	170	1 210	5,45	31 775	40,8	17	12	27 240	17	6	13 620	640	150	8
	16	82	180	1 850	6,21	48 580	48,0	20	12	37 704	20	4	12 000	610	160	10
	18	95	190	2 708	6,95	67 200	56,0	20	16	50 272	20	6	18 852	600	180	10
	20	108	200	3 822	7,70	77 280	64,4	20	16	50 272	20	10	31 420	640	200	10
	22	120	210	5 380	8,48	89 760	74,8	23	16	66 480	23	6	24 840	685	220	12
	24	134	225	7 196	9,22	101 520	84,6	23	16	66 480	23	10	41 550	725	240	12
	26	146	240	9 646	9,88	115 920	96,6	23	20	83 100	23	8	33 240	765	260	12
28	160	260	12 552	10,85	124 650 *	106,6	23	20	83 100	23	10	41 550	815	280	12	
30	172	280	16 052	11,69	141 120	117,6	26	20	106 180	26	8	41 600	865	300	12	

* Die Größttragfähigkeit $P = F \cdot 1200$ ist nach Seite 116 127,92 t; wofür

deutsch. Norm.-C-Eisen.

= 3,75 m.

Säulenfuß			Fläche der Fuß- platte	Säulenkopf			Ausführung nach Nr.	Gewichte				Zwei [NP.
Fußplatte l · b · δ mm	Fußbleche l · h · s mm	Fuß L mm		Kopfplatte l · b · δ mm	Kopfbleche l · h · s mm	Kopf L mm		für den			für die fer- tige Stüt- ze kg	
								Fuß kg	Kopf kg	Schaft mit Bindebl. kg		
120 · 200 · 10	—	50 · 100 · 8	240	120 · 200 · 8	—	50 · 100 · 8	I	6	8	75	89	8
160 · 220 · 10	—	50 · 100 · 8	352	160 · 220 · 8	—	50 · 100 · 8	I	8	7	90	105	10
200 · 300 · 10	—	65 · 130 · 10	600	180 · 280 · 10	—	65 · 130 · 10	I	15	12	118	145	12
320 · 350 · 12	320 · 250 · 10	80 · 120 · 10	1 120	300 · 300 · 10	300 · 250 · 8	65 · 130 · 10	III	40	28	137	205	14
400 · 360 · 12	400 · 250 · 10	80 · 160 · 12	1 440	320 · 320 · 10	320 · 200 · 10	65 · 130 · 10	II	55	35	170	260	16
450 · 380 · 12	450 · 300 · 10	80 · 160 · 12	1 710	360 · 350 · 10	360 · 280 · 10	65 · 130 · 10	III	65	45	195	305	18
500 · 400 · 15	500 · 300 · 10	80 · 160 · 12	2 000	380 · 360 · 12	380 · 280 · 10	65 · 130 · 10	III	70	50	215	335	20
500 · 450 · 15	500 · 400 · 12	100 · 200 · 14	2 250	420 · 420 · 12	420 · 320 · 12	80 · 160 · 12	III	102	68	267	437	22
530 · 480 · 15	530 · 400 · 12	100 · 200 · 14	2 544	450 · 450 · 12	450 · 320 · 12	80 · 160 · 12	III	110	75	300	485	24
580 · 500 · 15	580 · 450 · 12	100 · 200 · 14	2 900	470 · 450 · 12	470 · 400 · 12	80 · 160 · 12	IV	135	85	350	570	26
600 · 550 · 15	600 · 400 · 12	100 · 200 · 14	3 300	500 · 470 · 12	500 · 400 · 12	80 · 160 · 12	IV	145	95	365	605	28
650 · 550 · 15	650 · 480 · 12	100 · 200 · 14	3 575	520 · 500 · 12	520 · 450 · 12	80 · 160 · 12	IV	160	105	410	675	30

auf reinen Druck

= 4,00 m.

Säulenfuß			Fläche der Fuß- platte	Säulenkopf			Ausführung nach Nr.	Gewichte				Zwei [NP.
Fußplatte l · b · δ mm	Fußbleche l · h · s mm	Fuß L mm		Kopfplatte l · b · δ mm	Kopfbleche l · h · s mm	Kopf L mm		für den			für die fer- tige Stüt- ze kg	
								Fuß kg	Kopf kg	Schaft mit Bindebl. kg		
120 · 200 · 10	—	50 · 100 · 8	240	120 · 200 · 8	—	50 · 100 · 8	I	6	5	79	90	8
160 · 220 · 10	—	50 · 100 · 8	352	160 · 220 · 8	—	50 · 100 · 8	I	8	7	97	112	10
180 · 300 · 10	—	80 · 120 · 10	540	180 · 280 · 10	—	65 · 130 · 10	I	13	12	125	150	12
300 · 350 · 12	300 · 200 · 10	80 · 120 · 10	1 050	300 · 300 · 10	300 · 200 · 8	65 · 130 · 10	II	32	27	146	205	14
350 · 360 · 12	350 · 250 · 10	80 · 160 · 12	1 260	320 · 320 · 10	320 · 200 · 10	65 · 130 · 10	II	45	35	180	260	16
450 · 380 · 12	450 · 300 · 10	80 · 160 · 12	1 710	360 · 350 · 10	360 · 280 · 10	65 · 130 · 10	III	65	45	210	320	18
500 · 400 · 15	500 · 300 · 10	80 · 160 · 12	2 000	380 · 360 · 12	380 · 280 · 10	65 · 130 · 10	III	70	50	240	360	20
500 · 450 · 15	500 · 400 · 12	100 · 200 · 14	2 250	420 · 420 · 12	420 · 320 · 12	80 · 160 · 12	III	102	68	310	480	22
530 · 480 · 15	530 · 400 · 12	100 · 200 · 14	2 544	450 · 450 · 12	450 · 320 · 12	80 · 160 · 12	III	110	75	320	505	24
580 · 500 · 15	580 · 450 · 12	100 · 200 · 14	2 900	470 · 450 · 12	470 · 400 · 12	80 · 160 · 12	IV	135	85	365	585	26
600 · 550 · 15	600 · 400 · 12	100 · 200 · 14	3 300	500 · 470 · 12	500 · 400 · 12	80 · 160 · 12	IV	145	95	400	640	28
650 · 550 · 15	650 · 480 · 12	100 · 200 · 14	3 575	520 · 500 · 12	520 · 450 · 12	80 · 160 · 12	IV	160	105	435	700	30

auf reinen Druck

aber die angeführte Typenausbildung IV für den Fuß und Kopf nicht ausreicht.

Stützen aus 2 Säulenlänge

Zwei C NP.	Aufgerund. Abstand		Träg- heits- moment (kleinstes) J_x	Träg- heits- halb- messer i	Trag- fähigkeit P	Voller Quer- schnitt F	Nietanschlüsse für Fuß und Kopf						Bindebleche			
							Niete						Größte Ent- fer- nung c	Breite h_1	Dicke	
	in den Flanschen						in den Stegen									
	Loch- durch- messer mm	An- zahl n					Über- tragen kg	Loch- durch- messer mm	An- zahl n	Über- tragen kg	mm	mm				mm
8	28	140	212	3,10	4 400	22,0	14	8	12 312	—	—	—	960	150	8	
10	42	150	412	3,91	8 550	27,0	14	8	12 312	—	—	—	850	150	8	
12	55	160	728	4,62	15 105	34,0	17	8	18 160	—	—	—	775	150	8	
14	68	170	1 210	5,45	25 105	40,8	17	12	27 240	17	4	9 080	725	150	8	
16	82	180	1 850	6,21	38 885	48,8	20	12	37 704	20	4	12 000	680	160	10	
18	95	190	2 708	6,95	56 190	56,0	20	16	50 272	20	4	12 568	650	180	10	
20	108	200	3 822	7,70	77 280	64,4	20	16	50 272	20	10	31 420	640	200	10	
auf reinen Druck	22	120	210	5 380	8,48	89 760	74,8	23	16	66 480	23	6	24 840	685	220	12
	24	133	225	7 196	9,22	101 520	84,6	23	16	66 480	23	10	41 550	725	240	12
	26	146	240	9 646	9,88	115 920	96,6	23	20	83 100	23	8	33 240	765	260	12
	28	160	260	12 552	10,85	124 650 *	106,6	23	20	83 100	23	10	41 550	815	280	12
	30	172	280	16 052	11,69	141 120	117,6	26	20	106 180	26	8	41 600	865	300	12

Säulenlänge

Zwei C NP.	Aufgerund. Abstand		Träg- heits- moment (kleinstes) J_x	Träg- heits- halb- messer i	Trag- fähigkeit P	Voller Quer- schnitt F	Nietanschlüsse für Fuß und Kopf						Bindebleche			
							Niete						Größte Ent- fer- nung c	Breite h_1	Dicke	
	in den Flanschen						in den Stegen									
	Loch- durch- messer mm	An- zahl n					Über- tragen kg	Loch- durch- messer mm	An- zahl n	Über- tragen kg	mm	mm				mm
8	28	140	212	3,10	3 565	22,0	14	8	12 312	—	—	—	1 060	150	8	
10	42	150	412	3,91	6 925	27,0	14	8	12 312	—	—	—	935	150	8	
12	55	160	728	4,62	12 235	34,0	17	8	18 160	—	—	—	855	150	8	
14	68	170	1 210	5,45	20 835	40,8	17	8	18 160	17	4	9 080	800	150	8	
16	82	180	1 850	6,21	31 090	48,0	20	8	25 136	20	4	12 000	750	160	10	
18	95	190	2 708	6,95	45 515	56,0	20	12	37 704	20	4	12 568	720	180	10	
20	108	200	3 822	7,70	64 235	64,4	20	16	50 272	20	6	18 852	685	200	10	
auf reinen Druck	22	120	210	5 380	8,48	89 760	74,8	23	16	66 480	23	6	24 840	685	220	12
	24	134	225	7 196	9,22	101 520	84,6	23	16	66 480	23	10	41 550	725	240	12
	26	146	240	9 646	9,88	115 920	96,6	23	20	83 100	23	8	33 240	765	260	12
	28	160	260	12 552	10,85	124 650 *	106,6	23	20	83 100	23	10	41 550	815	280	12
	30	172	280	16 052	11,69	141 120	117,6	26	20	106 180	26	8	41 600	865	300	12

* Die Größttragfähigkeit $P = F \cdot 1200$ ist nach Seite 116 127,92 t; wofür

deutsch. Norm.-C-Eisen.

= 4,50 m.

Säulenfuß			Fläche der Fußplatte	Säulenkopf			Ausführung nach	Gewichte				Zwei [NP
Fußplatte l · b · δ	Fußbleche l · h · s	Fuß L		Kopfplatte l · b · δ	Kopfbleche l · h · s	Kopf L		für den		für die fertige Stütze		
mm	mm	mm	cm ²	mm	mm	mm	Nr.	Fuß kg	Kopf kg	Schaft mit Bindebl. kg	kg	
120 · 200 · 10	—	50 · 100 · 8	240	120 · 200 · 8	—	50 · 100 · 8	I	6	5	87	98	8
160 · 220 · 10	—	50 · 100 · 8	352	160 · 220 · 8	—	50 · 100 · 8	I	7	6	107	120	10
180 · 300 · 10	—	80 · 120 · 10	540	180 · 280 · 10	—	65 · 130 · 10	I	10	8	137	155	12
300 · 350 · 12	300 · 200 · 10	80 · 120 · 10	1 050	300 · 300 · 10	300 · 200 · 8	65 · 130 · 10	II	32	27	162	221	14
350 · 360 · 12	350 · 250 · 10	80 · 160 · 12	1 260	320 · 320 · 10	320 · 200 · 10	65 · 130 · 10	II	45	35	200	230	16
450 · 380 · 12	450 · 300 · 10	80 · 160 · 12	1 710	360 · 350 · 10	360 · 280 · 10	65 · 130 · 10	III	65	45	235	345	18
500 · 400 · 15	500 · 300 · 10	80 · 160 · 12	2 000	380 · 360 · 12	380 · 280 · 10	65 · 130 · 10	III	70	50	275	395	20
500 · 450 · 15	500 · 400 · 12	100 · 200 · 14	2 250	420 · 420 · 12	420 · 320 · 12	80 · 160 · 12	III	102	68	335	505	22
530 · 480 · 15	530 · 400 · 12	100 · 200 · 14	2 544	450 · 450 · 12	450 · 320 · 12	80 · 160 · 12	III	110	75	365	550	24
580 · 500 · 15	580 · 450 · 12	100 · 200 · 14	2 900	470 · 450 · 12	470 · 400 · 12	80 · 160 · 12	IV	135	85	405	625	26
600 · 550 · 15	600 · 400 · 12	100 · 200 · 14	3 300	500 · 470 · 12	500 · 400 · 12	80 · 160 · 12	IV	145	95	425	665	28
650 · 550 · 15	650 · 480 · 12	100 · 200 · 14	3 575	520 · 500 · 12	520 · 450 · 12	80 · 160 · 12	IV	160	105	475	740	30

auf reinen Druck

= 5,00 m.

Säulenfuß			Fläche der Fußplatte	Säulenkopf			Ausführung nach	Gewichte				Zwei [NP
Fußplatte l · b · δ	Fußbleche l · h · s	Fuß L		Kopfplatte l · b · δ	Kopfbleche l · h · s	Kopf L		für den		für die fertige Stütze		
mm	mm	mm	cm ²	mm	mm	mm	Nr.	Fuß kg	Kopf kg	Schaft mit Bindebl. kg	kg	
120 · 200 · 10	—	50 · 100 · 8	240	120 · 200 · 8	—	50 · 100 · 8	I	6	5	96	107	8
160 · 220 · 10	—	50 · 100 · 8	352	160 · 220 · 8	—	50 · 100 · 8	I	7	6	119	132	10
180 · 300 · 10	—	80 · 120 · 10	540	180 · 280 · 8	—	65 · 130 · 10	I	10	8	148	166	12
250 · 320 · 12	—	80 · 120 · 10	750	250 · 280 · 10	—	65 · 130 · 10	I	15	12	178	205	14
250 · 350 · 12	—	80 · 160 · 12	875	250 · 300 · 10	—	65 · 130 · 10	I	25	15	215	255	16
400 · 380 · 12	400 · 250 · 10	80 · 160 · 12	1 420	360 · 350 · 10	360 · 200 · 10	65 · 130 · 10	II	53	37	255	345	18
450 · 400 · 12	450 · 300 · 10	80 · 160 · 12	1 800	380 · 360 · 12	380 · 280 · 10	65 · 130 · 10	III	65	50	300	415	20
500 · 450 · 15	500 · 400 · 12	100 · 200 · 14	2 250	420 · 420 · 12	420 · 320 · 12	80 · 160 · 12	III	102	68	365	535	22
530 · 480 · 15	530 · 400 · 12	100 · 200 · 14	2 544	450 · 450 · 12	450 · 320 · 12	80 · 160 · 12	III	110	75	400	585	24
580 · 500 · 15	580 · 450 · 12	100 · 200 · 14	2 900	470 · 450 · 12	470 · 400 · 12	80 · 160 · 12	IV	135	85	460	630	26
600 · 550 · 15	600 · 400 · 12	100 · 200 · 14	3 300	500 · 470 · 12	500 · 400 · 12	80 · 160 · 12	IV	145	95	490	730	28
650 · 550 · 15	650 · 480 · 12	100 · 200 · 14	3 575	520 · 500 · 12	520 · 450 · 12	80 · 160 · 12	IV	160	105	545	810	30

auf reinen Druck

aber die angeführte Typenausführung IV für den Fuß und Kopf nicht ausreicht.

Stützen aus 2

Säulenlänge

Zwei C NP.	Aufgerund. Abstand		Träg- heits- moment (kleinstes)	Träg- heits- halb- messer	Trag- fähig- keit	Voller Quer- schnitt	Nietanschlüsse für Fuß und Kopf						Bindebleche			
							Niete						Größte Ent- fer- nung c	Breite h ₁	Dicke	
	a ₁	a ₂					J _x	i	P	F	in den Flanschen					in den Stegen
8	28	140	212	3,10	2 945	22,0	14	8	12 312	—	—	—	1 175	150	8	
10	42	150	412	3,91	5 725	27,0	14	8	12 312	—	—	—	1 050	150	8	
12	55	160	728	4,62	10 110	34,0	17	8	18 160	—	—	—	940	150	8	
14	68	170	1 210	5,45	16 805	40,8	17	8	18 160	17	4	9 080	880	150	8	
16	82	180	1 850	6,21	25 695	48,0	20	8	25 136	20	4	12 000	835	160	10	
18	95	190	2 708	6,95	37 615	56,0	20	12	37 704	20	4	12 568	795	180	10	
20	108	200	3 822	7,70	53 085	64,4	20	16	50 272	20	4	12 568	765	200	10	
aufreinen Druck	22	120	210	5 380	8,48	74 725	74,8	23	16	66 480	23	4	16 560	740	220	12
	24	134	225	7 196	9,22	99 950	84,6	23	16	66 480	23	10	41 550	725	240	12
	26	146	240	9 646	9,88	115 920	96,6	23	20	83 100	23	8	33 240	765	260	12
	28	160	260	12 552	10,85	124 650 *	106,6	23	20	83 100	23	10	41 550	815	280	12
	30	172	280	16 052	11,69	141 120	117,6	26	20	106 180	26	8	41 600	865	300	12

Säulenlänge

Zwei C NP.	Aufgerund. Abstand		Träg- heits- moment (kleinstes)	Träg- heits- halb- messer	Trag- fähig- keit	Voller Quer- schnitt	Nietanschlüsse für Fuß und Kopf						Bindebleche			
							Niete						Größte Ent- fer- nung c	Breite h ₁	Dicke	
	a ₁	a ₂					J _x	i	P	F	in den Flanschen					in den Stegen
8	28	140	212	3,10	2 475	22,0	14	8	12 312	—	—	—	1 285	150	8	
10	42	150	412	3,91	4 810	27,0	14	8	12 312	—	—	—	1 135	150	8	
12	55	160	728	4,62	8 495	34,0	17	8	18 160	—	—	—	1 030	150	8	
14	68	170	1 210	5,45	14 120	40,8	17	8	18 160	—	—	—	960	150	8	
16	82	180	1 850	6,21	21 590	48,0	20	8	25 136	—	—	—	910	160	10	
18	95	190	2 708	6,95	31 605	56,0	20	8	25 136	20	4	12 568	870	180	10	
20	108	200	3 822	7,70	44 610	64,4	20	12	37 704	20	4	12 568	835	200	10	
aufreinen Druck	22	120	210	5 380	8,48	62 790	74,8	23	12	49 860	23	6	24 840	810	220	12
	24	134	225	7 196	9,22	88 985	84,6	23	16	66 480	23	6	24 930	785	240	12
	26	146	240	9 646	9,88	112 580	96,6	23	20	83 100	23	8	33 240	770	260	12
	28	160	260	12 552	10,85	124 650 *	106,6	23	20	83 100	23	10	41 550	815	280	12
	30	172	280	16 052	11,69	141 120	117,6	26	20	106 180	26	8	41 600	865	300	12

* Die Größttragfähigkeit $P = F \cdot 1200$ ist nach Seite 116 127,92 t; wofür

deutsch. Norm.-C-Eisen.

= 5,50 m.

Säulenfuß			Fläche der Fuß- platte	Säulenkopf			Ausführung nach	Gewichte				Zwei C NP.
Fußplatte l · b · δ	Fußbleche l · h · s	Fuß L		Kopfplatte l · b · δ	Kopfbleche l · h · s	Kopf L		für den			für die fertige Stütze	
								Fuß	Kopf	Schaft mit Bindebl.			kg
mm	mm	mm	cm ²	mm	mm	mm	Nr.	kg	kg	kg	kg	
120 · 200 · 10	—	50 · 100 · 8	240	120 · 200 · 8	—	50 · 100 · 8	I	6	5	106	117	8
160 · 220 · 10	—	50 · 100 · 8	352	160 · 220 · 8	—	50 · 100 · 8	I	7	6	127	140	10
180 · 300 · 10	—	80 · 120 · 10	540	180 · 280 · 8	—	65 · 130 · 10	I	10	8	162	180	12
250 · 320 · 12	—	80 · 120 · 10	750	250 · 280 · 10	—	65 · 130 · 10	I	20	12	198	230	14
250 · 350 · 12	—	80 · 160 · 12	875	250 · 300 · 10	—	65 · 130 · 10	I	25	15	240	280	16
400 · 380 · 12	400 · 250 · 10	80 · 160 · 12	1 420	360 · 350 · 10	360 · 200 · 10	65 · 130 · 10	II	53	37	280	370	18
450 · 400 · 12	450 · 300 · 10	80 · 160 · 12	1 800	380 · 360 · 12	380 · 280 · 10	65 · 130 · 10	III	65	50	325	440	20
500 · 450 · 15	500 · 400 · 12	100 · 200 · 14	2 250	420 · 420 · 12	420 · 320 · 12	80 · 160 · 12	III	102	68	405	575	22
530 · 480 · 15	530 · 400 · 12	100 · 200 · 14	2 544	450 · 450 · 12	450 · 320 · 12	80 · 160 · 12	III	110	75	460	645	24
580 · 500 · 15	580 · 450 · 12	100 · 200 · 14	2 900	470 · 450 · 12	470 · 400 · 12	80 · 160 · 12	IV	135	85	520	740	26
600 · 550 · 15	600 · 400 · 12	100 · 200 · 14	3 300	500 · 470 · 12	500 · 400 · 12	80 · 160 · 12	IV	145	95	560	800	28
650 · 550 · 15	650 · 480 · 12	100 · 200 · 14	3 575	520 · 500 · 12	520 · 450 · 12	80 · 160 · 12	IV	160	105	635	900	30

auf reinen Druck

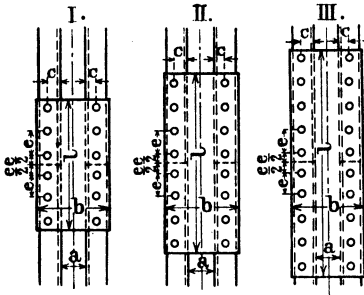
= 6,00 m.

Säulenfuß			Fläche der Fuß- platte	Säulenkopf			Ausführung nach	Gewichte				Zwei C NP.
Fußplatte l · b · δ	Fußbleche l · h · s	Fuß L		Kopfplatte l · b · δ	Kopfbleche l · h · s	Kopf L		für den			für die fertige Stütze	
								Fuß	Kopf	Schaft mit Bindebl.			kg
mm	mm	mm	cm ²	mm	mm	mm	Nr.	kg	kg	kg	kg	
120 · 200 · 10	—	50 · 100 · 8	240	120 · 200 · 8	—	50 · 100 · 8	I	6	5	114	125	8
160 · 220 · 10	—	50 · 100 · 8	352	160 · 220 · 8	—	50 · 100 · 8	I	7	6	137	150	10
180 · 300 · 10	—	80 · 120 · 10	540	180 · 280 · 8	—	65 · 130 · 10	I	10	8	177	195	12
250 · 320 · 12	—	80 · 120 · 10	750	250 · 280 · 10	—	65 · 130 · 10	I	15	12	218	245	14
250 · 350 · 12	—	80 · 160 · 12	875	250 · 300 · 10	—	65 · 130 · 10	I	27	15	258	300	16
300 · 380 · 12	—	80 · 160 · 12	1 140	300 · 350 · 10	—	65 · 130 · 10	I	35	20	305	360	18
400 · 400 · 12	400 · 250 · 10	80 · 160 · 12	1 600	380 · 360 · 12	380 · 250 · 10	65 · 130 · 10	II	58	45	352	455	20
400 · 450 · 15	450 · 280 · 12	100 · 200 · 14	1 800	420 · 420 · 12	420 · 280 · 12	80 · 160 · 12	II	90	65	425	580	22
530 · 480 · 15	530 · 400 · 12	100 · 200 · 14	2 544	450 · 450 · 12	450 · 320 · 12	80 · 160 · 12	III	110	75	480	665	24
580 · 500 · 15	580 · 450 · 12	100 · 200 · 14	2 900	470 · 450 · 12	470 · 400 · 12	80 · 160 · 12	IV	135	85	550	770	26
600 · 550 · 15	600 · 400 · 12	100 · 200 · 14	3 300	500 · 470 · 12	500 · 400 · 12	80 · 160 · 12	IV	145	95	620	860	28
650 · 550 · 15	650 · 480 · 12	100 · 200 · 14	3 575	520 · 500 · 12	520 · 450 · 12	80 · 160 · 12	IV	160	105	685	950	30

auf reinen Druck

aber die angeführte Typenausbildung IV für den Fuß und Kopf nicht ausreicht.

Stoßausbildung der Flanschen
nach Nr.



s = Dicke der Laschen.

Stoßverbindung von durchgeh. \square -Eisen-

Tafel der Hauptabmessungen
Größte Eisenbeanspruchung

Größte Nietbeanspruch. $\sigma_{\text{Abscheren}} = 1000 \text{ kg/qcm}$;

Die Verbindungsnieten übertragen mindestens die Kraft P, genommen werden kann. Die Flansch- und Stegsprechend ihrem Anteil am

Für den Stoß von \square -Eisen

1. Für den Abstand „a“ das

2. In den Flanschen nur die Nietanzahl

3. Die Ausführung der Stegverbindung ent-

NP.	Größt- druck- kraft P kg	Voller Quer- schnitt F cm ²	Ab- stand a mm	Träg- heits- moment $J_x = J_y$ cm ⁴	Abmessungen der Nieten und Laschen für den Stoß von \square -Eisen gleicher Höhe																	
					Flanschen						Stegen						Vorh. Laschen					
					Niete			Laschen			Niete			Laschen			Quer- schnitt F _l qcm	Träg- heits- moment J _y l _l cm ⁴	Gewichte			
					Anzahl Loch- ϕ mm	über- tragen kg	nach Nr.	$\frac{b \cdot l}{s}$ mm	e mm	Anzahl Loch- ϕ mm	über- tragen kg	nach Nr.	$\frac{b_1 \cdot l_1}{s_1}$ mm	Niet- teilung e e ₁ mm mm	G kg	g kg						
8	26 400	22,0	28	212	25	16	14	24 624	II	$\frac{120 \cdot 470}{8}$	60	6	17	12 240	I	$\frac{50 \cdot 410}{8}$	60	—	27,2	277	11,3	0,59
10	32 400	27,0	42	412	30	20	14	30 780	III	$\frac{150 \cdot 590}{8}$	60	6	17	12 240	I	$\frac{65 \cdot 410}{8}$	60	—	34,4	550	16,3	0,74
12	40 800	34,0	55	728	30	12	17	27 240	I	$\frac{170 \cdot 360}{8}$	60	6	20	16 800	I	$\frac{80 \cdot 420}{10}$	60	—	43,2	905	15,6	0,45
14	48 960	40,8	68	1 210	35	16	17	36 320	II	$\frac{190 \cdot 480}{8}$	60	12	17	27 240	II	$\frac{100 \cdot 420}{10}$	60	25	50,4	1 339	21,2	0,61
16	57 600	48,0	82	1 850	35	12	20	37 704	I	$\frac{220 \cdot 410}{8}$	70	12	20	36 000	II	$\frac{115 \cdot 480}{10}$	70	27,5	58,2	2 078	24,9	0,52
18	67 200	56,0	95	2 708	40	12	20	37 704	I	$\frac{240 \cdot 410}{8}$	70	12	20	37 704	II	$\frac{135 \cdot 480}{10}$	70	37,5	65,4	2 832	27,5	0,52
20	77 280	64,4	108	3 822	40	16	20	50 240	II	$\frac{260 \cdot 550}{8}$	70	12	20	37 704	II	$\frac{150 \cdot 480}{12}$	70	45	77,6	3 984	37,3	0,69
22	89 760	74,8	120	5 380	45	12	23	49 860	I	$\frac{280 \cdot 470}{10}$	80	12	23	49 680	II	$\frac{160 \cdot 550}{12}$	80	45	94,4	5 818	44,7	0,74
24	101 520	84,6	134	7 196	45	16	23	66 480	II	$\frac{360 \cdot 630}{10}$	80	12	23	49 860	II	$\frac{180 \cdot 550}{12}$	80	55	105,2	7 905	58,0	0,99
26	115 920	96,6	146	9 646	50	16	23	66 480	II	$\frac{330 \cdot 630}{10}$	80	14	23	58 170	III	$\frac{200 \cdot 470}{12}$	80	65	114,0	9 791	59,7	0,99
28	127 920	106,6	160	12 552	50	20	23	83 100	III	$\frac{360 \cdot 790}{10}$	80	18	23	74 790	IV	$\frac{220 \cdot 550}{12}$	80	75	124,8	12 642	79,1	1,24
30	141 120	117,6	172	16 052	55	16	26	84 960	II	$\frac{380 \cdot 710}{12}$	90	14	26	72 800	III	$\frac{230 \cdot 530}{12}$	90	75	146,4	16 717	88,2	1,34

a = Abstand der beiden \square -Eisen, für den die

G = Gesamtgewicht der fertigen Stoßverbin-

g = Mehrgewicht für jede 10 mm größere

10 mm Mehrabstand der beiden

Regelmaße c für die Nietanordnung

Stützen aus deutschen Normal-[-Eisen.

Stoßausbildung der Stege

nach Nr.

der [-Eisen siehe Seite 34.

$$\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2.$$

$$\sigma_{\text{Lochleibg.}} = 2000 \text{ kg/cm}^2.$$

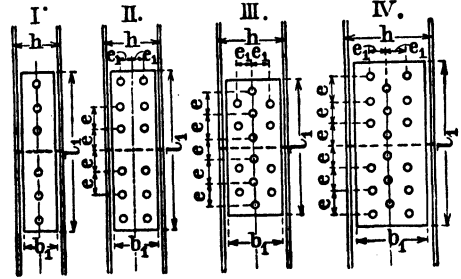
welche von der Stütze nach der Formel $P = F \sigma_d$ auf-
flächen der [-Eisen sind für die Übertragung ent-
Gesamt-Querschnitt herangezogen.

verschiedener Höhe gilt:

Maß „a“ des größeren [-Eisens.

nach den Angaben für das kleinere [-Eisen.

sprechend den Angaben für das kleinere [-Eisen.

 $s_1 =$ Dicke der Laschen.

Abmessungen der Laschen und Futterbleche für den Stoß von [-Eisen verschiedener Höhe
Die Niete der Flanschverlängerung, sowie die Niete u. Laschen f , die Stegverbindung sind wie bei dem Stoß von [-Eisen gleicher Höhe

Mit einer Profilabstufung				Mit zwei Profilabstufungen				Mit drei Profilabstufungen						
[- NP. = h in cm	Flansch- laschen Breite · Länge mm mm	Futter- bleche mm mm	Gewichte		[- NP. = h in cm	Flansch- laschen Breite · Länge mm mm	Futter- bleche mm mm	Gewichte		[- NP. = h in cm	Flansch- laschen Breite · Länge mm mm	Futter- bleche mm mm	Gewichte	
			G kg	g kg				G kg	g kg				G kg	g kg
$\frac{8}{10}$	$\frac{150 \cdot 470}{8}$	$\frac{135 \cdot 235}{10}$	18,3	0,96	$\frac{8}{12}$	$\frac{170 \cdot 470}{8}$	$\frac{145 \cdot 235}{20}$	25,1	1,33	$\frac{8}{14}$	$\frac{190 \cdot 470}{8}$	$\frac{160 \cdot 235}{30}$	23,3	1,70
$\frac{10}{12}$	$\frac{170 \cdot 590}{8}$	$\frac{155 \cdot 295}{10}$	24,8	1,21	$\frac{10}{14}$	$\frac{190 \cdot 590}{8}$	$\frac{170 \cdot 295}{20}$	34,9	1,68	$\frac{10}{16}$	$\frac{220 \cdot 590}{8}$	$\frac{185 \cdot 295}{30}$	47,1	2,13
$\frac{12}{14}$	$\frac{190 \cdot 360}{8}$	$\frac{180 \cdot 180}{10}$	21,6	0,73	$\frac{12}{16}$	$\frac{220 \cdot 360}{8}$	$\frac{195 \cdot 180}{20}$	28,9	1,01	$\frac{12}{18}$	$\frac{240 \cdot 360}{8}$	$\frac{205 \cdot 180}{30}$	26,2	1,30
$\frac{14}{16}$	$\frac{220 \cdot 480}{8}$	$\frac{205 \cdot 240}{10}$	28,8	0,99	$\frac{14}{18}$	$\frac{240 \cdot 480}{8}$	$\frac{215 \cdot 240}{20}$	40,4	1,37	$\frac{14}{20}$	$\frac{260 \cdot 480}{8}$	$\frac{230 \cdot 240}{30}$	51,4	1,74
$\frac{16}{18}$	$\frac{240 \cdot 410}{8}$	$\frac{225 \cdot 205}{10}$	23,3	0,84	$\frac{16}{20}$	$\frac{260 \cdot 410}{8}$	$\frac{240 \cdot 205}{20}$	42,3	1,16	$\frac{16}{22}$	$\frac{280 \cdot 410}{10}$	$\frac{250 \cdot 205}{30}$	55,7	1,62
$\frac{18}{20}$	$\frac{260 \cdot 410}{8}$	$\frac{250 \cdot 205}{10}$	26,6	0,84	$\frac{18}{22}$	$\frac{280 \cdot 410}{10}$	$\frac{260 \cdot 205}{20}$	49,8	1,29	$\frac{18}{24}$	$\frac{310 \cdot 410}{10}$	$\frac{275 \cdot 205}{30}$	61,7	1,62
$\frac{20}{22}$	$\frac{280 \cdot 550}{10}$	$\frac{270 \cdot 275}{10}$	55,1	1,30	$\frac{20}{24}$	$\frac{310 \cdot 550}{10}$	$\frac{285 \cdot 275}{20}$	70,7	1,73	$\frac{20}{26}$	$\frac{330 \cdot 550}{10}$	$\frac{300 \cdot 275}{30}$	86,6	2,16
$\frac{22}{24}$	$\frac{310 \cdot 470}{10}$	$\frac{300 \cdot 235}{10}$	58,0	1,11	$\frac{22}{26}$	$\frac{330 \cdot 470}{10}$	$\frac{310 \cdot 235}{20}$	71,3	1,48	$\frac{22}{28}$	$\frac{360 \cdot 470}{10}$	$\frac{320 \cdot 235}{30}$	86,0	1,85
$\frac{24}{26}$	$\frac{330 \cdot 630}{10}$	$\frac{320 \cdot 315}{10}$	75,8	1,49	$\frac{24}{28}$	$\frac{360 \cdot 630}{10}$	$\frac{330 \cdot 315}{20}$	95,6	1,99	$\frac{24}{30}$	$\frac{380 \cdot 630}{10}$	$\frac{345 \cdot 315}{30}$	116,0	2,48
$\frac{26}{28}$	$\frac{360 \cdot 630}{10}$	$\frac{340 \cdot 315}{10}$	79,5	1,49	$\frac{26}{30}$	$\frac{380 \cdot 630}{10}$	$\frac{355 \cdot 315}{20}$	99,7	1,99	—	—	—	—	—
$\frac{28}{30}$	$\frac{380 \cdot 790}{10}$	$\frac{350 \cdot 395}{10}$	103,3	1,86	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

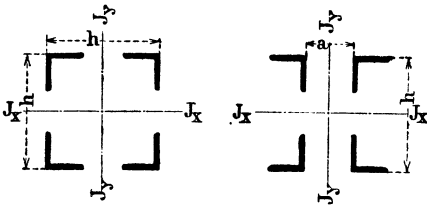
Trägheitsmomente J_x und J_y gleich groß sind.
dung einschl. der Nietköpfe.

Flanschlaschenbreite, bzw. für jede

[-Eisen als unter a angegeben.

in den Flanschen siehe Seite 34.

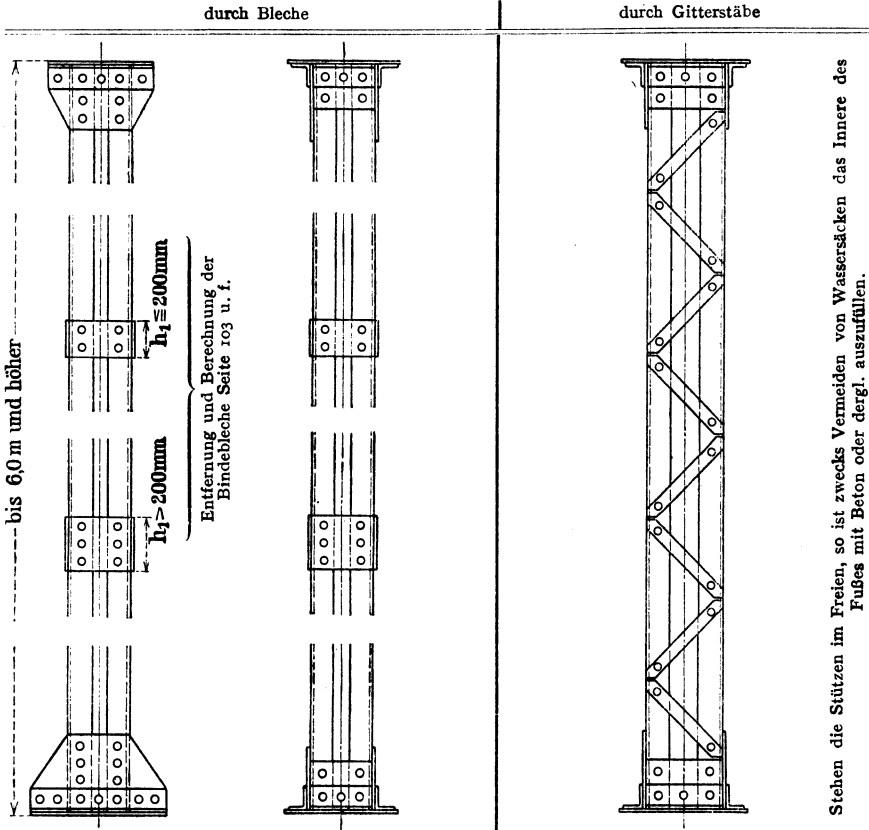
Stützenanordnung.



**Stützen
aus 4 gleichschenkligen
normalen L-Eisen.**

Tafel der Winkeleisenabmessungen
siehe Seite 38.

Bindung

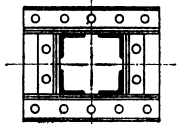


Entfernung und Berechnung der
Bindebleche Seite 103 u. f.

$h_1 \approx 200\text{mm}$

$h_2 > 200\text{mm}$

Stehen die Stützen im Freien, so ist zwecks Vermeiden von Wassersäcken das Innere des Fußes mit Beton oder dergl. auszufüllen.



P = größtzul. zentrische Druckkraft in Tonnen bei $\sigma_d = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

l_p = zugehörige Stützlänge nach Euler mit einer $\nu = 5$ fachen

Knicksicherheit = $\sqrt{\frac{J_x}{2,38 P}}$ in Meter.

a = lichter Abstand der L-Eisen, für welchen mindestens das Trägheitsmoment $J_y = J_x$ wird.

W_x = Widerstandsmoment in cm^3 .

i = Trägheitshalbmesser für die Hauptachsen $x-x$

und $y-y = \sqrt{\frac{J_x}{F}}$.

l_1 = Grenzknicklänge = $105 i$ nach Tetmajer.

Für die links und unterhalb der Staffelung liegenden Zahlenwerte gilt die reine Druckbelastung.

In wichtigen Fällen kann die Nachprüfung der Sicherheit, wenn $l < 105 i$ ist, nach einem anderen Berechnungsverfahren gefordert werden
Seite 319.

Stützen aus 4 gleichschenkligen normalen L-Eisen.

Siehe Erklärungen Seite 208.

Für 4 Eisen			h	a	J _x	W _x	i	P	l _p	Tragfähigkeit in Tonnen bei zentrischer Belastung und einer Stützlänge l in Meter =							
Abmessungen	Voller Querschnitt F	Gewicht G								bis 3,50	3,75	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	
cm ²	kg/m	mm	mm	cm ⁴	cm ³	cm	t	m									
50 · 50 · 5 mm	19,20	15,08	150	95	758	101	6,28	23,04	3,72	23,04	22,65	19,91	15,73	12,74	10,53	8,85	
			160	105	880	110	6,77										4,01
			170	115	1 012	119	7,26											4,30
			180	125	1 153	128	7,75										4,59
			190	135	1 304	137	8,24											4,88
			200	145	1 464	146	8,73										5,17
			250	195	2 410	193	11,20											6,63
			300	245	3 595	240	13,69										7,97
			350	295	5 021	287	16,17											9,57
			400	345	6 686	334	18,66										11,04
50 · 50 · 7 mm	26,24	20,60	150	90	1 006	134	6,19	31,49	3,66	31,49	30,06	26,42	20,87	16,91	13,97	11,74	
			160	100	1 170	146	6,67										3,95
			170	110	1 348	159	7,16											4,24
			180	120	1 538	171	7,65										4,53
			190	130	1 742	183	8,14											4,82
			200	140	1 959	196	8,64										5,11
			250	190	3 239	259	11,11											6,57
			300	240	4 848	323	13,59										8,04
			350	290	6 784	388	16,07											9,51
			400	340	9 049	452	18,56										10,99
55 · 55 · 6 mm	25,24	19,80	160	100	1 116	140	6,65	30,29	3,93	30,29	29,31	23,16	18,76	15,50	13,03		
			170	110	1 285	151	7,13									4,22	
			180	120	1 466	163	7,62										4,51
			190	130	1 660	175	8,11									4,80	
			200	140	1 867	187	8,60										5,09
			250	190	3 090	247	11,06									6,55	
			300	240	4 628	309	13,54										8,01
			350	290	6 482	370	16,02									9,48	
400	340	8 652	433	18,51	10,95												
55 · 55 · 8 mm	32,92	25,84	160	95		1 420	178	6,57	39,50	3,89	39,50	37,20	29,46	23,87	19,72	16,57	
			170	105	1 638	193	7,05	4,17									
			180	115	1 872	208	7,54										4,46
			190	125	2 122	223	8,03	4,75									
			200	135	2 389	239	8,52										5,05
			250	185	3 971	318	10,98	6,50									
			300	235	5 964	398	13,46										7,96
			350	285	8 369	478	15,94	9,44									
400	335	11 185	559	18,43	10,91												

Stützen aus 4 gleichschenkligen normalen L-Eisen.

Siehe Erklärungen Seite 208.

Für 4 Eisen			h	a	J _x	W _x	i	P	l _p	Tragfähigkeit in Tonnen bei zentrischer Belastung und einer Stützlänge l in Meter =														
Abmes- sun- gen	Voller Quer- schnitt F cm ²	Ge- wicht G kg/m								bis 4,00	4,50	5,00	5,50	6,00										
60 · 60 · 6 mm	27,64	21,68	170	105	1 373	162	7,05	33,17	4,17	33,17	28,49	23,08	19,07	16,02										
			180	115	1 568	174	7,54								32,53	26,35	21,78	18,30						
			190	125	1 777	187	8,02												29,87	24,68	20,74			
			200	135	2 000	200	8,51															27,78	23,34	
			250	185	3 321	266	10,96																	
			300	235	4 988	333	13,43																	
			350	285	7 000	400	15,91																	
			400	335	9 358	468	18,39																	
65 · 65 · 7 mm	34,80	27,32	170	100	1 672	197	6,93	41,76	4,10	41,76	34,69	28,10	23,22	19,51										
			180	110	1 913	213	7,41								39,69	32,15	26,57	22,32						
			190	120	2 170	228	7,89												36,47	30,14	25,33			
			200	130	2 445	244	8,38															41,09	33,97	28,54
			250	180	4 081	326	10,82																	
			300	230	6 151	410	13,30																	
			350	280	8 657	495	15,77																	
			400	330	11 598	580	18,25																	
70 · 70 · 7 mm	37,60	29,52	180	105	2 028	225	7,35	45,12	4,35	45,12	42,08	34,08	28,17	23,67										
			190	115	2 302	242	7,82								4,91	38,69	31,97	26,87						
			200	125	2 594	259	8,30												6,36	43,60	36,03	30,28		
			250	175	4 339	347	10,74																	
			300	225	6 553	437	13,20																	
			350	275	9 238	528	15,68																	
			400	325	12 393	620	18,15																	
			80 · 80 · 8 mm	49,20	38,64	200	110																3 236	324	8,11	59,04	4,80	59,04	54,39	44,95	37,77
220	130	4 047				368	9,07	6,51	56,21	47,23														
240	150	4 957				413	10,04				7,09	57,85												
260	170	5 964				459	11,01																	
280	190	7 070				505	12,00																	
300	210	8 275				552	12,97																	
350	260	11 716				669	15,44																	
400	310	15 773				789	17,90																	
450	360	20 444				909	20,39																	
500	410	25 731				1 029	22,87																	

Stützen aus 4 gleichschenkligen normalen L-Eisen.

Siehe Erklärungen Seite 208.

Für 4 Eisen			h	a	J _x	W _x	i	P	l _p	Tragfähigkeit in Tonnen bei zentrischer Belastung und einer Stützlänge l in Meter =																		
Abmes- sun- gen	Voller Quer- schnitt F cm²	Ge- wicht G kg/m								mm	mm	cm⁴	cm³	cm	t	m	bis 4,00	4,50	5,00	5,50	6,00							
60 · 60 · 8 mm	36,12	28,36	170	100	1 752	206	6,97	43,34	4,12	43,34	36,35	29,45	24,34	20,45														
			180	110	2 004	223	7,45								41,58	33,68	27,84	23,39										
			190	120	2 275	239	7,94												38,24	31,60	26,55							
			200	130	2 563	256	8,42															43,08	35,60	29,91				
			250	180	4 275	342	10,88																		43,34	43,34	43,34	43,34
			300	230	6 439	429	13,35																					
			350	280	9 054	518	15,83																					
			400	330	12 120	606	18,31																					
65 · 65 · 9 mm	43,92	34,48	170	95	2 061	242	6,85	52,70	4,05	52,70	42,76	34,64	28,63	24,05														
			180	105	2 361	262	7,34								48,09	39,68	32,79	27,56										
			190	115	2 682	282	7,82												45,08	37,25	31,30							
			200	125	3 025	303	8,31															50,84	42,02	35,31				
			250	175	5 072	406	10,76																		52,70	52,70	52,70	52,70
			300	225	7 668	511	13,21																					
			350	275	10 813	618	15,70																					
			400	325	14 506	725	18,17																					
70 · 70 · 9 mm	47,60	37,36	180	100	2 509	279	7,26	57,12	4,30	57,12	52,06	42,17	34,85	29,28														
			190	110	2 852	300	7,74								47,93	39,61	33,29											
			200	120	3 219	322	8,22											54,10	44,71	37,57								
			250	170	5 408	433	10,67														57,12	57,12	57,12	57,12				
			300	220	8 193	546	13,12																					
			350	270	11 573	661	15,60																					
			400	320	15 547	777	18,08																					
			80 · 80 · 10 mm	60,40	47,44	200	110																		3 894	389	8,03	72,48	4,75	72,48	65,45	54,09	45,45
220	130	4 880				444	8,99	67,78	56,96																			
240	150	5 986				499	9,95			60,86																		
260	170	7 214				555	10,93																					
280	190	8 562				612	11,90				72,48	72,48	72,48	72,48	72,48													
300	210	10 031				669	12,88																					
350	260	14 231				813	15,35																					
400	310	19 187				959	17,82																					
450	360	24 898				1 107	20,30																					
500	410	31 364				1 255	22,79																					

Stützen aus 4 gleichschenkligen normalen L-Eisen.

Siehe Erklärungen Seite 208.

Für 4 Eisen			h	a	J _x	W _x	i	P	l _p	Tragfähigkeit in Tonnen bei zentraler Belastung und einer Stützlänge l in Meter =				
Abmessungen	Voller Querschnitt F	Gewicht G								bis 5,00	5,50	6,00		
gen	cm ²	kg/m	mm	mm	cm ⁴	cm ³	cm	t	m					
90 · 90 · 9 mm	62,00	48,68	220	120	4 901	446	8,89			5,26	74,40	68,07	57,20	
			240	140	6 012	501	9,85		5,82	70,17				
			260	160	7 248	558	10,81		6,40	74,40				
			280	180	8 607	615	11,79	74,40	6,97					
			300	200	10 090	673	12,76		7,54					
			350	250	14 340	819	15,20		8,99					
			400	300	19 365	968	17,67		10,45					
			450	350	25 165	1 118	20,15		11,92					
			500	400	31 740	1 270	22,62		13,38					
100 · 100 · 10 mm	76,80	60,28	240	130	7 180	598	9,67				5,72	92,16	92,16	83,80
			260	150	8 667	667	10,63		6,29					
			280	170	10 307	736	11,59		6,86					
			300	190	12 101	807	12,56	92,16	7,43					
			320	210	14 049	878	13,53		8,00					
			340	230	16 150	950	14,51		8,58					
			360	250	18 405	1 023	15,48		9,16					
			380	270	20 814	1 095	16,47		9,76					
			400	290	23 376	1 169	17,44		10,32					
			450	340	30 453	1 353	19,91		11,78					
			500	390	38 490	1 540	22,39		13,25					
			550	440	47 487	1 727	24,86		14,71					
600	490	57 444	1 915	27,35	16,18									
110 · 110 · 10 mm	84,80	66,56	260	140	9 317	717	10,48				6,20	101,76	101,76	101,76
			280	160	11 087	792	11,43			6,77				
			300	180	13 025	868	12,40		7,33					
			320	200	15 133	946	13,37	101,76	7,90					
			340	220	17 411	1 024	14,33		8,48					
			360	240	19 858	1 103	15,31		9,05					
			380	260	22 475	1 183	16,28		9,63					
			400	280	25 262	1 263	17,26		10,21					
			450	330	32 970	1 465	19,72		11,66					
			500	380	41 738	1 670	22,19		13,13					
			550	430	51 567	1 875	24,66		14,59					
			600	480	62 455	2 082	27,14		16,06					

Stützen aus 4 gleichschenkligen normalen L-Eisen.

Siehe Erklärungen Seite 208.

Für 4 Eisen			h	a	J _x	W _x	i	P	l _p	Tragfähigkeit in Tonnen bei zentrischer Belastung und einer Stützlänge l in Meter =			
Abmessungen	Voller Querschnitt F	Gewicht G								bis 5,00	5,50	6,00	
cm ²	kg/m	mm	mm	cm ⁴	cm ³	cm	t	m					
90 · 90 · 11 mm	74,80	58,72	220	120	5 804	528	8,81	89,76	5,21	89,76	80,61	67,74	
			240	140	7 133	594	9,76					83,25	
			260	160	8 611	662	10,73					89,76	
			280	180	10 239	731	11,70						
			300	200	12 016	801	12,68						
			350	250	17 114	978	15,13						
			400	300	23 146	1 157	17,60						
			450	350	30 114	1 338	20,07						
500	400	38 017	1 520	22,54	13,33								
100 · 100 · 12 mm	90,80	71,28	240	125	8 347	696	9,59	108,96	5,67	108,96	108,96	97,42	
			260	145	10 091	776	10,54					6,24	
			280	165	12 015	858	11,50					6,81	
			300	185	14 122	941	12,46					7,38	
			320	205	16 410	1 026	13,44					7,95	
			340	225	18 880	1 111	14,41					8,53	
			360	245	21 531	1 196	15,40					9,11	
			380	265	24 364	1 282	16,38					9,69	
			400	285	27 379	1 369	17,36					10,28	
			450	335	35 710	1 587	19,83					11,73	
			500	385	45 176	1 807	22,30					13,20	
			550	435	55 777	2 028	24,78					14,67	
600	485	67 512	2 250	27,27	16,13								
110 · 110 · 12 mm	100,40	78,80	260	135	10 861	835	10,40	120,48	6,15	120,48	120,48	120,48	
			280	155	12 939	924	11,35						6,72
			300	175	15 218	1 015	12,30						7,29
			320	195	17 698	1 106	13,27						7,86
			340	215	20 379	1 199	14,25						8,43
			360	235	23 260	1 292	15,22						9,01
			380	255	26 343	1 386	16,20						9,59
			400	275	29 626	1 481	17,18						10,16
			450	325	38 712	1 721	19,63						11,62
			500	375	49 053	1 961	22,10						13,08
			550	425	60 649	2 205	24,58						14,54
			600	475	73 501	2 450	27,06						16,01

Stützen aus 4 gleichschenkligen normalen L-Eisen.

Siehe Erklärungen Seite 208.

Für 4 Eisen			h	a	J _x	W _x	i	Größte Tragfähigkeit P in Tonnen bei zen- trischer Belastung und bis zu einer Stützlänge l _p in Meter =	
Ab- mes- sungen	Voller Quer- schnitt F	Gewicht G						P	l _p
	cm ²	kg/m	mm	mm	cm ⁴	cm ³	cm		
120 · 120 · 11 mm	101,60	79,76	300	170	15 130	1 009	12,20	121,92	7,22
			320	190	17 597	1 100	13,17		7,79
			340	210	20 267	1 192	14,13		8,36
			360	230	23 140	1 286	15,10		8,93
			380	250	26 216	1 380	16,07		9,50
			400	270	29 496	1 475	17,03		10,08
			420	290	32 979	1 570	18,01		10,66
			440	310	36 665	1 667	19,00		11,24
			460	330	40 553	1 763	19,98		11,82
			480	350	44 646	1 860	20,96		12,41
			500	370	48 942	1 958	21,95		12,99
			550	420	60 570	2 203	24,42		14,44
			600	470	73 468	2 449	26,89		15,91
130 · 130 · 12 mm	120,00	94,20	300	155	17 374	1 158	12,03	144,00	7,12
			320	175	20 220	1 264	12,98		7,68
			340	195	23 307	1 371	13,93		8,25
			360	215	26 633	1 480	14,90		8,82
			380	235	30 200	1 589	15,87		9,39
			400	255	34 006	1 700	16,84		9,96
			420	275	38 052	1 812	17,81		10,54
			440	295	42 339	1 924	18,79		11,12
			460	315	46 865	2 038	19,77		11,69
			480	335	51 632	2 151	20,74		12,28
			500	355	56 638	2 266	21,72		12,86
			550	405	70 204	2 553	24,19		14,31
			600	455	85 270	2 842	26,65		15,84
150 · 150 · 14 mm	161,20	126,56	400	235	43 622	2 181	16,45	193,44	9,72
			420	255	48 877	2 327	17,41		10,29
			440	275	54 455	2 475	18,38		10,86
			460	295	60 355	2 624	19,35		11,44
			480	315	66 577	2 774	20,32		12,01
			500	335	73 122	2 925	21,30		12,59
			550	385	90 894	3 305	23,75		14,03
			600	435	110 681	3 689	26,20		15,49
			650	485	132 433	4 076	28,67		16,94
			700	535	156 301	4 466	31,14		18,40
			750	585	182 133	4 857	33,61		19,87
			800	635	209 980	5 250	36,09		21,33

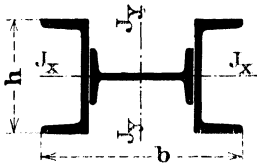
Stützen aus 4 gleichschenkligen normalen L-Eisen.

Siehe Erklärungen Seite 208.

Für 4 Eisen			h	a	J _x	W _x	i	Größte Tragfähigkeit P in Tonnen bei zen- trischer Belastung und bis zu einer Stützlänge l _p in Meter =	
Ab- mes- sungen	Voller Quer- schnitt F cm ²	Gewicht G kg/m						P	l _p
120 · 120 · 13 mm	118,80	93,24	300	165	17 452	1 163	12,12	142,56	7,17
			320	185	20 317	1 270	13,08		7,74
			340	205	23 420	1 378	14,04		8,31
			360	225	26 761	1 487	15,01		8,88
			380	245	30 339	1 597	15,98		9,46
			400	265	34 155	1 708	16,96		10,03
			420	285	38 208	1 819	17,93		10,61
			440	305	42 499	1 932	18,91		11,19
			460	325	47 028	2 045	19,90		11,77
			480	345	51 794	2 158	20,88		12,36
			500	365	56 798	2 272	21,87		12,94
			550	415	70 347	2 558	24,31		14,40
			600	465	85 382	2 846	26,80		15,86
140 · 140 · 13 mm	140,00	109,92	400	245	38 751	1 937	16,64	168,00	9,84
			420	265	43 394	2 066	17,61		10,42
			440	285	48 316	2 196	18,58		10,99
			460	305	53 518	2 327	19,56		11,57
			480	325	59 001	2 458	20,53		12,15
			500	345	64 763	2 591	21,51		12,73
			550	395	80 394	2 922	23,97		14,18
			600	445	97 775	3 259	26,43		15,64
			650	495	116 906	3 597	28,89		17,10
			700	545	137 787	3 937	31,37		18,56
			750	595	160 418	4 278	33,85		20,03
800	645	184 799	4 620	36,33	21,50				
160 · 160 · 15 mm	184,40	144,76	400	220	48 698	2 435	16,25	221,28	9,62
			420	240	54 599	2 600	17,20		10,19
			440	260	60 869	2 767	18,16		10,75
			460	280	67 507	2 935	19,13		11,32
			480	300	74 514	3 105	20,10		11,90
			500	320	81 890	3 276	21,07		12,47
			550	370	101 944	3 707	23,51		13,91
			600	420	124 302	4 143	25,96		15,36
			650	470	148 966	4 584	28,42		16,82
			700	520	175 984	5 027	30,89		18,28
			750	570	205 208	5 472	33,36		19,74
			800	620	236 786	5 920	35,83		21,20

Stützen aus 2 deutschen Normal- \square -Eisen

Abmessungen der \square -Eisen Seite 34,



Widerstandsmoment

Widerstandsmoment

Eisenbeanspruchung $\sigma_{\text{druck}} = 1200 \text{ kg/cm}^2$ bzw. eine
 J_y gilt für eine Ausführung ohne Spielraum

\square NP.	I NP.	Voller Quer- schnitt F cm ²	Gesamt- gewicht G kg/m	Größte Druckkraft P und zugehörige Stützlänge l_p		Trägheitsmoment		Nach Tetmajer	
				P t	Nach Euler l_p m	J_x (kleinst.) cm ⁴	J_y cm ⁴	Kleinstes Trägheits- halbmass. i_x cm	Grenz- knick- länge l_k cm
8	12	36,2	28,4	43,44	1,50	233	1 585	2,54	267
	14	40,3	31,6	48,36	1,46	247	2 180	2,47	259
10	12	41,2	32,3	49,44	1,92	433	1 925	3,24	340
	14	45,3	35,6	54,36	1,86	447	2 605	3,14	330
12	12	48,2	37,8	57,84	2,33	750	2 377	3,94	414
	14	52,3	41,0	62,76	2,26	763	3 173	3,82	401
14	12	55,0	43,2	66,00	2,80	1 231	2 903	4,73	497
	14	59,1	46,4	70,92	2,72	1 245	3 820	4,59	482
	16	63,6	49,9	76,32	2,64	1 265	4 939	4,46	468
16	14	66,3	52,0	79,56	3,16	1 885	4 495	5,33	560
	16	70,8	55,6	84,96	3,07	1 905	5 750	5,19	545
	18	75,9	59,6	91,08	2,98	1 931	7 257	5,04	529
18	14	74,3	58,3	89,16	3,60	2 743	5 256	6,08	638
	16	78,8	61,9	94,56	3,50	2 763	6 672	5,96	626
	18	83,9	65,9	100,68	3,41	2 789	8 350	5,77	606
	20	89,5	70,3	107,40	3,32	2 825	10 327	5,62	590
20	14	82,7	64,9	99,24	4,04	3 857	6 095	6,83	717
	16	87,2	68,5	104,64	3,95	3 877	7 682	6,67	700
	18	92,3	72,5	110,76	3,85	3 903	9 548	6,50	683
	20	97,9	76,9	117,48	3,75	3 939	11 725	6,35	667
22	16	97,6	76,6	117,12	4,42	5 435	9 018	7,46	783
	18	102,7	80,6	123,24	4,32	5 461	11 121	7,29	765
	20	108,3	85,0	129,96	4,22	5 497	13 557	7,12	748
	22	114,4	89,8	137,28	4,12	5 542	16 346	6,96	731

Für die links der Staffellung liegenden Be-

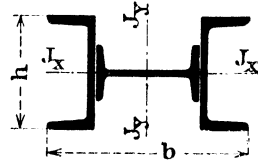
und I deutschen Normal-I-Eisen.

der I-Eisen Seite 28.

$$W_x = \frac{2 J_x}{h} \dots \text{in cm}^3.$$

$$W_y = \frac{2 J_y}{b} \dots \text{in cm}^3.$$

$\nu = 5$ fache Sicherheit gegen Knicken nach Euler.
zwischen I-Eisenflansch- und C-Eisensteg.

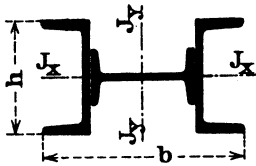


Tragfähigkeit in Tonnen bei einer zentrischen Belastung und einer Stützlänge l in Meter =									I NP.	C NP.
3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00		
10,88	9,27	7,99	6,96	6,12	4,83	3,92	3,24	2,72	12	8
11,53	9,83	8,47	7,38	6,49	5,13	4,15	3,43	2,88	14	
20,21	17,22	14,85	12,94	11,37	8,98	7,28	6,01	5,05	12	10
20,87	17,78	15,33	13,36	11,74	9,27	7,51	6,21	5,22	14	
35,01	29,83	25,72	22,41	19,70	15,56	12,61	10,42	8,75	12	12
35,62	30,35	26,17	22,80	20,04	15,83	12,82	10,60	8,91	14	
57,47	48,97	42,22	36,78	32,33	25,54	20,69	17,10	14,37	12	14
58,12	49,53	42,70	37,20	32,69	25,83	20,92	17,29	14,53	14	
59,06	50,32	43,39	37,80	33,22	26,25	21,26	17,57	14,76	16	
79,56	74,98	64,65	56,32	49,50	39,11	31,68	26,18	22,00	14	16
84,96	75,78	65,34	56,92	50,03	39,53	32,02	26,46	22,23	16	
90,15	76,81	66,23	57,70	50,71	40,07	32,45	26,82	22,54	18	
89,16	89,16	89,16	81,96	72,03	56,91	46,10	38,10	32,01	14	18
94,56	94,56	94,56	82,55	72,55	57,33	46,44	38,38	32,25	16	
100,68	100,68	95,66	83,33	73,24	57,87	46,87	38,74	32,55	18	
107,40	107,40	96,90	84,41	74,19	58,62	47,48	39,24	32,97	20	
99,24	99,24	99,24	99,24	99,24	80,03	64,82	53,57	45,02	14	20
104,64	104,64	104,64	104,64	101,81	80,44	65,16	53,85	45,25	16	
110,76	110,76	110,76	110,76	102,49	80,98	65,60	54,21	45,55	18	
117,48	117,48	117,48	117,48	103,44	81,73	66,20	54,71	45,97	20	
117,12	117,12	117,12	117,12	117,12	112,77	91,34	75,49	63,43	16	22
123,24	123,24	123,24	123,24	123,24	113,31	91,78	75,85	63,74	18	
129,96	129,96	129,96	129,96	129,96	114,06	92,39	76,35	64,16	20	
137,28	137,28	137,28	137,28	137,28	114,99	93,14	76,98	64,68	22	

lastungsfälle ist reiner Druck maßgebend.

Stützen aus 2 deutschen Normal-[-Eisen

Abmessungen der [-Eisen Seite 34;



Widerstandsmoment

Widerstandsmoment

Eisenbeanspruchung $\sigma_{\text{druck}} = 1200 \text{ kg/cm}^2$ bzw. eine

J_y gilt für die Ausführung ohne Spielraum

[- NP.	I NP.	Voller Quer- schnitt F cm ²	Gesamt- gewicht G kg/m	Größte Druckkraft P und zugehörige Stützlänge l_p		Trägheitsmoment		Nach Tetmajer	
				P t	Nach Euler l_p m	J_x (kleinst) cm ⁴	J_y cm ⁴	Kleinsten Trägheits- halbmesser l_x cm	Grenz- knick- länge l_x cm
24	16	107,4	84,3	128,88	4,86	7 251	10 283	8,22	863
	18	112,5	88,3	135,00	4,76	7 277	12 609	8,04	844
	20	118,1	92,7	141,72	4,66	7 313	15 289	7,87	826
	22	124,2	97,5	149,04	4,55	7 358	18 359	7,70	809
	24	130,7	102,6	156,84	4,46	7 417	21 866	7,53	791
26	18	124,5	97,7	149,40	5,23	9 727	14 544	8,84	928
	20	130,1	102,1	156,12	5,13	9 763	17 531	8,66	909
	22	136,2	106,9	163,44	5,02	9 808	20 931	8,49	892
	24	142,7	112,0	171,24	4,92	9 867	24 793	8,31	873
	26	150,0	117,8	180,00	4,82	9 934	29 160	8,14	855
28	20	140,1	110,0	168,12	5,63	12 669	19 673	9,51	999
	22	146,2	114,8	175,44	5,52	12 714	23 367	9,33	980
	24	152,7	119,9	183,24	5,41	12 773	27 542	9,14	960
	26	160,0	125,6	192,00	5,30	12 840	32 243	8,96	941
	28	167,7	131,6	201,24	5,19	12 916	37 500	8,78	922
	30	175,7	137,9	210,84	5,09	13 003	43 356	8,60	903
30	20	151,1	118,6	181,32	6,12	16 169	22 097	10,32	1 084
	22	157,2	123,4	188,64	6,01	16 214	26 117	10,16	1 067
	24	163,7	128,5	196,44	5,90	16 273	30 640	9,98	1 048
	26	171,0	134,2	205,20	5,78	16 340	35 712	9,78	1 027
	28	178,7	140,3	214,44	5,67	16 416	41 362	9,58	1 006
	30	186,7	146,6	224,04	5,56	16 503	47 618	9,40	987

Für die links der Staffellung liegenden Be-

und I deutschen Normal-I-Eisen.

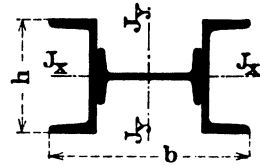
der I-Eisen Seite 28.

$$W_x = \frac{2 J_x}{h} \dots \text{in cm}^3$$

$$W_y = \frac{2 J_y}{b} \dots \text{in cm}^3.$$

$\nu = 5$ fache Sicherheit gegen Knicken nach Euler.

zwischen I-Eisenflansch und C-Eisensteg.



Tragfähigkeit in Tonnen bei einer zentrischen Belastung und einer Stützlänge l in Meter =							I NP.	C NP.
bis 4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50		
128,88	121,87	100,72	84,63	72,11	62,18	54,16	16	24
135,00	122,30	101,08	84,93	72,37	62,40	54,36	18	
141,72	122,91	101,58	85,35	72,73	62,71	54,63	20	
149,04	123,66	102,20	85,88	73,17	63,09	54,96	22	
153,90	124,66	103,02	86,57	73,76	63,60	55,40	24	
149,40	149,40	135,11	113,53	96,73	83,41	72,66	18	26
156,12	156,12	135,61	113,95	97,09	83,72	72,93	20	
163,44	163,44	136,23	114,47	97,54	84,10	73,26	22	
171,24	165,83	137,05	115,16	98,13	84,61	73,70	24	
180,00	166,96	137,98	115,94	98,79	85,18	74,20	26	
168,12	168,12	168,12	147,86	125,99	108,63	94,63	20	28
175,44	175,44	175,44	148,39	126,44	109,02	94,97	22	
183,24	183,24	177,42	149,08	127,02	109,53	95,41	24	
192,00	192,00	178,35	149,86	127,69	110,10	95,91	26	
201,24	201,24	179,40	150,75	128,45	110,75	96,48	28	
210,84	210,84	180,61	151,76	129,31	110,50	97,13	30	
181,32	181,32	181,32	181,32	160,80	138,65	120,78	20	30
188,64	188,64	188,64	188,64	161,25	139,03	121,11	22	
196,44	196,44	196,44	189,93	161,83	139,54	121,55	24	
205,20	205,20	205,20	190,71	162,50	140,11	122,05	26	
214,44	214,44	214,44	191,60	163,25	140,76	122,62	28	
224,04	224,04	224,04	192,61	164,12	141,51	123,27	30	

lastungsfälle ist reiner Druck maßgebend.

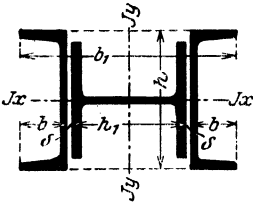
Stützen aus einem I-P-Eisen

Eisenbeanspruchung $\sigma_{druck} = 1200 \text{ kg/cm}^2$ bzw. eine

Größtzulässige zentrische Tragfähigkeit:

- a) auf reinen Druck $P = 1,20 F$ in Tonnen
- b) auf Knicken $P_1 = \frac{J_{\text{kleinstes}}}{2,38 l^2}$ in Tonnen

Abmessungen der I-Eisen Seite 30.



I P Nr.	NP.	Abmessungen in mm						Gesamt-		Trägheitsmomente in cm ⁴ für					Nach Tetmajer			
		Höhe h	Breite b	Breite b ₁ bei einem Abstand von δ =				Quer- schnitt F	Ge- wicht G	J _x (kleinstes)	J _y , bei einem Abstand von δ in mm =					kleinster Träg- heits- halb- messer i _x	Grenz- knick- länge l _x = 105 i _x	
				0	10	12	15				20	0	10	12	15			20	cm	cm
16	16	160	65	290	310	314	320	330	106,4	83,49	2 888	7 442	8 445	8 655	8 977	9 534	5,16	542
	18	180	70	300	320	324	330	340	114,4	89,77	3 666	8 373	9 540	9 786	10 165	10 839	5,66	594
	20	200	75	310	330	334	340	350	122,8	96,37	4 780	9 383	10 737	11 023	11 462	12 219	6,24	655
	22	220	80	320	340	344	350	360	133,2	104,53	6 388	10 719	12 311	12 647	13 163	14 052	6,89	723
	24	240	85	330	350	354	360	370	143,0	112,23	8 154	11 984	13 819	14 377	14 770	15 784	7,55	793
	26	260	90	340	360	364	370	380	155,0	121,65	10 604	13 936	15 734	16 177	16 856	18 026	8,27	868
	28	280	95	350	370	374	380	390	165,0	129,49	13 510	15 252	17 594	18 099	18 859	20 168	9,04	949
	30	300	100	360	380	384	390	400	176,0	138,13	17 010	17 088	19 722	20 277	21 128	22 592	9,78	1 027
18	18	180	70	320	340	344	350	360	121,8	95,58	4 071	10 739	12 018	12 287	12 699	13 409	5,78	607
	20	200	75	330	350	354	360	370	130,2	102,18	5 185	11 933	13 418	13 730	14 208	15 029	6,31	663
	22	220	80	340	360	364	370	380	140,6	110,34	6 743	13 510	15 251	15 617	16 178	17 142	6,92	727
	24	240	85	350	370	374	380	390	150,4	117,04	8 559	14 998	16 983	17 400	18 039	19 137	7,54	792
	26	260	90	360	380	384	390	400	162,4	127,46	11 009	16 933	19 225	19 706	20 443	21 709	8,23	864
	28	280	95	370	390	394	400	410	172,4	135,30	13 915	18 802	21 367	21 906	22 730	24 145	8,98	943
	30	300	100	380	400	404	410	420	183,4	143,94	17 415	20 921	23 791	24 393	25 314	26 895	9,74	1 023
20	20	200	75	350	370	374	380	390	147,1	115,50	5 958	15 537	17 148	17 486	18 002	18 888	6,36	668
	22	220	80	360	380	384	390	400	157,5	123,66	7 516	17 370	19 261	19 657	20 263	21 301	6,90	725
	24	240	85	370	390	394	400	410	167,3	131,36	9 332	19 102	21 256	21 707	22 396	23 579	7,46	783
	26	260	90	380	400	404	410	420	179,3	140,78	11 782	21 344	23 828	24 348	25 143	26 506	8,16	857
	28	280	95	390	410	414	420	430	189,3	148,62	13 688	23 486	26 264	26 845	27 733	29 255	8,50	893
	30	300	100	400	420	424	430	440	200,3	157,26	18 188	25 910	29 014	29 663	30 655	32 354	9,52	1 000

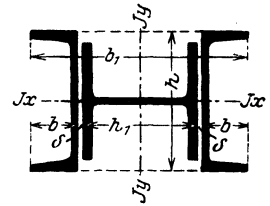
Widerstandsmomente in cm³ $\left\{ \begin{matrix} W_x = \frac{2 J_x}{h} \\ W_y = \frac{2 J_y}{b_1} \end{matrix} \right\}$ h und b₁ in cm. Trägheitshalbmesser $\left\{ \begin{matrix} i_x = \sqrt{\frac{J_x}{F}} \dots \text{cm} \\ i_y = \sqrt{\frac{J_y}{F}} \dots \text{cm} \end{matrix} \right.$

und zwei deutschen Normal- Γ -Eisen.

$\nu = 5$ fache Sicherheit gegen Knicken nach Euler.

Die zur Größtdruckkraft P gehörende größte Stützenlänge

errechnet sich zu $l_p = \sqrt{\frac{J_{\text{kleinstes}}}{2,38 P}}$ in Meter



Abmessungen der Γ -Eisen Seite 34.

Größtzulässige		Tragfähigkeit in Tonnen bei zentrischer Belastung und einer Stützenlänge l in Meter =													I P Nr.
zentrische Druckkraft P	zugehör. Stützlänge l_p ($\nu = 5$)	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00		I P Nr.
t	m														
127,68	3,05	74,52	66,01	58,88	52,85	47,69	43,26	39,42	36,06	33,12	28,22	24,33	21,19	18,63	16
137,28	3,35	96,27	85,27	76,06	68,27	61,61	55,88	50,92	46,58	42,78	36,45	31,43	27,38	24,06	18
147,36	3,69	125,52	111,19	99,18	89,01	80,33	72,86	66,39	60,74	55,78	47,53	40,98	35,70	31,38	20
159,84	4,08	159,84	147,43	131,50	118,02	106,52	96,61	88,03	80,54	73,97	63,03	54,34	47,34	41,61	22
171,60	4,46	171,60	171,60	169,18	151,84	137,04	124,30	113,35	103,62	95,16	81,09	69,91	60,90	53,53	24
186,00	4,90	186,00	186,00	186,00	186,00	178,21	161,64	147,28	134,75	123,76	105,45	90,92	79,20	69,61	26
198,00	5,35	198,00	198,00	198,00	198,00	198,00	198,00	187,65	171,68	157,68	134,35	105,84	100,91	88,69	28
211,20	5,81	211,20	211,20	211,20	211,20	211,20	211,20	211,20	211,20	198,52	169,16	145,85	127,05	111,67	30
146,16	3,47	106,90	94,69	84,46	75,81	68,42	62,05	56,54	51,73	47,51	40,48	34,90	30,40	26,72	18
156,24	3,73	136,16	120,61	107,58	96,55	87,14	79,04	72,01	65,89	60,51	51,56	44,46	38,73	34,04	20
168,72	4,09	168,72	156,85	139,91	125,57	113,32	102,79	93,65	85,69	78,70	67,05	57,82	50,36	44,26	22
180,48	4,46	180,48	180,48	177,59	159,38	143,84	130,47	118,88	108,77	99,89	85,11	73,39	63,93	56,19	24
194,88	4,87	194,88	194,88	194,88	194,88	185,02	167,82	152,91	139,90	128,48	109,48	94,40	82,23	72,27	26
206,88	5,32	206,88	206,88	206,88	206,88	206,88	206,88	193,27	176,84	162,40	138,38	119,31	103,94	91,35	28
220,08	5,76	220,08	220,08	220,08	220,08	220,08	220,08	220,08	220,08	203,25	173,18	149,33	130,08	114,33	30
176,52	3,76	156,46	138,59	123,62	110,95	100,13	90,82	82,75	75,71	69,53	59,25	51,08	44,50	39,11	20
189,00	4,08	189,00	174,83	155,95	139,96	126,32	114,57	104,39	95,51	87,72	74,74	64,44	56,14	49,34	22
200,76	4,42	200,76	200,76	193,63	173,78	156,84	142,25	129,62	118,59	108,91	92,80	80,02	69,70	61,26	24
215,16	4,79	215,16	215,16	215,16	215,16	215,16	215,16	198,01	179,60	163,65	149,72	137,51	117,16	101,02	26
227,16	5,03	227,16	227,16	227,16	227,16	227,16	227,16	208,66	190,12	173,95	159,75	136,12	117,37	102,24	28
240,36	5,64	240,36	240,36	240,36	240,36	240,36	240,36	240,36	240,36	231,13	212,28	180,87	155,95	135,85	30

Für die links der Staffeln liegenden Belastungsfälle ist reiner Druck maßgebend.

Stützen aus einem I-P-Eisen

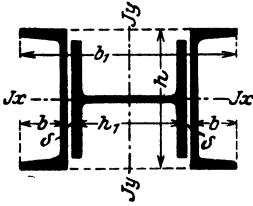
Eisenbeanspruchung $\sigma_{druck} = 1200 \text{ kg/cm}^2$ bzw. eine

Größtzulässige zentrische Tragfähigkeit:

a) auf reinen Druck $P = 1,20 F$ in Tonnen

b) auf Knicken $P_1 = \frac{J_{\text{kleinstes}}}{2,38 l^2}$ in Tonnen

Abmessungen der I-Eisen Seite 30.



I P Nr.	NP.	Abmessungen in mm					Gesamt-		Trägheitsmomente in cm ⁴ für					Nach Tetmajer				
		Höhe h	Breite b	Breite b ₁ bei einem Abstand von δ =			Querschnitt F	Gewicht G	J _x (kleinstes)	J _y , bei einem Abstand von δ in mm =					kleinster Trägheitshalbmesser i _x	Grenzknicklänge l _x = 105 i _x		
				0	10	12				15	20	0	10	12			15	20
22	22	220	80	380	400	404	410	420	165,9	130,26	8 223	21 361	23 401	23 827	24 478	25 591	7,04	739
	24	240	85	390	410	414	420	430	175,7	137,96	10 039	23 356	25 679	26 163	26 904	28 171	7,56	794
	26	260	90	400	420	424	430	440	187,7	147,38	12 489	25 928	28 506	29 164	30 017	31 477	8,15	856
	28	280	95	410	430	434	440	450	197,7	155,22	15 395	28 364	31 355	31 979	32 931	34 560	8,82	926
	30	300	100	420	440	444	450	460	208,7	163,86	18 895	31 114	34 454	35 150	36 212	38 029	9,51	999
24	24	240	85	410	430	434	440	450	195,9	153,81	11 348	29 313	31 805	32 324	33 115	34 467	7,61	799
	26	260	90	420	440	444	450	460	207,9	163,23	13 798	32 240	35 111	35 708	36 618	38 175	8,14	855
	28	280	95	430	450	454	460	470	217,9	171,07	16 704	34 989	38 194	38 860	39 876	41 611	8,75	919
	30	300	100	440	460	464	470	480	228,9	179,71	20 204	38 088	41 663	42 406	43 539	45 473	9,40	987
	25	26	260	90	430	450	454	460	470	212,6	166,92	14 388	35 183	38 150	38 767	39 707	41 311	8,21	862
28		280	95	440	460	464	470	480	222,6	174,76	17 244	38 097	41 408	42 096	43 143	44 932	8,80	924
30		300	100	450	470	474	480	490	233,6	183,40	20 744	41 378	45 283	45 838	47 005	48 999	9,42	989
26	26	260	90	440	460	464	470	480	217,3	170,61	14 924	38 475	41 539	42 175	43 143	44 796	8,28	869
	28	280	95	450	470	474	480	490	227,3	178,45	17 830	41 557	44 975	45 649	46 764	48 606	8,85	929
	30	300	100	460	480	484	490	500	238,3	187,09	21 330	45 027	48 837	49 628	50 831	52 883	9,46	993
28	28	280	95	470	490	494	500	510	250,2	196,39	19 876	50 647	54 278	55 030	56 173	58 122	8,91	936
	30	300	100	480	500	504	510	520	261,2	205,03	23 376	54 509	58 555	59 392	60 666	62 835	9,46	993
30	30	300	100	500	520	524	530	540	271,6	213,19	25 059	63 592	67 873	68 757	70 101	72 388	9,60	1008
32	30	300	100	520	540	544	550	560	288,9	226,80	25 962	74 362	78 878	79 810	81 224	83 629	9,48	995
34	30	300	100	540	560	564	570	580	291,5	228,84	25 962	83 571	88 322	89 312	90 786	93 308	9,43	990
36	30	300	100	560	580	584	590	600	309,1	242,62	26 865	96 502	101 488	102 514	104 070	106 710	9,32	979
38	30	300	100	580	600	604	610	620	311,9	244,82	26 865	107 315	112 537	113 609	115 236	117 993	9,28	974
40	30	300	100	600	620	624	630	640	326,1	256,00	27 766	122 230	127 686	128 806	130 503	133 378	9,21	967
42 1/2	30	300	100	625	645	649	655	665	329,6	258,75	27 766	137 928	143 679	144 857	146 642	149 665	9,18	964
45	30	300	100	650	670	674	680	690	349,2	274,16	28 671	159 893	165 938	167 175	169 048	172 218	9,06	951
47 1/2	30	300	100	675	695	699	705	715	353,0	277,10	28 672	178 385	184 723	186 019	187 981	191 297	9,01	946
50	30	300	100	700	720	724	730	740	372,9	292,76	29 577	204 400	211 032	212 387	214 437	217 900	8,90	935
55	30	300	100	750	770	774	780	790	380,9	299,04	29 579	248 588	255 808	257 280	259 507	263 264	8,81	925
60	30	300	100	800	820	824	830	840	406,5	319,12	30 487	307 567	315 376	316 966	319 368	323 420	8,66	909

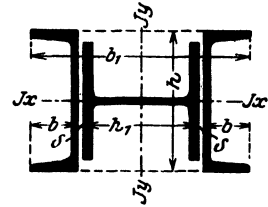
Widerstandsmomente in cm³ $\left\{ \begin{matrix} W_x = \frac{2 J_x}{h} \\ W_y = \frac{2 J_y}{b_1} \end{matrix} \right\}$ h und b₁ in cm. Trägheitshalbmesser $\left\{ \begin{matrix} i_x = \sqrt{\frac{J_x}{F}} \dots \text{cm} \\ i_y = \sqrt{\frac{J_y}{F}} \dots \text{cm} \end{matrix} \right.$

und zwei deutschen Normal-[-Eisen.

$\nu = 5$ fache Sicherheit gegen Knicken nach Euler.

Die zur Größtdruckkraft P gehörende größte Stützlänge

errechnet sich zu $l_p = \sqrt{\frac{J_{\text{kleinstes}}}{2,38 P}}$ in Meter.



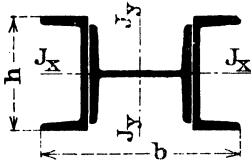
Abmessungen der [-Eisen Seite 34.

Größtzulässige	zuehör. Stützlänge l_p ($\nu = 5$)	Tragfähigkeit in Tonnen bei zentrischer Belastung und einer Stützlänge l in Meter =											I NP.	I P Nr.		
		4,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,50	7,00			7,50	8,00
199,08	4,16	199,08	191,28	170,61	153,13	138,20	125,35	114,21	104,50	95,97	81,77	70,51	61,42	53,98	22	
210,84	4,47	210,84	210,84	208,29	186,95	168,72	153,03	139,44	127,57	117,16	99,83	86,08	74,98	65,90	24	
225,24	4,82	225,24	225,24	225,24	225,24	209,90	190,38	173,47	158,71	145,76	124,20	107,09	93,28	81,99	26	22
237,24	5,22	237,24	237,24	237,24	237,24	237,24	234,68	213,83	195,64	179,68	153,10	132,01	114,99	101,07	28	
250,44	5,63	250,44	250,44	250,44	250,44	250,44	250,44	250,44	240,12	220,52	187,90	162,02	141,14	124,04	30	
235,08	4,50	235,08	235,08	235,08	211,32	190,72	172,99	157,62	144,21	132,44	112,85	97,30	84,76	74,50	24	
249,48	4,82	249,48	249,48	249,48	249,48	231,90	210,33	191,65	175,34	161,04	137,21	118,31	103,06	90,58	26	24
261,48	5,18	261,48	261,48	261,48	261,48	261,48	254,63	232,01	212,27	194,95	166,11	143,23	124,77	109,66	28	
274,68	5,55	274,68	274,68	274,68	274,68	274,68	274,68	274,68	256,75	235,80	200,92	173,24	150,91	132,64	30	
255,12	4,86	255,12	255,12	255,12	255,12	240,97	218,57	199,15	182,21	167,34	142,58	122,94	107,10	94,13	26	
267,12	5,21	267,12	267,12	267,12	267,12	267,12	262,87	239,51	219,14	201,26	171,48	147,86	128,80	113,20	28	25
280,32	5,57	280,32	280,32	280,32	280,32	280,32	280,32	280,32	263,62	242,11	206,29	177,87	154,95	136,18	30	
260,76	4,90	260,76	260,76	260,76	280,76	250,82	227,50	207,29	189,65	174,18	148,41	127,97	111,47	97,97	26	
272,76	5,24	272,76	272,76	272,76	272,76	272,76	271,80	247,65	226,58	208,10	177,31	152,88	133,18	117,05	28	26
285,96	5,60	285,96	285,96	285,96	285,96	285,96	285,96	285,96	271,06	248,94	212,12	182,90	159,32	140,03	30	
300,24	5,27	300,24	300,24	300,24	300,24	300,24	300,24	276,07	252,47	231,97	197,66	170,43	148,46	130,48	28	28
313,44	5,60	313,44	313,44	313,44	313,44	313,44	313,44	313,44	297,06	272,82	232,46	200,44	174,61	153,46	30	
325,92	5,68	325,92	325,92	325,92	325,92	325,92	325,92	325,92	318,45	292,47	249,20	214,87	187,18	164,51	30	30
346,68	5,61	346,68	346,68	346,68	346,68	346,68	346,68	346,68	329,93	303,01	258,18	222,62	193,92	170,44	30	32
349,80	5,58	349,80	349,80	349,80	349,80	349,80	349,80	349,80	329,93	303,01	258,18	222,62	193,92	170,44	30	34
370,92	5,51	370,92	370,92	370,92	370,92	370,92	370,92	370,92	341,40	313,55	267,16	230,36	200,67	176,37	30	36
374,28	5,49	374,28	374,28	374,28	374,28	374,28	374,28	373,15	341,40	313,55	267,16	230,36	200,67	176,37	30	38
391,32	5,46	391,32	391,32	391,32	391,32	391,32	391,32	391,32	385,66	352,85	324,05	276,12	238,09	207,40	30	40
395,52	5,43	395,52	395,52	395,52	395,52	395,52	395,52	385,66	352,85	324,06	276,12	238,09	207,40	182,28	30	42 1/2
419,04	5,36	419,04	419,04	419,04	419,04	419,04	419,04	398,23	364,35	334,62	285,12	245,84	214,16	188,22	30	45
423,60	5,33	423,60	423,60	423,60	423,60	423,60	423,60	398,25	364,37	334,64	285,13	245,85	214,17	188,23	30	47 1/2
447,48	5,27	447,48	447,48	447,48	447,48	447,48	447,48	410,82	375,87	345,20	294,13	253,61	220,93	194,17	30	50
457,08	5,21	457,08	457,08	457,08	457,08	457,08	450,90	410,84	375,90	345,22	294,15	253,63	220,94	194,18	30	55
487,80	5,12	487,80	487,80	487,80	487,80	487,80	464,74	423,46	387,43	355,82	303,18	261,42	227,72	200,15	30	60

Für die links der Staffellung liegenden Belastungsfälle ist reiner Druck maßgebend.

Stützen aus 2 deutschen Normal-C-Eisen

Abmessungen der C-Eisen Seite 34,



Widerstandsmoment

Widerstandsmoment

Eisenbeanspruchung $\sigma_{\text{druck}} = 1200 \text{ kg/cm}^2$ bzw. eine
 J_y gilt für eine Ausführung ohne Spielraum

I D Nr.	NP.	Voller Quer- schnitt F cm ²	Gesamt- gewicht G kg/m	Größte Druckkraft P und zugehörige Stützlänge l_p		Trägheitsmoment		Nach Tetmajer	
				P t	Nach Euler l_p m	J_x cm ⁴	J_y cm ⁴	Kleinsten Trägheits- halbmesser cm	Zugehör. Grenz- knicklänge cm
14	16	87,8	60,88	106,56	3,01	2 288	5 310	5,10	536
	18	95,8	75,16	114,96	3,39	3 146	6 072	5,73	602
	20	104,2	81,76	125,04	3,78	4 260	6 912	6,39	671
	22	114,6	89,92	137,52	4,22	5 818	8 031	7,12	748
	24	124,4	97,62	149,28	4,64	7 634	9 091	7,83	822
	26	136,4	107,04	163,68	5,09	10 084	10 485	8,60	903
	28	146,4	114,88	175,68	5,33	12 990	11 868	9,00	945
	30	157,4	123,52	188,88	5,47	16 490	13 443	9,24	970
16	18	105,6	82,86	126,72	3,36	3 413	8 017	5,68	596
	20	114,0	89,46	136,80	3,73	4 527	9 027	6,30	662
	22	124,4	97,62	149,28	4,14	6 085	10 363	6,99	734
	24	134,2	105,32	161,04	4,54	7 901	11 628	7,67	805
	26	146,2	114,74	175,44	4,98	10 351	13 280	8,41	883
	28	156,2	122,58	187,44	5,45	13 257	14 896	9,21	967
		30	167,2	131,22	200,64	5,92	16 757	16 732	10,00
18	20	124,3	97,56	149,16	3,71	4 895	11 615	6,27	658
	22	134,7	105,72	161,64	4,10	6 453	13 189	6,92	727
	24	144,5	113,42	173,40	4,48	8 269	14 677	7,56	794
	26	156,5	122,84	187,80	4,90	10 719	16 612	8,27	868
	28	166,5	130,68	199,80	5,35	13 625	18 481	9,04	949
		30	177,5	139,32	213,00	5,81	17 125	20 600	9,82	1 031
20	22	145,2	114,02	174,24	4,09	6 948	16 589	6,91	726
	24	155,0	121,72	186,00	4,45	8 764	18 321	7,51	786
	26	167,0	131,14	200,40	4,85	11 214	20 563	8,19	860
	28	177,0	138,98	212,40	5,29	14 120	22 705	8,93	938
		30	188,0	147,62	225,60	5,73	17 620	25 129	9,68	1 016

Für die links der Staffellung liegenden Be-

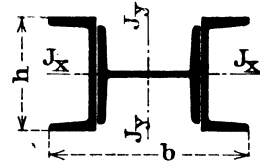
und I breitflanschigen I-D-Eisen.

der I-Eisen Seite 32.

$$W_x = \frac{2 J_x}{h} \dots \text{in cm}^3.$$

$$W_y = \frac{2 J_y}{b} \dots \text{in cm}^3.$$

$\nu = 5$ fache Sicherheit gegen Knicken nach Euler.
zwischen I-Eisenflansch und C-Eisensteg.

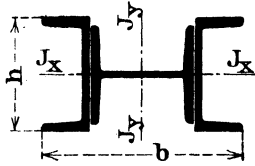


Tragfähigkeit in Tonnen bei einer zentrischen Belastung und einer Stützlänge l in Meter =									I D Nr.
bis 3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	
106,56	91,02	78,48	68,36	60,09	47,47	38,45	31,78	26,70	16
114,96	114,96	107,91	94,00	82,62	65,28	52,87	43,70	36,72	18
125,04	125,04	125,04	125,04	111,87	88,39	71,60	59,17	49,72	20
137,52	137,52	137,52	137,52	137,52	120,72	97,78	80,81	67,90	22
149,28	149,28	149,28	149,28	149,28	149,28	128,30	106,03	89,10	24
163,68	163,68	163,68	163,68	163,68	163,68	163,68	140,07	117,69	26
175,68	175,68	175,68	175,68	175,68	175,68	175,68	164,84	138,52	28
188,88	188,88	188,88	188,88	188,88	188,88	188,88	186,72	156,90	30
126,72	126,72	117,06	101,98	89,63	70,82	57,36	47,41	39,83	18
136,80	136,80	136,80	135,26	118,88	93,93	76,08	62,88	52,84	20
149,28	149,28	149,28	149,28	149,28	126,26	102,27	84,52	71,02	22
161,04	161,04	161,04	161,04	161,04	161,04	132,79	109,74	92,22	24
175,44	175,44	175,44	175,44	175,44	175,44	173,96	143,77	120,81	26
187,44	187,44	187,44	187,44	187,44	187,44	187,44	184,14	154,73	28
200,64	200,64	200,64	200,64	200,64	200,64	200,64	200,64	195,28	30
149,16	149,16	149,16	146,26	128,55	101,57	82,27	67,99	57,13	20
161,64	161,64	161,64	161,64	161,64	133,89	108,45	89,63	75,32	22
173,40	173,40	173,40	173,40	173,40	171,57	138,97	114,86	96,51	24
187,80	187,80	187,80	187,80	187,80	187,80	180,15	148,89	125,11	26
199,80	199,80	199,80	199,80	199,80	199,80	199,80	189,25	159,02	28
213,00	213,00	213,00	213,00	213,00	213,00	213,00	213,00	199,87	30
174,24	174,24	174,24	174,24	174,24	144,16	116,77	96,51	81,09	22
186,00	186,00	186,00	186,00	186,00	181,84	147,29	121,73	102,29	24
200,40	200,40	200,40	200,40	200,40	200,40	188,47	155,76	130,88	26
212,40	212,40	212,40	212,40	212,40	212,40	212,40	196,12	164,80	28
225,60	225,60	225,60	225,60	225,60	225,60	225,60	225,60	205,65	30

lastungsfälle ist reiner Druck maßgebend.

Stützen aus 2 deutschen Normal-C-Eisen

Abmessungen der C-Eisen Seite 34,



Widerstandsmoment

Widerstandsmoment

Eisenbeanspruchung $\sigma_{\text{druck}} = 1200 \text{ kg/cm}^2$ bzw. eine

J_y gilt für eine Ausführung ohne Spielraum

I D Nr.	C NP.	Voller Quer- schnitt	Gesamt- gewicht	Größte Druckkraft P und zugehörige Stützlänge l_p		Trägheitsmoment		Nach Tetmajer	
		F cm ²	G kg/m	P t	Nach Euler l_p m	J_x cm ⁴	J_y cm ⁴	Kleinsten Trägheits- halbmesser cm	Zugehör. Grenz- knicklänge cm
22	24	167,2	131,22	200,64	4,44	9 412	22 683	7,50	788
	26	179,2	140,64	215,04	4,81	11 862	25 255	8,13	854
	28	189,2	148,48	227,04	5,23	14 768	27 691	8,83	927
	30	200,2	157,12	240,24	5,65	18 268	30 431	9,55	1 003
24	26	198,4	151,84	232,08	4,79	12 689	30 814	8,10	851
	28	208,4	159,68	244,08	5,18	15 595	33 563	8,75	919
	30	214,4	168,32	257,28	5,58	19 095	36 662	9,43	990
25	26	201,7	158,34	242,04	4,79	13 221	34 031	8,09	849
	28	211,7	166,18	254,04	5,16	16 127	36 945	8,72	916
	30	222,7	174,82	267,24	5,55	19 627	40 226	9,39	986
26	28	222,2	174,38	266,64	5,15	16 813	40 860	8,70	914
	30	233,2	183,02	279,84	5,52	20 313	44 329	9,33	980
27	28	229,8	180,38	275,76	5,16	17 472	44 719	8,72	916
	30	240,8	189,02	288,96	5,52	20 972	48 382	9,33	980
28	28	238,4	187,08	286,08	5,17	18 223	48 977	8,74	918
	30	249,4	195,72	299,28	5,52	21 723	52 839	9,33	980
29	30	259,0	203,12	310,80	5,51	22 469	57 647	9,31	978
30	30	269,7	211,72	323,64	5,53	23 546	63 034	9,34	981

Für die links der Staffellung liegenden Be-

und I breitflanschigen I-D-Eisen.

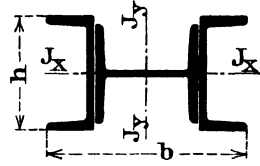
der I-Eisen Seite 32.

$$W_x = \frac{2 J_x}{h} \dots \text{in cm}^3.$$

$$W_x = \frac{2 J_x}{b} \dots \text{in cm}^3.$$

$\nu = 5$ fache Sicherheit gegen Knicken nach Euler.

zwischen I-Eisenflansch und C-Eisensteg.



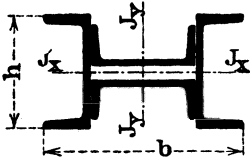
Tragfähigkeit in Tonnen bei einer zentrischen Belastung und einer Stützlänge l in Meter =									I D Nr.	
bis 3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00		NP.
200,64	200,64	200,64	200,64	200,64	195,29	158,18	130,73	109,85	24	22
215,04	215,04	215,04	215,04	215,04	215,04	190,36	164,76	138,45	26	
227,04	227,04	227,04	227,04	227,04	227,04	227,04	205,13	172,36	28	
240,24	240,24	240,24	240,24	240,24	240,24	240,24	240,24	213,21	30	
232,08	232,08	232,08	232,08	232,08	232,08	213,26	176,25	148,10	26	24
244,08	244,08	244,08	244,08	244,08	244,08	244,08	216,61	182,01	28	
257,28	257,28	257,28	257,28	257,28	257,28	257,28	257,28	222,86	30	
242,04	242,04	242,04	242,04	242,04	242,04	222,20	183,64	154,31	26	25
254,04	254,04	254,04	254,04	254,04	254,04	254,04	224,00	188,21	28	
267,24	267,24	267,24	267,24	267,24	267,24	267,24	267,24	229,07	30	
266,64	266,64	266,64	266,64	266,64	266,64	266,64	233,53	196,23	28	26
279,84	279,84	279,84	279,84	279,84	279,84	279,84	279,84	237,08	30	
275,76	275,76	275,76	275,76	275,76	275,76	275,76	242,68	203,92	28	27
288,96	288,96	288,96	288,96	288,96	288,96	288,96	288,96	244,77	30	
286,08	286,08	286,08	286,08	286,08	286,08	286,08	253,11	212,69	28	28
299,28	299,28	299,28	299,28	299,28	299,28	299,28	299,28	253,54	30	
310,80	310,80	310,80	310,80	310,80	310,80	310,80	310,80	262,24	30	29
323,64	323,64	323,64	223,64	323,64	323,64	323,64	323,64	274,81	30	30

lastungsfälle ist reiner Druck maßgebend.

Stützen aus 4 deutschen

Widerstandsmoment

Widerstandsmoment



Eisenbeanspruchung $\sigma_{\text{druck}} = 1200 \text{ kg/cm}^2$ bzw. eine
Für den Abstand der inneren \square -Eisen ist einmal σ ,
Abstand darstellt, bei welchem eine gute und

Äußere \square NP.	Innere \square NP.	Abstand zwischen den inneren E-Eisen mm	Voller Quer- schnitt F cm ²	Gesamt- gewicht G kg/m	Größte Druckkraft P und zugehörige Stützlänge l_p		Trägheits- moment		Nach Tetmajer	
					P t	Nach Euler l_p m	J_x cm ⁴	J_y cm ⁴	Kleinstes Trägheits- halbmesser cm	Zugehör. Grenz- knicklänge cm
10	8	0	49,0	38,5	58,80	1,88	497	1 102	3,18	334
12	8	0 10	56,0	44,0	67,20	2,25 2,35	813 888	1 365	3,81 3,98	400 418
	10	0 10	61,0	47,9	73,20	2,21 2,27	851 900	1 979	3,74 3,84	393 403
	12	0	68,0	53,4	81,60	2,15	901	2 778	3,64	382
14	10	0 10	67,8	53,2	81,36	2,62 2,67	1 333 1 382	3 396	4,43 4,52	465 475
	12	0 10	74,8	58,7	89,76	2,54 2,60	1 383 1 446	3 304	4,30 4,40	452 462
	14	0	81,6	64,0	97,92	2,50	1 460	4 459	4,25	446
	16	0	88,8	69,7	106,56	2,46	1 543	5 854	4,17	438
16	12	0 20	82,0	64,4	98,40	2,93 3,20	2 023 2 410	3 849	4,96 5,42	521 569
	14	0 10	88,8	69,7	106,56	2,87 2,93	2 100 2 182	5 132	4,87 4,96	511 521
	16	0 10	96,0	75,4	115,20	2,82 2,88	2 188 2 284	6 668	4,76 4,87	500 511
	18	0	104,0	81,6	124,80	2,77	2 284	8 519	4,68	491
18	12	0 40	90,0	70,7	108,00	3,35 3,54	2 881 3 235	4 469	5,65 5,99	593 629
	14	0 30	96,8	76,0	116,16	3,27 3,43	2 958 3 264	5 894	5,53 5,81	581 610
	16	0 30	104,0	81,6	124,80	3,20 3,39	3 041 3 414	7 589	5,40 5,73	567 602
	18	0 20	112,0	88,0	134,40	3,14 3,26	3 142 3 418	9 614	5,29 5,51	555 579
	20	0 10	120,4	94,5	144,48	3,08 3,15	3 264 3 410	12 007	5,20 5,31	546 558
	22	0 10	130,8	102,7	156,96	3,04 3,11	3 445 3 614	14 956	5,12 5,25	538 551
	24	0	140,6	110,4	168,72	3,00	3 625	18 275	5,07	532

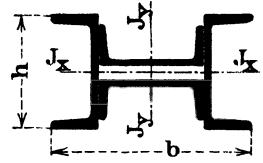
Hauptabmessungen der \square -Eisen siehe Seite 34.

Normal- \square -Eisen.

$$W_x = \frac{2 J_x}{h} \dots \text{ in cm}^3.$$

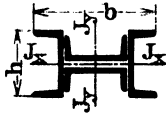
$$W_y = \frac{2 J_y}{b} \dots \text{ in cm}^3.$$

$\nu = 5$ fache Sicherheit gegen Knicken nach Euler.
zum anderen der Wert angegeben, der den größten
einfache Vernietung noch hergestellt werden kann.



Tragfähigkeit in Tonnen bei einer zentrischen Belastung und einer Stützlänge l in Meter =									Innere \square NP.	Außere \square NP.
3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00		
23,20	19,77	17,04	14,84	13,05	10,31	8,35	6,90	5,80	8	10
37,96 41,46	32,34 35,32	27,88 30,48	24,29 26,53	21,34 23,31	16,86 18,42	13,66 14,92	11,29 12,33	9,48 10,36	8	12
39,73 42,02	33,85 35,80	29,18 30,86	25,42 26,89	22,34 23,63	17,65 18,67	14,30 15,12	11,82 12,50	9,93 10,50	10	
42,06	35,84	30,90	26,92	23,66	18,69	15,14	12,51	10,51	12	
62,23 64,52	53,02 54,97	45,72 47,40	39,82 41,29	35,00 36,29	27,65 28,67	22,40 23,22	18,51 19,19	15,55 16,13	10	14
64,56 67,50	55,01 57,52	47,43 49,59	41,32 43,20	36,31 37,97	28,69 30,00	23,24 24,30	19,20 20,08	16,14 16,87	12	
68,16	58,07	50,07	43,62	38,34	30,29	24,53	20,27	17,04	14	
72,04	61,37	52,92	46,10	40,51	32,01	25,93	21,43	18,00	16	
94,44 98,40	80,47 85,86	69,38 72,66	60,44 62,00	53,12 55,28	41,97 43,28	34,00 35,50	28,09 29,47	23,61 24,12	12	16
98,04 101,86	83,53 86,79	72,02 74,84	62,74 65,19	55,14 57,30	43,57 45,27	35,29 36,67	29,16 30,30	24,50 25,46	14	
101,91 106,62	86,83 90,85	74,87 78,33	65,22 68,24	57,32 59,97	45,29 47,39	36,68 38,38	30,32 31,72	25,47 26,65	16	
106,62	90,85	78,33	68,24	59,97	47,39	38,38	31,72	26,65	18	
108,00	108,00	98,81 108,00	86,08 96,65	75,65 84,95	59,77 67,12	48,42 54,36	40,01 44,93	33,62 37,75	12	
116,16	116,16	101,45 111,95	88,38 97,52	77,67 85,71	61,37 67,72	49,71 54,85	41,08 45,33	34,52 38,09	14	18
124,80	120,96 124,80	104,30 117,09	90,86 102,00	79,85 89,65	63,09 70,83	51,10 57,37	42,23 47,41	35,49 39,84	16	
134,40	124,98 134,40	107,76 117,06	93,87 101,97	82,51 89,62	65,19 70,81	52,80 57,36	43,64 47,40	36,67 39,83	18	
144,48	129,83 135,64	111,95 116,96	97,52 101,88	85,71 89,54	67,72 70,75	54,85 57,31	45,33 47,36	38,09 39,79	20	
156,96	137,04 143,76	118,16 123,95	102,93 107,98	90,46 94,90	71,48 74,98	57,89 60,73	47,85 50,19	40,20 42,18	22	
168,72	144,20	124,33	108,30	95,19	75,21	60,92	50,35	42,30	24	

Für die links der Staffellung liegenden Belastungsfälle ist reiner Druck maßgebend.



Stützen aus 4 deutschen

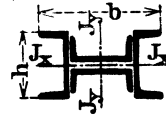
Siehe Erläuterungen

Äußere NP.	Innere NP.	Abstand zwischen den inneren L-Eisen mm	Voller Quer- schnitt F cm ²	Gesamt- gewicht G kg/m	Größte Druckkraft P und zugehörige Stützlänge l _p		Trägheits- moment		Nach Tetmajer	
					P t	Nach Euler l _p m	J _x cm ⁴	J _y cm ⁴	Kleinster Trägheits- halbmesser cm	Zugehör. Grenz- knicklänge cm
20	14	0 40	105,2	82,6	126,24	3,68 3,88	4072 4521	6 734	6,24 6,56	655 689
	16	0 40	112,4	88,2	134,88	3,60 3,83	4155 4701	8 599	6,08 6,46	638 657
	18	0 30	120,4	94,5	144,48	3,52 3,70	4256 4705	10 811	5,95 6,25	625 656
	20	0 20	128,8	101,1	154,56	3,45 3,57	4378 4702	13 407	5,83 6,05	612 635
	22	0 20	139,2	109,3	167,04	3,38 3,52	4559 4935	16 576	5,72 5,95	601 625
	24	0 20	149,0	117,0	178,80	3,34 3,49	4739 5200	20 132	5,64 5,91	592 621
	26	0 10	161,0	126,4	193,20	3,29 3,38	4994 5246	24 451	5,56 5,70	584 599
22	14	0 50	115,6	90,8	138,72	4,13 4,35	5 630 6 242	7 853	7,00 7,36	735 773
	16	0 50	122,8	96,4	147,36	4,03 4,29	5 713 6 455	9 935	6,83 7,25	717 761
	18	0 40	130,8	102,7	156,96	3,94 4,16	5 814 6 468	12 385	6,68 7,03	701 738
	20	0 30	139,2	109,3	167,04	3,86 4,03	5 936 6 470	15 240	6,31 6,82	663 716
	22	0 30	149,6	117,4	179,52	3,78 3,98	6 117 6 765	18 689	6,41 6,74	673 708
	24	0 30	159,4	125,1	191,28	3,72 3,93	6 297 7 058	22 545	6,28 6,65	659 698
	26	0 20	171,4	134,6	205,68	3,66 3,85	6 552 7 305	27 186	6,19 6,54	650 687
	28	0 20	181,4	142,4	217,68	3,64 3,80	6 860 7 506	32 431	6,15 6,44	646 677
24	14	0 70	125,4	98,5	150,48	4,56 4,85	7 446 8 446	8 914	7,72 8,22	811 863
	16	0 70	132,6	104,1	159,12	4,46 4,80	7 529 8 735	11 200	7,53 8,11	791 852
	18	0 60	140,6	110,4	168,72	4,36 4,67	7 630 8 780	13 873	7,38 7,90	775 830
	20	0 50	149,0	117,0	178,80	4,27 4,55	7 752 8 802	16 972	7,21 7,70	757 809
	22	0 50	159,4	125,1	191,28	4,17 4,49	7 933 9 200	20 684	7,06 7,60	741 798
	24	0 50	169,2	132,8	203,04	4,10 4,45	8 113 9 584	24 823	6,94 7,52	729 790
	26	0 40	181,2	142,3	217,44	4,02 4,32	8 368 9 666	29 765	6,80 7,30	714 767
	28	0 40	191,2	150,1	229,44	3,98 4,31	8 676 10 182	35 333	6,74 7,29	708 765
	30	0	202,2	158,7	242,64	3,95	9 043	41 663	6,70	704

Hauptabmessungen der L-Eisen siehe Seite 34.

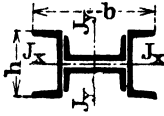
Normal- \square -Eisen.

Seite 228.



Tragfähigkeit in Tonnen bei einer zentrischen Belastung und einer Stützlänge l in Meter =									Innere \square NP.	Äußere \square NP.	
bis 3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00			
126,24	126,24	126,24	121,67 126,24	106,93 118,72	84,49 93,80	68,43 75,98	56,55 62,79	47,52 52,76	14	20	
134,88	134,88	134,88	124,15 134,88	109,11 123,45	86,21 97,54	69,83 79,00	57,71 65,29	48,49 54,86	16		
144,48	144,48	144,48	127,26 140,58	111,76 123,56	88,30 97,62	71,53 79,07	59,11 65,35	49,67 54,91	18		
154,56	154,56	150,16 154,56	130,81 140,49	114,97 123,48	90,83 97,56	73,58 79,02	60,81 65,31	51,09 54,87	20		
167,04	167,04	156,37 167,04	136,22 147,45	119,72 129,60	94,59 102,39	76,62 82,94	63,32 68,54	53,20 57,59	22		
178,80	178,80	162,55 178,36	151,59 155,37	124,44 136,55	98,32 107,89	79,64 87,39	65,82 72,22	55,31 60,69	24		
193,20	193,20	171,29 179,93	149,21 156,74	131,14 137,76	103,62 108,84	83,93 88,16	69,36 72,86	58,28 61,22	26		
138,72	138,72	138,72	138,72	138,72	116,81 129,51	94,62 104,90	78,20 86,70	65,70 72,85	14		22
147,36	147,36	147,36	147,36	147,36	118,53 133,93	96,01 108,48	79,35 89,65	66,67 75,33	16		
156,96	156,96	156,96	156,96	152,67 156,96	120,63 134,20	97,71 108,70	80,75 89,83	67,85 75,49	18		
167,04	167,04	167,04	167,04	155,88 167,04	123,16 134,24	99,76 108,74	82,45 89,86	69,28 75,51	20		
179,52	179,52	179,52	179,52	160,63 177,65	126,92 140,36	102,80 113,69	84,96 93,96	71,39 78,95	22		
191,28	191,28	191,28	188,15 191,28	165,36 185,21	130,65 146,34	105,83 118,53	87,46 97,96	73,49 82,31	24		
205,68	205,68	205,68	195,76 205,68	172,05 191,83	135,94 151,57	110,11 122,77	91,00 101,46	76,47 85,25	26		
217,68	217,68	217,68	204,97 217,68	180,14 197,11	142,33 155,74	115,29 126,15	95,28 104,25	80,06 87,60	28		
150,48	150,48	150,48	150,48	150,48	150,48	125,14 141,95	103,42 117,31	86,90 98,57	14	24	
159,12	159,12	159,12	159,12	159,12	156,21 159,12	126,53 146,80	104,57 121,32	87,87 101,94	16		
168,72	168,72	168,72	168,72	168,72	158,31 168,72	128,23 147,56	105,97 121,95	89,05 102,47	18		
178,80	178,80	178,80	178,80	178,80	160,84 178,80	130,28 147,93	107,67 122,25	90,47 102,73	20		
191,28	191,28	191,28	191,28	191,28	164,60 190,89	133,32 154,62	110,18 127,78	92,58 107,37	22		
203,04	203,04	203,04	203,04	203,04	168,33 198,85	136,35 161,07	112,68 133,12	94,68 111,85	24		
217,44	217,44	217,44	217,44	217,44	173,62 200,56	140,63 162,45	116,23 134,25	97,66 112,81	26		
229,44	229,44	229,44	229,44	227,83 229,44	180,01 211,26	145,81 171,12	120,50 141,42	101,26 118,83	28		
242,64	242,64	242,64	242,64	237,44	187,63	151,98	125,60	105,54	30		

Für die links der Staffellung liegenden Belastungsfälle ist reiner Druck maßgebend.



Stützen aus 4 deutschen

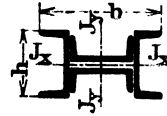
Siehe Erläuterungen

Äußere NP.	Innere NP.	Abstand zwischen den inneren [-Eisen mm	Voller Quer- schnitt F cm ²	Gesamt- gewicht G kg/m	Größte Druckkraft P und zugehörige Stützlänge l _p		Trägheits- moment		Nach Tetmajer	
					P t	Nach Euler l _p m	J _x cm ⁴	J _y cm ⁴	Kleinster Trägheits- halbmesser cm	Zugehör. Grenz- knicklänge cm
26	16	0 80	144,6	113,5	173,52	4,91 5,26	9 979 11 454	12 952	8,29 8,90	870 935
	18	0 70	152,6	119,8	183,12	4,81 5,14	10 080 11 519	15 808	8,13 8,68	854 911
	20	0 60	161,0	126,4	193,20	4,71 5,01	10 202 11 588	19 213	7,96 8,45	836 887
	22	0 60	171,4	134,6	205,68	4,60 4,95	10 332 12 016	23 256	7,77 8,38	816 880
	24	0 60	181,2	142,3	217,44	4,51 4,90	10 536 12 456	27 750	7,62 8,30	800 872
	26	0 50	193,2	151,7	231,84	4,42 4,77	10 818 12 562	33 071	7,49 8,05	786 845
	28	0 40	203,2	159,5	243,84	4,38 4,66	11 126 12 632	39 041	7,40 7,88	777 827
	30	0 40	214,2	168,2	257,04	4,33 4,65	11 498 13 234	45 798	7,33 7,87	770 826
28	16	0 100	154,6	120,4	185,52	5,40 5,72	12 885 14 968	14 468	9,12 9,67	958 1 015
	18	0 90	162,6	127,7	195,24	5,29 5,69	13 006 15 088	17 678	8,95 9,13	940 959
	20	0 80	171,0	134,3	205,20	5,18 5,57	13 108 15 174	21 356	8,75 9,41	919 988
	22	0 80	181,4	142,4	217,68	5,06 5,51	13 288 15 766	25 692	8,56 9,31	899 978
	24	0 80	191,2	150,1	229,44	4,96 5,47	13 458 16 330	30 500	8,40 9,24	882 970
	26	0 70	203,2	159,5	243,84	4,86 5,33	13 724 16 506	36 154	8,22 9,01	863 946
	28	0 70	213,2	167,4	255,84	4,80 5,32	14 032 17 226	42 477	8,13 9,00	854 945
	30	0 60	224,2	176,0	269,04	4,74 5,21	14 399 17 862	49 608	8,02 8,80	842 924
30	16	0 110	165,6	130,0	198,72	5,37 5,87	13 659 18 783	16 304	9,08 9,94	953 1 044
	18	0 100	173,6	136,3	208,32	5,76 6,17	16 480 18 936	19 796	9,75 10,42	1 024 1 094
	20	0 90	182,0	142,9	218,40	5,65 6,05	16 582 19 050	23 780	9,54 10,22	1 002 1 073
	22	0 90	192,4	151,1	230,88	5,53 5,99	16 792 19 714	28 442	9,33 10,11	980 1 062
	24	0 90	202,2	158,8	242,64	5,42 5,95	16 968 20 470	33 598	9,15 10,04	961 1 054
	26	0 80	214,2	168,2	257,04	5,30 5,80	17 224 20 594	39 644	8,97 9,82	942 1 031
	28	0 80	224,2	176,0	269,04	5,23 5,78	17 532 21 396	46 240	8,84 9,77	928 1 026
	30	0 70	235,2	184,6	282,24	5,16 5,66	17 899 21 562	53 885	8,71 9,55	915 1 003

Hauptabmessungen der [-Eisen siehe Seite 34.

Normal-C-Eisen.

Seite 228.

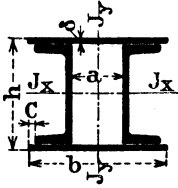


Tragfähigkeit in Tonnen bei einer zentrischen Belastung und einer Stützlänge l in Meter ==								Innere NP.	Äußere NP.	
bis 4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50			
173,52	173,52	167,71 173,52	138,60 159,09	116,46 133,68	99,23 113,90	85,56 98,21	74,53 85,55	16	26	
183,12	183,12	169,41 183,12	140,00 159,99	117,64 134,44	100,24 114,55	86,43 98,77	75,29 86,04	18		
193,20	193,20	171,46 193,20	141,70 160,53	119,07 134,89	101,15 114,94	87,48 99,10	76,20 86,33	20		
205,68	205,68	174,48 201,95	144,20 166,90	121,17 140,24	103,24 119,49	89,02 103,03	77,55 89,75	22		
217,44	217,44	177,07 209,34	146,34 173,01	122,96 145,37	104,77 123,87	90,34 106,80	78,70 93,04	24		
231,84	231,84	224,46 231,84	181,81 211,12	150,26 174,48	126,26 146,61	107,58 124,92	80,80 93,83	26		
243,84	243,84	230,85 243,84	186,99 212,30	154,53 175,45	129,85 147,43	110,64 125,62	83,10 94,35	28		
257,04	257,04	238,46 257,04	193,16 222,42	159,63 183,81	134,13 154,45	114,29 131,51	95,55 113,47	30		
185,52	185,52	185,52	178,97 185,52	150,38 168,86	128,13 143,88	110,48 124,06	96,24 108,07	16		28
195,24	195,24	195,24	180,65 195,24	151,79 176,09	129,34 150,04	111,52 129,37	97,17 112,70	18		
205,20	205,20	205,20	182,06 205,20	152,98 177,10	130,35 150,90	112,39 130,11	97,91 113,34	20		
217,68	217,68	217,68	184,56 217,68	155,08 184,01	132,14 156,78	113,94 135,19	99,25 117,76	22		
229,44	229,44	226,18 229,44	186,92 226,82	157,07 190,59	133,83 162,39	115,40 140,02	100,52 121,97	24		
243,84	243,84	230,65 243,84	190,62 229,26	160,17 192,64	136,48 164,14	117,68 141,53	102,51 123,29	26		
255,84	255,84	235,83 255,84	194,90 239,26	163,77 201,05	139,54 171,30	120,32 147,71	104,81 128,67	28		
269,04	269,04	242,00 269,04	200,00 241,15	168,05 202,60	143,19 172,66	123,46 148,87	107,55 129,68	30		
198,72	198,72	198,72	189,72 198,72	159,41 190,28	135,83 162,14	117,12 139,80	102,02 121,78	16	30	
208,32	208,32	208,32	208,32	192,34 208,32	163,89 188,31	141,31 162,37	123,10 141,44	18		
218,40	218,40	218,40	218,40	193,53 218,40	164,90 189,44	142,18 163,35	123,86 142,29	20		
230,88	230,88	230,88	230,88	195,98 230,08	166,99 196,05	143,98 169,04	125,43 147,25	22		
242,64	242,64	242,64	235,68 242,64	198,03 238,91	168,74 203,57	145,49 175,52	126,74 152,90	24		
257,04	257,04	257,04	239,23 257,04	201,02 240,35	171,28 204,80	147,69 176,59	128,65 153,83	26		
269,04	269,04	269,04	243,51 269,04	204,62 249,72	174,35 212,77	150,33 183,46	130,95 159,82	28		
282,24	282,24	282,24	248,61 282,24	208,90 251,65	178,00 214,43	153,48 184,89	133,70 161,06	30		

Für die links der Staffellung liegenden Belastungsfälle ist reiner Druck maßgebend.

Stützen aus 2 deutschen Normal-

Eisenbeanspruchung $\sigma_{\text{druck}} = 1200 \text{ kg/cm}^2$ bzw. eine



a = lichter Abstand zwischen den beiden \square -Eisen,
 C = Blechüberstand = 5 mm bei allen Stützen,
 P = F σ_d = größtzul. zentrische Druckkraft in Tonnen,

$l_p = \sqrt{\frac{J_{\text{kleinstes}}}{2,38 P}} =$ zugehörige Knicklänge in Meter nach Euler
 bei einer $\nu = 5$ fachen Knicksicherheit,
 $l_0 = 1,05 l_{\text{kleinstes}}$ = Grenzknicklänge in cm nach Tetmajer.

2 \square NP.	Abmessungen		Voller Quer- schnitt F cm ²	Gesamt- gewicht G kg/m	Größte Druck- kraft P t	Zu- gehörende Knick- länge l_p m	Trägheits- moment		Trägheits- halbmesser		Grenz- knick- länge l_0 cm
	Gurt- platten b · δ mm	Ab- stand a mm					J_x cm ⁴	J_y cm ⁴	i_x cm	i_y cm	
8	120 · 8	20	41,2	32,4	49,54	1,84	585	401	3,77	3,12	328
	120 · 10	20	46,0	36,2	55,20	1,87	700	459	3,90	3,16	332
	140 · 8	40	44,4	34,9	53,28	2,26	647	667	3,82	3,88	401
	140 · 10	40	50,0	39,3	60,00	2,30	781	758	3,95	3,89	408
	150 · 8	50	46,0	36,2	55,20	2,27	678	832	3,84	4,25	403
	150 · 10	50	52,0	40,9	62,40	2,35	820	944	3,97	4,26	417
	160 · 8	60	47,6	37,4	57,12	2,28	709	1 021	3,86	4,63	405
	160 · 10	60	54,0	42,4	64,80	2,36	863	1 157	4,00	4,62	420
	180 · 8	80	50,8	39,9	60,96	2,31	771	1 470	3,90	5,34	410
	180 · 10	80	58,0	45,6	69,60	2,38	944	1 664	4,03	5,35	423
200 · 8	100	54,0	42,4	64,80	2,33	888	2 021	3,92	6,11	412	
200 · 10	100	62,0	48,9	74,40	2,40	1 025	2 287	4,06	6,07	426	
10	140 · 8	30	49,4	38,8	59,28	2,19	1 066	676	4,64	3,70	389
	140 · 10	30	55,0	43,2	66,00	2,21	1 261	767	4,78	3,73	392
	150 · 8	40	51,0	40,0	61,20	2,41	1 113	849	4,67	4,07	427
	150 · 10	40	57,0	44,7	68,40	2,43	1 322	961	4,82	3,99	419
	160 · 8	50	52,6	41,3	63,12	2,64	1 160	1 048	4,70	4,47	469
	160 · 10	50	59,0	46,3	70,80	2,65	1 383	1 184	4,84	4,48	470
	180 · 8	70	55,8	43,8	66,96	2,80	1 253	1 525	4,73	5,22	497
	180 · 10	70	63,0	49,5	76,60	2,89	1 604	1 719	4,88	5,22	512
	200 · 8	90	59,0	46,3	70,80	2,82	1 347	2 114	4,77	5,98	501
	200 · 10	90	67,0	52,6	80,40	2,91	1 625	2 380	4,92	5,96	517
	220 · 8	110	62,2	48,8	74,64	2,84	1 441	2 820	4,81	6,73	505
	220 · 10	110	71,0	55,8	86,20	2,89	1 698	3 175	4,89	6,70	513
	250 · 8	140	67,0	52,6	80,40	2,87	1 581	4 116	4,86	7,84	510
	250 · 10	140	77,0	60,4	92,40	2,96	1 929	4 637	5,01	7,76	526
280 · 8	170	71,8	56,4	86,16	2,89	1 721	5 713	4,90	8,92	515	
280 · 10	170	83,0	65,2	99,60	2,98	2 111	6 444	5,05	8,80	530	
12	180 · 8	60	62,8	49,3	75,36	2,97	1 909	1 588	5,52	5,02	527
	180 · 10	60	70,0	55,0	84,00	2,98	2 252	1 778	5,67	5,04	529
	200 · 8	80	66,0	51,8	79,20	3,29	2 040	2 219	5,55	5,79	583
	200 · 10	80	74,0	58,1	88,80	3,38	2 421	2 486	5,71	5,79	600
	220 · 8	100	69,2	54,4	83,04	3,31	2 172	2 987	5,60	6,56	588
	220 · 10	100	78,0	61,2	93,60	3,41	2 591	3 342	5,76	6,54	605
	250 · 8	130	74,0	58,1	88,80	3,34	2 369	4 400	5,66	7,71	594
	250 · 10	130	84,0	65,9	100,80	3,44	2 845	4 921	5,82	7,66	611
	280 · 8	160	78,8	61,9	94,56	3,37	2 565	6 147	5,70	8,82	599
	280 · 10	160	90,0	70,7	108,00	3,47	3 099	6 878	5,86	8,73	615
	300 · 8	180	82,0	64,4	98,40	3,39	2 697	7 507	5,73	9,56	602
	300 · 10	180	94,0	73,8	112,80	3,48	3 268	8 407	5,90	9,45	620
	320 · 8	200	85,2	66,9	102,24	3,41	2 828	9 030	5,76	10,30	605
	320 · 10	200	98,0	76,9	117,60	3,50	3 437	10 123	5,92	10,17	622

Hauptabmessungen der \square -Eisen mit den Nietwurzelmaßen siehe Seite 34.

C-Eisen mit Gurtplatten.

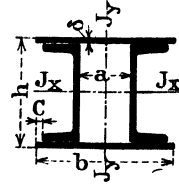
$\nu = 5$ fache Knicksicherheit nach Euler.

Die Widerstandsmomente sind:

für die x-Achse $W_x = \frac{2J_x}{h} \dots \text{in cm}^3$,

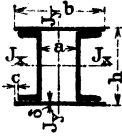
für die y-Achse $W_y = \frac{2J_y}{b} \dots \text{in cm}^3$,

wobei h und b in cm einzusetzen sind.



Tragfähigkeit in Tonnen bei einer zentrischen Belastung und einer Stützlänge l in Meter =									Abmessungen	
3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	Gurt- platten b · δ mm	2 C NP.
18,72	15,95	13,75	11,98	10,53	8,32	6,73	5,56	4,68	120 · 8	8
21,42	18,25	15,74	13,71	12,05	9,52	7,71	6,37	5,35	120 · 10	
30,20	25,73	22,19	19,33	16,99	13,42	10,87	8,98	7,55	140 · 8	
35,38	30,15	25,99	22,64	19,90	15,72	12,73	10,52	8,84	140 · 10	
31,65	26,97	23,25	20,25	17,80	14,06	11,39	9,41	7,91	150 · 8	
38,28	32,61	28,12	24,50	21,53	17,01	13,78	11,38	9,57	150 · 10	
33,10	28,20	24,31	21,18	18,61	14,71	11,91	9,84	8,27	160 · 8	
40,28	34,32	29,60	25,78	22,66	17,90	14,50	11,98	10,07	160 · 10	
35,99	30,67	26,44	23,03	20,24	15,99	12,95	10,70	8,99	180 · 8	
44,07	37,55	32,37	28,20	24,79	19,58	15,86	13,11	11,01	180 · 10	
38,88	33,13	28,57	24,88	21,87	17,28	14,00	11,57	9,72	200 · 8	
47,85	40,77	35,15	30,62	26,91	21,26	17,22	14,23	11,96	200 · 10	
31,55	26,89	23,18	20,19	17,75	14,02	11,36	9,38	7,88	140 · 8	
35,80	30,51	26,30	22,91	20,14	15,91	12,89	10,65	8,95	140 · 10	
39,63	33,77	29,12	25,36	22,29	17,61	14,26	11,79	9,90	150 · 8	
44,86	38,22	32,96	28,71	25,23	19,93	16,15	13,34	11,21	150 · 10	
48,92	41,68	35,94	31,31	27,52	21,74	17,61	14,55	12,23	160 · 8	
55,27	47,09	40,61	35,37	31,09	24,56	19,89	16,44	13,81	160 · 10	
58,49	49,84	42,97	37,43	32,90	25,99	21,05	17,40	14,62	180 · 8	
70,21	59,82	51,50	44,93	39,49	31,20	25,27	20,89	17,55	180 · 10	
62,88	53,58	46,20	40,24	35,37	27,94	22,63	18,70	15,72	200 · 8	
75,86	64,64	55,73	48,55	42,67	33,71	27,31	22,57	18,96	200 · 10	
67,27	57,32	49,42	43,05	37,84	29,89	24,21	20,01	16,81	220 · 8	
79,27	67,54	58,24	50,73	44,59	35,23	28,53	23,58	19,81	220 · 10	
73,81	62,89	54,22	47,23	41,51	32,80	26,57	21,95	18,45	250 · 8	
90,05	76,73	66,16	57,63	50,65	40,02	32,42	26,79	22,51	250 · 10	
80,34	68,46	59,02	51,42	45,19	35,70	28,92	23,90	20,08	280 · 8	
98,55	83,97	72,40	63,07	55,43	43,80	35,47	29,32	24,63	280 · 10	
73,90	62,97	54,29	47,29	41,57	32,84	26,60	21,98	18,47	180 · 8	
83,00	70,72	60,98	53,12	46,69	36,89	29,88	24,65	20,75	180 · 10	
79,20	79,20	69,97	60,95	53,57	42,32	34,28	28,33	23,80	200 · 8	
88,80	88,80	83,03	72,33	63,57	50,23	40,68	33,62	28,25	200 · 10	
83,04	83,04	74,49	64,89	57,03	45,06	36,50	30,16	25,35	220 · 8	
93,60	93,60	88,86	77,41	68,04	53,76	43,54	35,98	30,24	220 · 10	
88,80	88,80	81,25	70,78	62,21	49,15	39,81	32,90	27,64	250 · 8	
100,80	100,80	97,58	85,00	74,71	59,03	47,81	39,51	33,20	250 · 10	
94,56	94,56	87,97	76,63	67,35	53,22	43,10	35,62	29,93	280 · 8	
108,00	108,00	106,29	92,59	81,38	64,30	52,08	43,04	36,16	280 · 10	
98,40	98,40	92,50	80,58	70,82	55,96	45,32	37,46	31,47	300 · 8	
112,80	112,80	112,09	97,64	85,81	67,80	54,92	45,39	38,14	300 · 10	
102,24	102,24	96,99	84,49	74,26	58,67	47,52	39,28	33,00	320 · 8	
117,60	117,60	117,60	102,69	90,25	71,31	57,76	47,73	40,11	320 · 10	

Für die links der Staffellung liegenden Belastungsfälle ist reiner Druck maßgebend.



Stützen aus 2 deutschen Normal-

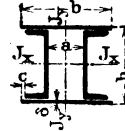
Siehe Erläuterungen

Abmessungen			Voller Querschnitt F	Gesamtgewicht G	Größte Druckkraft P	Zugehörige Knicklänge l_p	Trägheitsmoment		Trägheitshalbmesser		Grenzknicklänge l_0
2 [NP.	Gurtplatten $b \cdot \delta$	Abstand a					J_x	J_y	i_x	i_y	
	mm	mm	cm ²	kg/m	t	m	cm ⁴	cm ⁴	cm	cm	cm
14	220 · 8	90	76,0	59,7	91,20	3,80	3 139	3 139	6,41	6,41	673
	220 · 10	90	84,8	66,6	101,76	3,79	3 689	3 404	6,59	6,41	673
	250 · 8	120	80,8	63,4	96,96	3,84	3 403	4 659	6,50	7,60	683
	250 · 10	120	90,8	71,3	108,96	3,94	4 027	5 180	6,65	7,55	698
	280 · 8	150	85,6	67,2	102,72	3,87	3 666	6 543	6,54	8,73	687
	280 · 10	150	96,8	76,0	116,16	3,97	4 365	7 275	6,71	8,66	705
	300 · 8	170	88,8	69,7	106,56	3,89	3 841	8 012	6,57	9,50	690
	300 · 10	170	100,8	79,1	120,96	3,99	4 590	8 912	6,73	9,39	707
	320 · 8	190	92,0	72,2	110,40	3,91	4 016	9 658	6,60	10,22	693
	320 · 10	190	104,8	82,3	125,76	4,01	4 816	10 450	6,76	9,99	710
	350 · 8	220	96,8	76,0	116,16	3,93	4 289	11 875	6,65	11,18	698
	350 · 10	220	110,8	87,0	132,96	4,03	5 155	13 904	6,81	11,20	715
	380 · 8	250	101,6	79,8	121,92	3,95	4 643	15 726	6,69	12,45	702
	380 · 10	250	116,8	91,7	140,16	4,06	5 491	17 556	6,85	12,26	719
	400 · 8	270	104,8	82,3	125,76	3,97	4 718	18 147	6,70	13,15	704
	400 · 10	270	120,8	94,8	144,96	4,07	5 717	20 281	6,88	12,95	722
16	250 · 8	110	88,0	69,1	105,60	4,31	4 675	4 840	7,28	7,41	764
	250 · 10	110	98,0	76,9	117,60	4,37	5 467	5 361	7,46	7,39	776
	280 · 8	140	92,8	72,9	111,36	4,34	5 014	6 849	7,35	8,60	772
	280 · 10	140	104,0	81,6	124,80	4,45	5 902	7 580	7,54	8,54	792
	300 · 8	160	96,0	75,4	115,20	4,37	5 240	8 418	7,39	9,37	776
	300 · 10	160	108,0	84,8	129,60	4,48	6 190	9 318	7,57	9,30	795
	320 · 8	180	99,2	77,9	119,04	4,39	5 465	10 180	7,41	10,13	778
	320 · 10	180	112,0	87,9	134,40	4,50	6 479	11 272	7,60	10,04	798
	350 · 8	210	104,0	81,6	124,80	4,42	5 804	13 196	7,47	11,25	784
	350 · 10	210	118,0	92,6	141,60	4,52	6 913	14 625	7,65	11,14	803
	380 · 8	240	108,8	85,4	130,56	4,44	6 144	16 681	7,52	12,38	790
	380 · 10	240	124,0	97,4	148,80	4,55	7 341	18 510	7,70	12,20	809
400 · 8	260	112,0	87,9	134,40	4,46	6 369	19 275	7,53	13,11	791	
400 · 10	260	128,0	100,5	153,60	4,57	7 637	21 408	7,72	12,92	811	
18	250 · 10	100	106,0	83,2	127,20	4,26	7 225	5 513	8,25	7,22	758
	280 · 10	130	112,0	87,9	134,40	4,92	7 767	7 857	8,32	8,38	874
	300 · 10	150	116,0	91,1	139,20	4,95	8 128	9 697	8,38	9,13	880
	320 · 10	170	120,0	94,2	144,00	4,97	8 489	11 769	8,40	9,90	882
	350 · 10	200	126,0	98,9	151,20	5,00	9 031	15 320	8,46	11,01	888
	380 · 10	230	132,0	103,6	158,40	5,03	9 573	19 459	8,51	12,15	894
	400 · 10	250	136,0	106,8	163,20	5,05	9 935	22 539	8,53	12,89	896
450 · 10	300	146,0	114,6	175,20	5,10	10 888	31 448	8,61	14,66	904	
20	250 · 10	90	114,4	89,8	137,28	4,15	9 339	5 629	9,02	7,00	735
	280 · 10	120	120,4	94,5	144,48	4,82	10 000	7 996	9,10	8,14	855
	300 · 10	140	124,4	97,7	149,28	5,31	10 442	10 024	9,18	8,99	944
	320 · 10	160	128,4	100,8	154,08	5,44	10 863	12 210	9,20	9,75	966
	350 · 10	190	134,4	105,5	161,28	5,48	11 545	15 974	9,25	10,90	971
	380 · 10	220	140,4	110,2	168,48	5,51	12 207	19 045	9,34	11,65	981
	400 · 10	240	144,4	113,4	173,28	5,53	12 649	23 603	9,35	12,79	982
	450 · 10	290	154,4	121,2	186,28	5,58	13 752	33 038	9,42	14,63	989

Hauptabmessungen der [-Eisen mit den Nietwurzelmaßen siehe Seite 34.

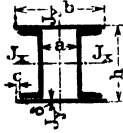
C-Eisen mit Gurtplatten.

Seite 234.



Tragfähigkeit in Tonnen bei einer zentrischen Belastung und einer Stützlänge l in Meter =									Abmessungen	
									Gurtplatten $b \cdot \delta$ mm	2 C NP.
bis 3,75	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50		
91,20	82,43	65,13	52,75	43,60	36,63	31,21	26,91	23,44	220 · 8	14
101,76	91,75	72,49	58,72	48,53	40,77	34,74	29,96	26,09	220 · 10	
96,96	89,36	70,60	57,19	47,26	39,71	33,84	29,18	25,42	250 · 8	
108,96	105,75	83,55	67,68	55,93	47,00	40,04	34,53	30,08	250 · 10	
102,72	96,27	76,06	61,61	50,92	42,78	36,45	31,43	27,38	280 · 8	
116,16	114,62	90,56	73,36	60,62	50,94	43,40	37,42	32,60	280 · 10	
106,56	100,86	79,69	64,55	53,35	44,82	38,18	32,93	28,69	300 · 8	
120,96	120,53	95,23	77,14	63,75	53,57	45,64	39,35	34,28	300 · 10	
110,40	105,46	83,32	67,49	55,78	46,87	39,93	34,43	29,99	320 · 8	
125,76	125,76	99,92	80,94	66,89	56,20	47,89	41,29	35,97	320 · 10	
116,16	112,63	88,99	72,08	59,57	50,05	42,65	36,77	32,03	350 · 8	
132,96	132,96	106,96	86,63	71,60	60,16	51,26	44,20	38,50	350 · 10	
121,92	119,30	94,26	76,35	63,10	53,02	45,17	38,95	33,93	380 · 8	
140,16	140,16	113,93	92,28	76,26	64,08	54,60	47,08	41,01	380 · 10	
125,76	123,89	97,89	79,29	65,53	55,06	46,91	40,45	35,24	400 · 8	
144,96	144,96	118,62	96,08	79,40	66,72	56,85	49,02	42,70	400 · 10	
105,60	105,60	97,00	78,57	64,93	54,56	46,49	40,08	34,92	250 · 8	
117,60	117,60	111,23	90,10	74,46	62,57	53,31	45,96	40,04	250 · 10	
111,36	111,36	104,03	84,26	69,64	58,52	49,86	42,99	37,45	280 · 8	
124,80	124,80	122,46	99,19	81,97	68,88	58,69	50,60	44,08	280 · 10	
115,20	115,20	108,72	88,06	72,78	61,15	52,11	44,93	39,14	300 · 8	
129,60	129,60	128,43	104,03	85,97	72,24	61,55	53,07	46,23	300 · 10	
119,04	119,04	113,39	91,84	75,90	63,78	54,34	46,86	40,82	320 · 8	
134,40	134,40	134,40	108,89	89,99	75,61	64,33	55,55	48,39	320 · 10	
124,80	124,80	120,42	97,54	80,61	67,74	57,71	49,76	43,35	350 · 8	
141,60	141,60	141,60	116,18	96,02	80,68	68,74	59,27	51,63	350 · 10	
130,56	130,56	127,48	103,26	85,33	71,70	61,10	52,68	45,89	380 · 8	
148,80	148,80	148,80	123,37	101,96	85,67	73,00	62,94	54,83	380 · 10	
134,40	134,40	132,15	107,04	88,46	74,33	63,33	54,61	47,57	400 · 8	
153,60	153,60	153,60	128,35	106,07	89,01	75,94	65,48	57,04	400 · 10	
127,20	127,20	114,38	92,65	76,57	64,34	54,82	47,27	41,18	250 · 10	
134,40	134,40	134,40	130,53	107,88	90,65	77,24	66,60	58,01	280 · 10	
139,20	139,20	139,20	136,60	112,89	94,86	80,83	69,69	60,71	300 · 10	
144,00	144,00	144,00	142,67	117,91	99,07	84,42	72,79	63,40	320 · 10	
151,20	151,20	151,20	151,20	125,43	105,40	89,81	77,43	67,45	350 · 10	
158,40	158,40	158,40	158,40	132,96	111,72	95,20	82,08	71,50	380 · 10	
163,20	163,20	163,20	163,20	137,99	115,95	98,80	85,19	74,21	400 · 10	
175,20	175,20	175,20	175,20	150,53	126,49	107,78	92,93	80,95	450 · 10	
137,28	137,28	116,79	94,60	78,18	65,69	55,97	48,26	42,04	250 · 10	
144,48	144,48	144,48	134,38	111,06	93,32	79,51	68,56	59,72	280 · 10	
149,28	149,28	149,28	149,28	139,23	116,99	99,68	85,95	74,87	300 · 10	
154,08	154,08	154,08	154,08	151,02	127,01	108,22	93,32	81,29	320 · 10	
161,28	161,28	161,28	161,28	160,35	134,74	114,81	98,99	86,23	350 · 10	
168,48	168,48	168,48	168,48	168,48	142,47	121,39	104,67	91,18	380 · 10	
173,28	173,28	173,28	173,28	173,28	147,63	125,79	108,46	94,48	400 · 10	
185,28	185,28	185,28	185,28	185,28	160,50	136,76	117,92	102,72	450 · 10	
									20	

Für die links der Stafflung liegenden Belastungsfälle ist reiner Druck maßgebend.

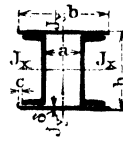


Stützen aus 2 deutschen Normal-

Siehe Erläuterungen

2 [NP.	Abmessungen		Voller Querschnitt F cm ²	Gesamtgewicht G kg/m	Größte Druckkraft P t	Zugehörige Knicklänge l _p m	Trägheitsmoment		Trägheitshalbmesser		Grenznicklänge l _n cm
	Gurtplatten b · δ mm	Abstand a mm					J _x cm ⁴	J _y cm ⁴	i _x cm	i _y cm	
22	250 · 10	80	124,8	98,0	149,76	4,04	11 997	5 817	9,79	6,82	716
	280 · 10	110	130,8	102,8	156,96	4,74	12 791	8 419	9,89	8,02	842
	300 · 10	130	134,8	105,9	161,76	5,20	13 320	10 428	9,93	8,80	924
	320 · 10	150	138,8	109,0	166,56	5,68	13 849	12 805	9,97	9,59	1 007
	350 · 10	180	144,8	113,7	173,76	5,95	14 643	16 822	10,06	10,79	1 056
	380 · 10	210	150,8	118,5	180,96	5,98	15 437	21 490	10,10	11,92	1 061
	400 · 10	230	154,8	121,5	185,76	6,01	15 967	24 977	10,15	12,70	1 066
	450 · 10	280	164,8	129,4	197,76	6,06	17 290	35 067	10,25	14,60	1 076
24	280 · 10	100	140,6	110,4	168,72	4,62	15 951	8 577	10,65	7,80	819
	300 · 12	120	144,6	113,5	173,52	5,09	16 577	10 726	10,69	8,60	903
	300 · 12	120	156,6	122,9	187,92	5,10	18 635	11 626	10,58	8,62	905
	320 · 10	140	148,6	116,7	178,32	5,56	17 201	13 164	10,77	9,41	988
	350 · 10	170	154,6	121,4	185,52	6,27	18 139	17 382	10,83	10,60	1 113
	350 · 12	170	168,6	132,4	202,32	6,25	20 536	18 795	11,03	10,52	1 105
	380 · 10	200	160,6	126,1	192,72	6,44	19 078	22 295	10,88	11,92	1 142
	400 · 10	220	164,6	129,2	197,52	6,47	19 703	25 970	10,95	12,56	1 150
400 · 12	220	180,6	141,8	216,72	6,60	22 448	28 104	11,13	12,45	1 169	
450 · 10	270	174,6	137,1	209,52	6,53	21 266	36 617	11,05	14,49	1 160	
450 · 12	270	192,6	151,2	231,12	6,65	24 348	39 653	11,21	14,32	1 177	
26	280 · 10	90	152,6	119,8	183,12	4,50	19 855	8 888	11,40	7,60	798
	300 · 10	110	156,6	123,0	187,92	4,98	20 584	11 102	11,45	8,42	884
	300 · 12	110	168,6	132,4	202,32	4,99	22 972	12 002	11,65	8,44	886
	320 · 10	130	160,6	126,1	192,27	5,46	21 315	13 677	11,54	9,16	962
	350 · 10	160	166,6	130,8	199,92	6,17	22 409	18 147	11,60	10,45	1 097
	350 · 12	160	180,6	141,8	216,72	6,16	25 193	19 577	11,80	10,38	1 090
	380 · 10	190	172,6	135,5	207,12	6,88	23 501	23 367	11,68	11,61	1 201
	400 · 10	210	176,6	138,6	211,92	6,93	24 233	27 276	11,72	12,43	1 231
400 · 12	210	192,6	151,2	231,12	7,05	27 414	29 410	11,91	12,35	1 251	
450 · 10	260	186,6	146,5	223,92	6,99	26 056	38 612	11,83	14,40	1 242	
450 · 12	260	204,6	160,6	245,52	7,12	29 635	41 651	12,00	14,28	1 260	
28	280 · 10	80	162,6	127,7	195,12	4,40	24 332	9 002	12,21	7,44	781
	300 · 10	100	166,6	130,8	199,92	4,88	25 173	11 342	12,25	8,24	865
	300 · 12	100	178,6	140,2	214,32	4,90	27 908	12 242	12,50	8,28	869
	350 · 10	150	176,6	138,6	211,92	6,08	27 275	18 668	12,44	10,30	1 082
	350 · 12	150	190,6	149,6	228,72	6,22	30 468	21 097	12,61	10,50	1 103
	400 · 10	200	186,6	146,5	223,92	7,27	29 379	28 201	12,55	12,30	1 292
	400 · 12	200	202,6	159,0	243,12	7,24	33 027	30 334	12,76	12,20	1 281
	450 · 10	250	196,6	154,3	235,92	7,48	31 482	40 067	12,65	14,28	1 328
450 · 12	250	214,6	168,5	257,52	7,62	35 587	43 103	12,88	14,17	1 352	
30	280 · 10	70	173,6	136,3	208,32	4,30	29 511	9 168	13,05	7,28	764
	300 · 10	90	177,6	139,5	213,12	4,78	30 473	11 586	13,10	8,06	846
	300 · 12	90	189,6	148,8	227,52	4,80	33 583	12 486	13,30	8,13	854
	350 · 10	140	187,6	147,3	225,12	5,98	32 875	19 201	13,23	10,07	1 057
	350 · 12	140	201,6	158,3	241,92	5,99	36 506	20 692	13,43	10,12	1 063
	400 · 10	190	197,6	155,1	237,12	7,19	35 279	29 160	13,37	12,15	1 276
	400 · 12	190	213,6	167,7	256,32	7,16	39 426	31 294	13,55	12,10	1 271
	450 · 10	240	207,6	163,0	249,12	7,97	37 682	41 590	13,47	14,15	1 474
450 · 12	240	225,6	177,1	270,72	8,10	42 850	44 627	13,78	14,05	1 447	

Hauptabmessungen der [Eisen mit den Nietwurzelmaßen siehe Seite 34.



C-Eisen mit Gurtplatten.

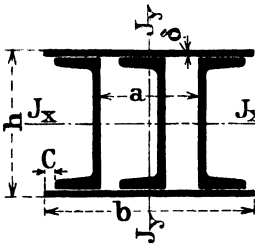
Seite 234.

Tragfähigkeit in Tonnen bei einer zentrischen Belastung und einer Stützlänge l in Meter =								Abmessungen		
bis 4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	Gurt- platten $b \cdot \delta$ mm	2 C NP.	
149,76	120,69	97,76	80,79	67,89	57,84	49,88	43,45	250 · 10	22	
156,96	156,96	141,40	116,93	98,26	83,62	72,19	62,88	280 · 10		
161,76	161,76	161,76	144,84	121,70	103,70	89,41	77,89	300 · 10		
166,56	166,56	166,56	166,56	149,45	127,34	109,80	95,64	320 · 10		
173,76	173,76	173,76	173,76	170,90	145,62	125,56	109,37	350 · 10		
180,96	180,96	180,96	180,96	180,17	153,51	132,37	115,30	380 · 10		
185,76	185,76	185,76	185,76	185,76	158,78	136,91	119,26	400 · 10		
197,76	197,76	197,76	197,76	197,76	171,94	148,25	129,15	450 · 10		
168,72	168,72	144,15	119,13	100,10	85,29	73,54	64,06	280 · 10	24	
173,52	173,52	173,52	148,98	125,18	106,66	91,97	80,11	300 · 10		
187,92	187,92	187,92	161,46	135,69	115,61	99,69	86,84	300 · 12		
178,32	178,32	178,32	178,32	153,64	130,81	112,87	98,33	320 · 10		
185,52	185,52	185,52	185,52	185,52	172,86	149,04	120,83	350 · 10		
202,32	202,32	202,32	202,32	202,32	186,91	161,16	140,39	350 · 12		
192,72	192,72	192,72	192,72	192,72	189,72	163,59	142,50	380 · 10		
197,52	197,52	197,52	197,52	197,52	195,94	168,95	147,17	400 · 10		
216,72	216,72	216,72	216,72	216,72	216,72	192,48	167,67	400 · 12		
209,52	209,52	209,52	209,52	209,52	209,52	182,35	158,84	450 · 10		
231,12	231,12	231,12	231,12	231,12	231,12	208,78	181,87	450 · 12		
183,12	183,12	148,53	122,75	103,15	87,89	75,78	66,01	280 · 10	26	
187,92	187,92	186,58	154,20	129,57	110,40	95,19	82,92	300 · 10		
202,32	202,32	201,71	166,70	140,07	119,35	102,91	89,65	300 · 12		
192,27	192,27	192,27	189,97	159,62	136,01	117,27	102,16	320 · 10		
199,92	199,92	199,92	199,92	199,92	180,46	155,60	135,55	350 · 10		
216,72	216,72	216,72	216,72	216,72	194,68	167,87	146,23	350 · 12		
207,12	207,12	207,12	207,12	207,12	207,12	200,36	174,54	380 · 10		
211,92	211,92	211,92	211,92	211,92	211,92	207,79	181,01	400 · 10		
231,12	231,12	231,12	231,12	231,12	231,12	231,12	204,77	400 · 12		
223,92	223,92	223,92	223,92	223,92	223,92	223,42	194,62	450 · 10		
245,52	245,52	245,52	245,52	245,52	245,52	245,52	221,36	450 · 12		
195,12	186,78	151,29	125,03	105,06	89,52	77,19	67,24	280 · 10		28
199,92	199,92	190,62	157,53	132,37	112,79	97,25	84,72	300 · 10		
214,32	214,32	205,74	170,03	142,88	121,64	104,97	91,44	300 · 12		
211,92	211,92	211,92	211,92	211,92	185,55	160,07	139,44	350 · 10		
228,72	228,72	228,72	228,72	228,72	209,80	180,90	157,58	350 · 12		
223,92	223,92	223,92	223,92	223,92	223,92	223,92	210,65	400 · 10		
243,12	243,12	243,12	243,12	243,12	243,12	243,12	226,58	400 · 12		
235,92	235,92	235,92	235,92	235,92	235,92	235,92	235,15	450 · 10		
257,52	257,52	257,52	257,52	257,52	257,52	257,52	257,52	450 · 12		
208,32	190,22	154,08	127,34	107,00	91,17	78,61	68,48	280 · 10	30	
213,12	213,12	194,72	160,92	135,22	115,22	99,34	86,54	300 · 10		
227,52	227,52	209,84	173,42	145,72	124,17	107,06	93,26	300 · 12		
225,12	225,12	225,12	225,12	224,10	190,95	164,64	143,42	350 · 10		
241,92	241,92	241,92	241,92	241,50	205,77	177,43	154,56	350 · 12		
237,12	237,12	237,12	237,12	237,12	237,12	237,12	217,81	400 · 10		
256,32	256,32	256,32	256,32	256,32	256,32	256,32	233,75	400 · 12		
249,12	249,12	249,12	249,12	249,12	249,12	249,12	249,12	450 · 10		
270,72	270,72	270,72	270,72	270,72	270,72	270,72	270,72	450 · 12		

Für die links der Staffellung liegenden Belastungsfälle ist reiner Druck maßgebend.

Stützen aus 3 deutschen Normal-

Eisenbeanspruchung $\sigma_{\text{druck}} = 1200 \text{ kg/cm}^2$ bzw. eine



a = lichter Abstand der äußeren [-Eisen. Die Schwerachse des mittleren [-Eisens fällt mit der Gesamt-Schwerachse y-y zusammen,

C = Blechüberstand = 5 mm bei allen Stützen,

P = $F \sigma_d$ = größtzul. zentrische Druckkraft in Tonnen,

$l_p = \sqrt{\frac{J_{\text{kleinstes}}}{2,38 P}} =$ } zugehörige Knicklänge in Meter nach Euler mit einer $\nu = 5$ fachen Knicksicherheit,

$l_0 = 105 i_{\text{kleinstes}} =$ Grenznicklänge in cm nach Tetmajer.

3 [- NP.	Abmessungen		Voller Querschnitt F cm ²	Gesamt- gewicht G kg/m	Größte Druck- kraft P t	Zu- gehörende Knick- länge l_p m	Trägheits- moment		Trägheits- halbmesser		Grenz- nick- länge l_0 cm
	Gurt- platten b · d mm	Ab- stand a mm					J_x cm ⁴	J_y cm ⁴	i_x cm	i_y cm	
8	180 · 8	80	61,8	48,5	74,16	2,23	877	1 489	3,76	4,90	395
	180 · 10	80	69,0	54,2	82,80	2,30	1 050	1 684	3,90	4,94	410
	200 · 8	100	65,0	51,1	78,00	2,24	989	2 040	3,80	5,60	399
	200 · 10	100	78,0	57,3	87,60	2,33	1 131	2 307	3,94	5,61	414
	220 · 8	120	68,2	53,6	81,84	2,27	1 002	2 699	3,84	6,28	403
	220 · 10	120	77,0	60,5	92,40	2,35	1 212	3 024	3,96	6,26	416
	250 · 8	150	73,0	57,4	87,60	2,29	1 095	3 983	3,87	7,39	406
	250 · 10	150	83,0	65,2	99,60	2,36	1 327	4 424	4,00	7,30	420
	280 · 8	180	77,8	61,1	93,36	2,31	1 188	5 388	3,91	8,31	411
	280 · 10	180	89,0	69,9	106,80	2,39	1 457	6 119	4,05	8,30	425
	300 · 8	200	81,0	63,6	97,20	2,32	1 250	6 542	3,93	9,00	413
	300 · 10	200	93,0	73,0	111,60	2,40	1 538	7 442	4,07	8,95	427
	350 · 8	250	89,0	69,9	106,80	2,35	1 405	11 055	3,97	10,65	417
	350 · 10	250	103,0	80,9	123,60	2,43	1 741	12 484	4,11	11,00	432
	400 · 8	300	97,0	76,2	116,40	2,37	1 560	14 544	4,00	12,21	420
	400 · 10	300	113,0	88,7	135,60	2,45	1 944	16 677	4,15	12,14	436
	450 · 8	350	105,0	82,5	126,00	2,39	1 716	20 188	4,04	13,85	424
	450 · 10	350	123,0	96,6	147,60	2,47	2 148	23 145	4,17	13,70	438
500 · 8	400	113,0	88,7	135,60	2,41	1 871	26 846	4,06	15,40	426	
500 · 10	400	133,0	104,4	159,60	2,49	2 351	31 013	4,20	15,28	441	
600 · 8	500	129,0	101,3	154,80	2,43	2 188	44 249	4,11	18,50	432	
600 · 10	500	153,0	120,2	183,60	2,51	2 758	51 449	4,25	18,30	446	
10	220 · 8	110	75,7	59,5	90,84	2,76	1 646	2 850	4,66	6,13	489
	220 · 10	110	84,5	66,4	101,40	2,84	1 953	3 205	4,80	6,15	504
	250 · 8	140	80,5	63,2	96,60	2,79	1 787	4 145	4,72	7,18	496
	250 · 10	140	90,5	71,1	108,60	2,87	2 135	4 666	4,86	7,17	510
	280 · 8	170	85,8	67,0	102,36	2,81	1 927	5 742	4,75	8,20	499
	280 · 10	170	96,5	75,8	115,80	2,90	2 317	6 474	4,90	8,18	515
	300 · 8	190	88,5	69,5	106,20	2,83	2 020	6 985	4,77	8,87	501
	300 · 10	190	100,5	78,9	120,60	2,91	2 433	7 885	4,92	8,85	517
	350 · 8	240	96,5	75,8	115,80	2,86	2 254	10 762	4,83	10,54	507
	350 · 10	240	110,5	86,8	132,60	2,94	2 741	12 191	4,98	10,50	523
	400 · 8	290	104,5	82,1	125,40	2,89	2 488	15 577	4,88	12,20	512
	400 · 10	290	120,5	94,6	144,60	2,97	3 045	17 710	5,03	12,12	528
	450 · 8	340	112,5	88,3	135,00	2,91	2 722	21 529	4,91	13,86	516
	450 · 10	340	130,5	102,5	156,60	2,99	3 348	24 566	5,07	13,75	532
	500 · 8	390	120,5	94,6	144,60	2,93	2 955	28 718	4,95	15,42	520
	500 · 10	390	140,5	110,3	168,60	3,01	3 651	32 885	5,09	15,25	534
	600 · 8	490	136,5	107,2	163,80	2,96	3 422	47 210	5,18	18,60	544
	600 · 10	490	160,5	126,0	192,60	3,05	4 253	54 410	5,15	18,40	541

Hauptabmessungen der [-Eisen mit den Nietwurzelmaßen siehe Seite 34.

C-Eisen mit Gurtplatten.

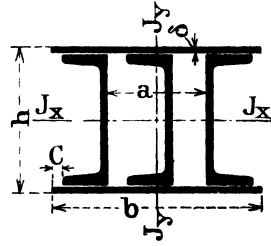
$\nu = 5$ fache Knicksicherheit nach Euler.

Die Widerstandsmomente sind:

$$\text{für die x-Achse } W_x = \frac{2J_x}{h} \dots \text{ in cm}^3,$$

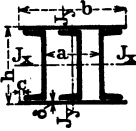
$$\text{für die y-Achse } W_y = \frac{2J_y}{b} \dots \text{ in cm}^3,$$

wobei h und b in cm einzusetzen sind.



Tragfähigkeit in Tonnen bei einer zentrischen Belastung und einer Stützlänge l in Meter									Abmessungen	
3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	Gurt- platten $b \cdot \delta$	3 C NP.
									mm	
40,94	34,88	30,08	26,20	23,03	18,19	14,73	12,18	10,23	180 · 8	8
49,01	41,76	36,01	31,37	27,57	21,78	17,64	14,58	12,25	180 · 10	
43,83	37,35	32,20	28,05	24,65	19,48	15,78	13,04	10,95	200 · 8	
52,80	44,99	38,79	33,79	29,70	23,46	19,00	15,70	13,20	200 · 10	
46,77	39,85	34,36	29,93	26,31	20,79	16,84	13,91	11,69	220 · 8	
56,58	48,21	41,57	36,21	31,82	25,14	20,36	16,83	14,14	220 · 10	
51,12	43,55	37,55	32,71	28,75	22,72	18,40	15,20	12,78	250 · 8	
61,95	52,78	45,51	39,64	34,84	27,53	22,30	18,43	15,48	250 · 10	
55,46	47,25	40,74	35,49	31,19	24,64	19,96	16,50	13,86	280 · 8	
68,02	57,95	49,97	43,53	38,26	30,23	24,48	20,23	17,00	280 · 10	
58,35	49,72	42,87	37,34	32,82	25,93	21,00	17,36	14,58	300 · 8	
71,80	61,18	52,75	45,95	40,38	31,91	25,84	21,36	17,95	300 · 10	
65,59	55,89	48,19	41,97	36,89	29,15	23,61	19,51	16,39	350 · 8	
81,27	69,25	59,71	52,01	45,71	36,12	29,26	24,18	20,31	350 · 10	
72,92	62,05	53,50	46,61	40,96	32,36	26,21	21,66	18,20	400 · 8	
90,75	77,33	66,67	58,08	51,05	40,33	32,67	27,00	22,68	400 · 10	
80,11	68,26	58,85	51,27	45,06	35,60	28,84	23,83	20,02	450 · 8	
100,28	85,44	73,67	64,17	56,40	44,56	36,10	29,83	25,07	450 · 10	
87,34	74,42	64,17	55,90	49,13	38,82	31,44	25,98	21,83	500 · 8	
109,75	93,52	80,63	70,24	61,73	48,78	39,51	32,65	27,43	500 · 10	
101,91	86,83	74,87	65,22	57,32	45,29	36,68	30,32	25,47	600 · 8	
128,75	109,71	94,59	82,40	72,42	57,22	46,35	38,30	32,18	600 · 10	
76,84	65,47	56,45	49,18	43,22	34,15	27,66	22,86	19,21	220 · 8	
91,17	77,68	66,98	58,35	51,28	40,52	32,82	27,12	22,79	220 · 10	
83,42	71,08	61,29	53,39	46,92	37,07	30,03	24,82	20,85	250 · 8	
99,67	84,92	73,22	63,79	56,06	44,29	35,88	29,65	24,91	250 · 10	
89,96	76,65	66,09	57,57	50,60	39,98	32,38	26,76	22,49	280 · 8	
108,17	92,16	79,47	69,22	60,84	48,07	38,94	32,18	27,04	280 · 10	
94,30	80,35	69,28	60,35	53,04	41,91	33,94	28,05	23,57	300 · 8	
113,81	96,98	83,62	72,84	64,02	50,58	40,97	33,86	28,45	300 · 10	
105,22	89,66	75,45	67,34	59,19	46,76	37,88	31,30	26,30	350 · 8	
127,96	109,03	94,01	81,89	71,98	56,87	46,06	38,07	31,99	350 · 10	
116,15	98,97	85,33	74,33	65,33	51,62	41,81	34,55	29,03	400 · 8	
142,15	121,12	104,44	90,98	79,96	63,18	51,17	42,29	35,53	400 · 10	
127,07	108,27	93,36	81,32	71,48	56,47	45,74	37,80	31,76	450 · 8	
156,30	133,18	114,83	100,03	87,92	69,46	56,26	46,50	39,07	450 · 10	
137,95	117,54	101,35	88,29	77,60	61,31	49,66	41,04	34,48	500 · 8	
168,60	145,23	125,22	109,08	95,87	75,75	61,36	50,71	42,61	500 · 10	
154,75	136,12	117,37	102,24	89,86	71,00	57,51	47,53	39,93	600 · 8	
192,60	169,37	146,04	127,22	111,81	88,34	71,56	59,14	49,69	600 · 10	

Für die links der Staffellung liegenden Zahlenwerte ist reiner Druck maßgebend.



Stützen aus 3 deutschen Normal-

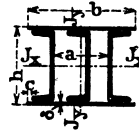
Siehe Erläuterungen

Abmessungen			Voller Querschnitt F cm ²	Gesamtgewicht G kg/m	Größte Druckkraft P t	Zugehörige Knicklänge l _p m	Trägheitsmoment		Trägheitshalbmesser		Grenzknicklänge l ₀ cm
3 [NP.	Gurtplatten b · δ mm	Abstand a mm					J _x cm ⁴	J _y cm ⁴	i _x cm	i _y cm	
	12	250 · 8	120	91,4	71,5	109,68	3,23	2 732	4 176	5,47	6,76	574
250 · 10		120	101,0	79,3	121,20	3,33	3 209	4 697	5,64	6,82	592
280 · 8		160	95,8	75,2	114,96	3,27	2 929	6 190	5,53	8,03	581
280 · 10		160	107,0	84,0	128,40	3,37	3 463	6 922	5,68	8,04	596
300 · 8		180	99,0	77,7	118,80	3,29	3 061	7 550	5,56	8,72	584
300 · 10		180	111,0	87,2	133,20	3,38	3 632	8 450	5,72	8,71	601
320 · 8		210	102,2	80,3	122,64	3,31	3 192	9 205	5,58	9,50	586
320 · 10		210	115,0	90,3	138,00	3,40	3 801	10 567	5,75	9,55	604
350 · 8		230	107,0	84,0	128,40	3,33	3 389	11 680	5,63	10,41	591
350 · 10		230	121,0	95,0	145,20	3,42	4 055	13 108	5,79	10,38	608
380 · 8		260	111,8	87,8	134,16	3,35	3 686	14 693	5,66	11,48	594
380 · 10		260	127,0	99,7	152,40	3,44	4 309	16 522	5,82	11,40	611
400 · 8		280	115,0	90,3	138,00	3,36	3 717	16 937	5,70	12,10	599
400 · 10		280	131,0	102,9	157,20	3,46	4 479	19 070	5,86	12,05	615
450 · 8		330	123,0	96,6	147,60	3,39	4 045	23 418	5,73	13,77	602
450 · 10		330	141,0	110,7	169,20	3,49	4 902	26 456	5,91	13,68	621
500 · 8		380	131,0	102,9	157,20	3,42	4 373	31 224	5,77	15,44	606
500 · 10		380	151,0	118,6	181,20	3,51	5 325	35 392	5,94	15,30	624
600 · 8	480	147,0	115,4	176,40	3,46	5 029	51 212	5,85	18,65	614	
600 · 10	480	171,0	134,2	205,20	3,55	6 172	58 412	6,01	18,46	631	
14	300 · 8	170	109,2	85,7	131,04	3,77	4 446	8 075	6,38	8,60	670
	300 · 10	170	121,2	95,1	145,44	3,87	5 195	8 975	6,55	8,60	688
	320 · 8	190	112,4	88,2	134,88	3,79	4 621	9 721	6,46	9,30	678
	320 · 10	190	125,2	98,3	150,24	3,89	5 421	10 513	6,58	9,55	691
	350 · 8	220	117,2	92,0	140,64	3,82	4 885	11 938	6,46	10,05	678
	350 · 10	220	131,2	103,0	157,44	3,92	5 760	13 967	6,65	10,30	698
	380 · 8	250	122,0	95,8	146,40	3,84	5 148	15 789	6,50	11,37	683
	380 · 10	250	137,2	107,7	164,64	3,94	6 096	17 618	6,66	11,35	699
	400 · 8	270	125,2	98,3	150,24	3,86	5 323	18 210	6,52	12,55	685
	400 · 10	270	141,2	110,8	169,44	3,96	6 323	20 344	6,67	12,00	700
	450 · 8	320	133,2	104,6	159,84	3,89	5 762	28 230	6,58	14,51	691
	450 · 10	320	151,2	118,7	181,44	3,99	6 866	35 761	6,75	15,36	709
	500 · 8	370	141,2	110,8	169,44	3,92	6 200	33 585	6,62	15,44	695
	500 · 10	370	161,2	126,5	193,44	4,02	7 448	37 753	6,80	15,31	714
600 · 8	470	157,2	123,4	188,64	3,97	7 077	55 001	6,71	18,70	705	
600 · 10	470	181,2	142,2	217,44	4,07	8 575	62 201	6,89	18,50	723	
16	300 · 10	160	132,0	103,6	158,40	4,34	7 116	9 403	7,36	8,45	773
	320 · 10	180	136,0	106,8	163,20	4,36	7 404	11 357	7,38	9,13	775
	350 · 10	210	142,0	111,5	170,40	4,39	7 838	14 711	7,42	10,19	779
	380 · 10	240	148,0	116,2	177,60	4,42	8 266	18 595	7,47	11,20	784
	400 · 10	260	152,0	119,3	182,40	4,44	8 562	21 494	7,50	11,88	788
	450 · 10	310	162,0	127,2	194,40	4,48	9 255	29 875	7,56	13,58	794
	500 · 10	360	172,0	135,1	206,40	4,51	10 008	39 984	7,63	15,24	801
	550 · 10	410	182,0	142,9	218,40	4,54	10 732	51 941	7,68	16,89	806
600 · 10	460	192,0	150,7	230,40	4,57	11 455	65 873	7,72	19,00	811	

Hauptabmessungen der [Eisen mit den Nietwurzelmaßen siehe Seite 34.

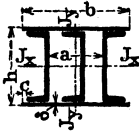
C-Eisen mit Gurtplatten

Seite 240.



Tragfähigkeit in Tonnen bei einer zentrischen Belastung und einer Stützlänge l in Meter =								Abmessungen	
3,25	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	Gurt- platten $b \cdot \delta$ mm	3 C NP.
108,67	93,70	81,62	71,74	56,68	45,91	37,94	31,88	250 · 8	12
121,20	110,06	95,88	84,27	66,58	53,93	44,57	37,45	250 · 10	
114,96	100,46	87,51	76,91	60,77	49,22	40,68	34,18	280 · 8	
128,40	118,77	103,46	90,94	71,85	58,20	48,10	40,41	280 · 10	
118,80	104,99	91,45	80,38	63,51	51,44	42,51	35,72	300 · 8	
133,20	124,57	108,51	95,37	75,36	61,04	50,44	42,39	300 · 10	
122,64	109,48	95,37	83,82	66,23	53,64	44,33	37,25	320 · 8	
138,00	130,37	113,56	99,81	78,86	63,88	52,79	44,36	320 · 10	
128,40	116,24	101,25	88,99	70,31	56,95	47,07	39,44	350 · 8	
145,20	139,08	121,15	106,48	84,13	68,15	56,32	47,32	350 · 10	
134,16	122,99	107,14	94,17	74,40	60,26	49,80	41,85	380 · 8	
152,40	147,79	128,74	113,15	89,40	72,42	59,85	50,29	380 · 10	
138,00	127,49	111,05	97,61	77,12	62,47	51,62	43,38	400 · 8	
157,20	153,62	133,82	117,62	92,93	75,27	62,21	52,27	400 · 10	
147,60	138,74	120,85	106,22	83,92	67,98	56,18	47,21	450 · 8	
169,20	168,13	146,46	128,72	101,71	82,38	68,08	57,21	450 · 10	
157,20	149,99	130,65	114,83	90,73	73,49	60,74	51,03	500 · 8	
181,20	181,20	159,10	139,83	110,48	89,49	73,96	62,15	500 · 10	
176,40	172,49	150,25	132,06	104,34	84,52	69,85	58,69	600 · 8	
205,20	205,20	184,41	162,08	128,06	103,73	85,72	72,03	600 · 10	
131,04	131,04	131,04	116,75	92,25	74,72	61,75	51,89	300 · 8	
145,44	145,44	145,44	136,42	107,79	87,31	72,15	60,63	300 · 10	
134,88	134,88	134,88	121,34	95,88	77,66	64,18	53,93	320 · 8	
150,24	150,24	150,24	142,35	112,48	91,10	75,29	63,27	320 · 10	
140,64	140,64	140,64	128,28	101,35	82,10	67,85	57,01	350 · 8	
157,44	157,44	157,44	151,26	119,51	96,80	80,00	67,22	350 · 10	
146,40	146,40	146,40	135,18	106,81	86,52	71,50	60,08	380 · 8	
164,64	164,64	164,64	160,08	126,48	102,45	84,67	71,14	380 · 10	
150,24	150,24	150,24	139,78	110,44	89,46	73,93	62,12	400 · 8	
169,44	169,44	169,44	166,04	131,19	106,26	87,82	73,79	400 · 10	
159,84	159,84	159,84	151,31	119,55	96,84	80,03	67,25	450 · 8	
181,44	181,44	181,44	180,30	142,46	115,39	95,36	80,13	450 · 10	
169,44	169,44	169,44	162,81	128,64	104,20	86,11	72,36	500 · 8	
193,44	193,44	193,44	193,44	154,53	125,17	103,45	86,92	500 · 10	
188,64	188,64	188,64	185,84	146,84	118,94	98,29	82,59	600 · 8	
217,44	217,44	217,44	217,44	177,92	144,11	119,10	100,08	600 · 10	
158,40	158,40	158,40	158,40	147,65	119,59	98,84	83,05	300 · 10	
163,20	163,20	163,20	163,20	153,62	124,43	102,84	86,41	320 · 10	
170,40	170,40	170,40	170,40	162,63	131,73	108,86	91,48	350 · 10	
177,60	177,60	177,60	177,60	171,51	138,92	114,81	96,47	380 · 10	
182,40	182,40	182,40	182,40	177,65	143,89	118,92	99,93	400 · 10	
194,40	194,40	194,40	194,40	192,65	156,05	128,96	108,36	450 · 10	
206,40	206,40	206,40	206,40	206,40	168,20	139,00	116,80	500 · 10	
218,40	218,40	218,40	218,40	218,40	180,36	149,06	125,25	550 · 10	
230,40	230,40	230,40	230,40	230,40	192,52	159,10	133,69	600 · 10	

Für die links der Staffelung liegenden Belastungsfälle ist reiner Druck maßgebend.



Stützen aus 3 deutschen Normal-

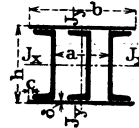
Siehe Erläuterungen

3 [NP.	Abmessungen		Voller Quer- schnitt F cm ²	Gesamt- gewicht G kg/m	Größte Druck- kraft P t	Zu- gehörende Knick- länge l _p m	Trägheits- moment		Trägheits- halbmesser		Grenz- knick- länge l ₀ cm
	Gurt- platten b · δ mm	Ab- stand a mm					J _x cm ⁴	J _y cm ⁴	i _x cm	y cm	
18	300 · 10	150	144,0	113,1	172,80	4,80	9 482	9 811	8,11	8,26	852
	320 · 10	170	148,0	116,2	177,60	4,82	9 848	11 883	8,15	8,96	856
	350 · 10	200	154,0	120,9	184,80	4,86	10 885	15 444	8,20	10,01	861
	380 · 10	230	160,0	125,6	192,00	4,89	10 927	19 573	8,26	11,05	867
	400 · 10	250	164,0	128,7	196,80	4,91	11 289	22 653	8,30	11,75	872
	450 · 10	300	174,0	136,6	208,80	4,95	12 192	31 562	8,36	13,47	878
	500 · 10	350	184,0	144,4	220,80	4,99	13 095	42 295	8,43	15,60	885
	550 · 10	400	194,0	152,3	232,80	5,02	13 999	54 979	8,50	17,76	893
600 · 10	450	204,0	160,2	244,80	5,05	14 902	69 736	8,55	20,01	898	
20	300 · 10	140	156,6	123,0	187,92	4,77	12 353	10 172	8,85	8,04	844
	320 · 10	160	160,6	126,1	192,72	5,19	12 794	12 358	8,91	8,77	921
	350 · 10	190	166,6	130,8	199,92	5,32	13 456	16 122	8,98	9,82	943
	380 · 10	220	172,6	135,3	207,12	5,35	14 118	19 193	9,00	10,50	945
	400 · 10	240	176,6	138,7	211,92	5,37	14 660	23 751	9,07	11,60	952
	450 · 10	290	186,6	146,5	223,92	5,42	15 863	33 186	9,15	13,33	961
	500 · 10	340	196,6	154,3	235,92	5,46	16 766	44 551	9,22	15,07	968
	550 · 10	390	206,6	162,2	247,92	5,50	17 870	57 971	9,30	16,76	977
600 · 10	440	216,6	170,1	259,92	5,54	18 973	73 569	9,35	18,90	982	
22	300 · 10	130	172,2	135,3	206,64	4,65	16 010	10 625	9,65	7,85	824
	320 · 10	150	176,2	138,3	211,44	5,08	16 539	13 002	9,68	8,59	902
	350 · 10	180	182,2	143,1	218,64	5,72	17 333	17 019	9,73	9,65	1 013
	350 · 12	180	196,2	154,1	235,44	5,74	19 377	18 439	9,93	9,70	1 019
	380 · 10	210	188,2	147,9	225,84	5,81	18 127	21 687	9,80	10,72	1 029
	400 · 10	230	192,2	150,9	230,64	5,83	18 657	25 174	9,84	11,45	1 033
	400 · 12	230	208,2	163,6	249,84	5,94	20 993	27 308	10,05	11,45	1 055
	450 · 10	280	202,2	158,7	242,64	5,88	19 980	35 264	9,92	13,20	1 042
	450 · 12	280	220,2	173,0	264,24	5,99	22 608	38 300	10,02	13,13	1 052
	500 · 10	330	212,2	166,6	254,64	5,93	21 303	47 414	10,00	14,94	1 050
	500 · 12	330	232,2	182,4	278,64	6,04	24 223	51 580	10,02	14,87	1 052
	550 · 10	380	222,2	174,4	266,64	5,97	22 627	61 748	10,10	16,67	1 061
550 · 12	380	244,2	191,8	293,04	6,08	25 839	67 292	10,26	16,60	1 077	
600 · 10	430	232,2	182,4	278,64	6,01	23 950	78 392	10,15	18,36	1 066	
600 · 12	430	256,2	201,1	307,44	6,12	27 454	85 592	10,32	18,30	1 084	
24	300 · 10	120	186,9	146,7	224,28	4,53	20 175	10 974	10,38	7,65	803
	320 · 10	140	190,9	149,9	229,08	4,96	20 799	13 412	10,45	8,38	880
	350 · 10	170	196,9	154,6	236,28	5,60	21 737	17 630	10,50	9,46	993
	350 · 12	170	210,9	165,6	253,08	5,62	24 134	19 043	10,68	9,50	998
	380 · 10	200	202,9	159,3	243,48	6,24	22 676	22 548	10,59	10,54	1 070
	400 · 10	220	206,9	162,4	248,28	6,28	23 301	26 218	10,62	11,26	1 115
	400 · 12	220	222,9	175,0	267,48	6,39	26 046	28 352	10,80	11,50	1 134
	450 · 10	270	216,9	170,3	260,28	6,33	24 864	36 865	10,71	13,05	1 125
	450 · 12	270	234,9	184,4	281,88	6,45	27 946	39 901	10,91	13,00	1 146
	500 · 10	320	226,9	178,1	272,28	6,38	26 427	49 693	10,80	14,80	1 134
	500 · 12	320	246,9	193,8	296,28	6,61	30 859	53 860	11,16	14,72	1 172
	550 · 10	370	236,9	186,0	284,28	6,43	27 991	64 829	10,87	16,53	1 141
	550 · 12	370	258,9	203,3	310,68	6,66	32 765	70 366	11,50	16,48	1 208
	600 · 10	420	246,9	193,8	296,28	6,47	29 554	82 397	10,95	18,28	1 150
	600 · 12	420	270,9	212,7	325,08	6,60	33 673	89 597	11,13	18,15	1 169

Hauptabmessungen der [- Eisen mit den Nietwurzelmäßen siehe Seite 34.

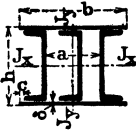
C-Eisen mit Gurtplatten.

Seite 240.



Tragfähigkeit in Tonnen bei einer zentrischen Belastung und einer Stützlänge l in Meter =								Abmessungen	
bis 4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	Gurtplatten $b \cdot \delta$ mm	3 C NP.
172,80	172,80	159,36	131,70	110,66	94,29	81,30	70,82			300 · 10	18
177,60	177,60	165,42	136,71	114,88	97,88	84,40	73,52	320 · 10	
184,80	184,80	174,53	144,24	121,20	103,27	89,05	77,57	350 · 10	
192,00	192,00	183,64	151,77	127,53	108,66	93,69	81,62	380 · 10	
196,80	196,80	189,73	156,80	131,75	112,26	96,80	84,32	400 · 10	
208,80	208,80	204,90	169,34	142,29	121,24	104,54	91,07	450 · 10	
220,80	220,80	220,08	181,88	152,83	130,22	112,28	97,81	500 · 10	
232,80	232,80	232,80	194,44	163,38	139,21	120,03	104,56	550 · 10	
244,80	244,80	244,80	206,98	173,92	148,19	127,78	111,31	600 · 10	
187,92	187,92	170,95	141,28	118,72	101,15	87,22	75,98	300 · 10	20
192,72	192,72	192,72	171,65	144,23	122,89	105,96	92,31	320 · 10	
199,92	199,92	199,92	186,90	157,04	133,81	115,38	100,51	350 · 10	
207,12	207,12	207,12	196,09	164,77	140,40	121,05	105,45	380 · 10	
211,92	211,92	211,92	202,23	169,93	144,79	124,85	108,75	400 · 10	
223,92	223,92	223,92	217,55	182,80	155,76	134,30	116,99	450 · 10	
235,92	235,92	235,92	232,87	195,68	166,73	143,76	125,23	500 · 10	
247,92	247,92	247,92	247,92	208,56	177,71	153,23	133,48	550 · 10	
259,92	259,92	259,92	259,92	221,44	188,68	162,69	141,72	600 · 10	
206,64	206,64	178,57	147,57	124,00	105,66	91,10	79,36	300 · 10		22
211,44	211,44	211,44	180,59	151,75	129,30	111,49	97,12	320 · 10	
218,64	218,64	218,64	218,64	198,63	169,25	145,93	127,12	350 · 10	
235,44	235,44	235,44	235,44	215,20	183,37	158,11	137,73	350 · 12	
225,84	225,84	224,84	225,84	211,56	180,26	155,43	135,40	380 · 10	
230,64	230,64	230,64	230,64	217,75	185,54	159,98	139,36	400 · 10	
249,84	249,84	249,84	249,84	245,01	208,77	180,01	156,81	400 · 12	
242,64	242,64	242,64	242,64	233,19	198,69	171,32	149,24	450 · 10	
264,24	264,24	264,24	264,24	263,86	224,83	193,96	168,87	450 · 12	
254,04	254,64	254,64	254,64	248,63	211,85	182,67	159,12	500 · 10	
278,64	278,64	278,64	278,64	278,64	240,89	207,70	180,93	500 · 12	
266,64	266,64	266,64	266,64	264,08	225,02	194,02	169,01	550 · 10	
293,04	293,04	293,04	293,04	293,04	256,96	221,56	193,00	550 · 12	
278,64	278,64	278,64	278,64	278,64	238,17	205,36	178,89	600 · 10	
307,44	307,44	307,44	307,44	307,44	273,02	235,41	205,07	600 · 12	
224,28	224,28	184,43	152,42	128,08	109,13	94,10	81,97	300 · 10	24
229,08	229,08	224,41	186,29	156,53	133,37	115,00	100,18	320 · 10	
236,28	236,28	236,28	236,28	205,76	175,32	151,17	131,69	350 · 10	
253,08	253,08	253,08	253,08	222,25	189,37	163,29	142,24	350 · 12	
243,48	243,48	243,48	243,48	243,48	224,18	193,30	168,38	380 · 10	
248,28	248,28	248,28	248,28	248,28	231,72	199,80	174,05	400 · 10	
267,48	267,48	267,48	267,48	267,48	259,02	223,34	194,55	400 · 12	
260,28	260,28	260,28	260,28	260,28	247,26	213,20	185,72	450 · 10	
281,88	281,88	281,88	281,88	281,88	277,91	239,63	208,74	450 · 12	
272,28	272,28	272,28	272,28	272,28	263,71	226,60	197,40	500 · 10	
296,28	296,28	296,28	296,28	296,28	296,28	264,61	230,50	500 · 12	
284,28	284,28	284,28	284,28	284,28	278,36	240,01	209,08	550 · 10	
310,68	310,68	310,68	310,68	310,68	310,68	280,95	244,74	550 · 12	
296,28	296,28	296,28	296,28	296,28	296,28	296,28	244,74	600 · 10	
325,08	325,08	325,08	325,08	325,08	325,08	288,74	251,52	600 · 12	

Für die links der Staffellung liegenden Belastungsfälle ist reiner Druck maßgebend.



Stützen aus 3 deutschen Normal-

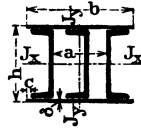
Siehe Erläuterungen

3 [NP.	Abmessungen		Voller Querschnitt F cm ²	Gesamtgewicht G kg/m	Größte Druckkraft P t	Zugehörige Knicklänge l _p m	Trägheitsmoment		Trägheitshalbmesser		Grenzknicklänge l ₀ cm
	Gurtplatten b · δ mm	Abstand a mm					J _x cm ⁴	J _y cm ⁴	i _x cm	i _y cm	
26	300 · 10	110	204,9	161,0	245,88	4,42	25 407	11 410	11,13	7,49	786
	320 · 10	130	208,9	164,0	250,68	4,84	26 138	13 094	11,19	8,17	858
	350 · 10	160	214,9	168,7	257,88	5,48	27 232	18 464	11,26	9,27	973
	350 · 12	160	228,9	179,7	274,68	5,51	30 016	19 894	11,48	9,32	979
	380 · 10	190	220,9	173,4	265,08	6,13	28 324	23 684	11,30	11,32	1 189
	400 · 10	210	224,9	176,6	269,88	6,55	29 056	27 593	11,38	11,10	1 166
	400 · 12	210	240,9	189,1	289,08	6,57	32 237	29 727	11,53	11,10	1 166
	450 · 10	260	234,9	184,4	281,88	6,78	30 879	38 929	11,48	13,03	1 205
	450 · 12	260	252,9	198,5	303,48	6,91	34 458	41 968	11,66	12,86	1 224
	500 · 10	310	244,9	192,3	293,88	6,84	32 702	52 598	11,56	14,67	1 214
	500 · 12	310	264,9	208,0	317,88	6,96	36 679	56 765	11,78	14,62	1 237
	550 · 10	360	254,9	200,1	305,88	6,88	34 526	68 724	11,65	16,43	1 223
550 · 12	360	276,9	217,4	332,28	7,01	38 900	74 111	11,82	16,35	1 241	
600 · 10	410	264,9	208,0	317,88	6,93	36 349	87 431	11,71	18,17	1 230	
600 · 12	410	288,9	226,8	346,68	7,06	41 122	94 632	11,93	18,10	1 253	
28	350 · 10	150	229,9	180,5	275,88	5,39	33 551	19 067	12,09	9,10	956
	350 · 12	150	243,9	191,5	292,68	5,42	36 744	20 496	12,28	9,17	963
	400 · 10	200	239,9	188,3	287,88	6,46	35 655	28 600	12,20	10,92	1 147
	400 · 12	200	255,9	200,9	307,08	6,48	39 303	30 733	12,38	10,95	1 150
	450 · 10	250	249,9	196,2	299,88	7,27	37 758	40 466	12,30	12,72	1 292
	450 · 12	250	267,9	210,3	321,48	7,40	41 863	43 502	12,50	12,74	1 313
	500 · 10	300	259,9	204,0	311,88	7,33	39 861	54 789	12,40	14,51	1 302
	500 · 12	300	279,9	219,7	335,88	7,45	44 424	58 955	12,60	14,50	1 323
	550 · 10	350	269,9	211,9	323,88	7,38	41 965	71 695	12,48	16,30	1 310
	550 · 12	350	291,9	229,2	350,28	7,51	46 983	77 239	12,68	16,25	1 331
600 · 10	400	279,9	219,7	335,88	7,42	44 068	91 307	12,55	18,06	1 318	
600 · 12	400	303,9	238,6	364,68	7,55	49 540	98 507	12,76	18,00	1 340	
30	350 · 10	140	246,4	193,4	295,68	5,29	40 901	19 696	12,88	8,93	938
	350 · 12	140	260,4	204,4	312,48	5,34	44 534	21 187	13,05	9,00	945
	400 · 10	190	256,4	201,3	307,68	6,36	43 305	29 655	13,00	10,76	1 130
	400 · 12	190	272,4	213,9	326,88	6,39	47 452	31 789	13,18	10,80	1 134
	450 · 10	240	266,4	209,2	319,68	7,44	45 708	42 085	13,10	12,58	1 321
	450 · 12	240	284,4	223,3	341,28	7,45	50 376	45 122	13,30	12,60	1 323
	500 · 10	290	276,4	217,0	331,68	7,81	48 111	57 110	13,20	14,39	1 386
	500 · 12	290	296,4	232,7	355,68	7,93	53 298	61 275	13,40	14,35	1 407
	550 · 10	340	286,4	224,8	343,68	7,86	50 515	74 854	13,29	16,16	1 395
	550 · 12	340	308,4	242,1	370,08	7,99	56 220	80 399	13,50	16,15	1 418
	600 · 10	390	296,4	232,7	355,68	7,90	52 918	95 443	13,36	17,95	1 403
	600 · 12	390	320,4	251,5	384,48	8,04	59 139	102 643	13,58	17,88	1 426

Hauptabmessungen der [Eisen mit den Nietwurzelmaßen siehe Seite 34.

C-Eisen mit Gurtplatten.

Seite 240.

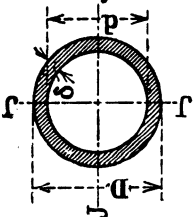


Tragfähigkeit in Tonnen bei einer zentrischen Belastung und einer Stützlänge l in Meter								Abmessungen	
bis 4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	Gurt- platten b · δ	3 C NP.
								mm	
245,88	236,93	191,91	158,60	133,27	113,55	97,91	85,29	300 · 10	26
250,68	250,68	235,19	194,37	163,32	139,16	119,99	104,53	320 · 10	
257,88	257,88	257,88	256,46	215,49	183,62	158,32	137,92	350 · 10	
274,68	274,68	274,68	274,68	232,18	197,84	170,58	148,60	350 · 12	
265,08	265,08	265,08	265,08	265,08	235,53	203,08	176,91	380 · 10	
269,88	269,88	269,88	269,88	269,88	269,88	236,60	206,11	400 · 10	
289,08	289,08	289,08	289,08	289,08	289,08	254,90	222,05	400 · 12	
281,88	281,88	281,88	281,88	281,88	281,88	264,78	230,65	450 · 10	
303,48	303,48	303,48	303,48	303,48	303,48	295,47	257,38	450 · 12	
293,88	293,88	293,88	293,88	293,88	293,88	280,41	244,27	500 · 10	
317,88	317,88	317,88	317,88	317,88	317,88	314,51	273,97	500 · 12	
305,88	305,88	305,88	305,88	305,88	305,88	296,05	257,89	550 · 10	
332,28	332,28	332,28	332,28	332,28	332,28	332,28	290,56	550 · 12	
317,88	317,88	317,88	317,88	317,88	317,88	311,68	271,51	600 · 10	
346,68	346,68	346,68	346,68	346,68	346,68	346,68	307,16	600 · 12	
275,88	275,88	275,88	264,83	222,53	189,61	163,49	142,42	350 · 10		28
292,68	292,68	292,68	284,68	239,31	203,82	175,75	153,09	350 · 12	
287,88	287,88	287,88	287,88	287,88	284,42	245,24	213,63	400 · 10	
307,08	307,08	307,08	307,08	307,08	305,63	263,53	229,56	400 · 12	
299,88	299,88	299,88	299,88	299,88	299,88	299,88	282,03	450 · 10	
321,48	321,48	321,48	321,48	321,48	321,48	321,48	312,70	450 · 12	
311,88	311,88	311,88	311,88	311,88	311,88	311,88	297,74	500 · 10	
335,88	335,88	335,88	335,88	335,88	335,88	335,88	331,83	500 · 12	
323,88	323,88	323,88	323,88	323,88	323,88	323,88	313,46	550 · 10	
350,28	350,28	350,28	350,28	350,28	350,28	350,28	350,28	550 · 12	
335,88	335,88	335,88	335,88	335,88	335,88	335,88	320,14	600 · 10	
364,68	364,68	364,68	364,68	364,68	364,68	364,68	364,68	600 · 12	
295,68	295,68	295,68	273,57	229,87	195,87	168,89	147,12	350 · 10	30
312,48	312,48	312,48	294,28	247,28	210,70	181,67	158,25	350 · 12	
307,68	307,68	307,68	307,68	307,68	294,91	254,28	221,51	400 · 10	
326,88	326,88	326,88	326,88	326,88	316,13	272,58	237,45	400 · 12	
319,68	319,68	319,68	319,68	319,68	319,68	319,68	314,36	450 · 10	
341,28	341,28	341,28	341,28	341,28	341,28	341,28	332,04	450 · 12	
331,68	331,68	331,68	331,68	331,68	331,68	331,68	331,68	500 · 10	
355,68	355,68	355,68	355,68	355,68	355,68	355,68	355,68	500 · 12	
343,68	343,68	343,68	343,68	343,68	343,68	343,68	343,68	550 · 10	
370,08	370,08	370,08	370,08	370,08	370,08	370,08	370,08	550 · 12	
355,68	355,68	355,68	355,68	355,68	355,68	355,68	355,68	600 · 10	
384,48	384,48	384,48	384,48	384,48	384,48	384,48	384,48	600 · 12	

Für die links der Staffellung liegenden Belastungsfälle ist reiner Druck maßgebend.

Äußerne Hohlstützen.

Äußerne Stützen werden in jeder Form und Größe ausgeführt. Am häufigsten kommen runde Hohlstützen zur Verwendung, deren äußerer Durchmesser 100 bis 400 mm beträgt und deren Wanddicke zwischen 10 und 40 mm schwankt. Praktisch verwendbar ist $\delta = 0,1 D$. Die größte Säulenlänge für gewöhnliche Bauwecke ist 6 bis 7 m. (Vgl. Dinorm 1000 § 4 Seite 13.)



$$F = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2); \quad d = D - 2\delta; \quad J = \frac{\pi}{64} (D^4 - d^4) = \frac{F}{16} (D^2 + d^2); \quad W = \frac{2J}{D}$$

Tragfähigkeit runder äußerer Stützen bei 500 kg/cm² zulässiger Druckbeanspruchung und einer $\nu = 8$ fachen Sicherheit gegen Knicken nach Euler (siehe Seite 301).

$P = 0,5 F \dots$ Tonnen.

J erforderlich = $8 P_1 l^2$ (P_1 in Tonnen; l in Meter).

$l_p = \sqrt{\frac{J}{8P}} \dots$ Meter.

Für $l < 80$ ist die Nachprüfung nach Tetmajer zweckmäßig, wobei ein kleinerer Knicksicherheitsgrad als nach Euler ausreicht.

Abmessungen		Voller Querschnitt F	Gewicht G	Größte Druckkraft P mit zugehöriger Stützlänge l_p nach Euler		Trägheitsmoment J	Widerstandsmoment W	Nach Tetmajer		Tragfähigkeit in Tonnen bei einer zentrischen Belastung und einer Stützlänge l in Meter =								
Äußerer Durchmesser D	Wanddicke δ			P	l_p			Trägerschnittmesser $i = \sqrt{\frac{J}{F}}$	Grenzhalfknicklänge $l_0 = 80 \cdot i$	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00
		100	14	87,8	27,4	18,90	1,54	389	71,8	3,08	247	4,99	4,25	3,66	3,19	2,81	2,42	1,80
16	40,2		30,6	21,10	1,51	385	77,0	2,97	242	5,35	4,56	3,93	3,43	3,01	2,38	1,93	1,59	1,34
18	46,4		33,6	23,20	1,48	409	81,8	2,92	238	5,68	4,84	4,17	3,64	3,20	2,53	2,05	1,69	1,42
120	16	82,3	37,9	26,15	1,86	794	121	3,72	298	10,06	8,57	7,39	6,44	5,66	4,47	3,62	2,99	2,51
	18	87,7	41,8	28,85	1,83	773	129	3,66	293	10,74	9,15	7,89	6,87	6,04	4,77	3,87	3,19	2,68
	20	92,8	45,5	31,40	1,80	817	136	3,61	289	11,35	9,67	8,34	7,26	6,38	5,04	4,04	3,38	2,84
140	16	82,3	45,2	31,15	2,21	1 218	174	4,42	354	16,92	14,41	12,43	10,83	9,52	7,32	6,09	5,03	4,23
	18	88,9	50,0	34,45	2,18	1 311	187	4,36	349	18,21	15,52	13,38	11,65	10,44	8,09	6,56	5,42	4,55
	20	95,4	54,7	37,70	2,15	1 395	199	4,30	344	19,58	16,31	14,24	12,40	10,90	8,61	6,96	5,77	4,84
160	16	72,4	52,5	36,20	2,56	1 899	237	5,12	410	26,38	22,47	19,38	16,88	14,84	11,72	9,40	7,85	6,59
	18	80,3	58,2	40,15	2,53	2 056	257	5,06	405	28,56	24,33	20,98	18,28	16,06	12,60	10,28	8,50	7,14
	20	88,0	63,8	44,00	2,50	2 200	275	5,00	400	30,57	26,04	22,45	19,46	17,10	13,58	11,00	9,09	7,64
	22	95,4	69,2	47,70	2,47	2 329	291	4,94	395	32,35	27,56	23,77	20,70	18,20	14,55	11,65	9,62	8,09
24	102,5	74,3	51,25	2,44	2 444	306	4,88	390	33,93	28,92	24,94	21,72	19,09	15,09	12,22	10,10	8,49	
180	16	82,4	59,7	41,20	2,91	2 798	311	5,82	466	38,86	33,01	28,55	24,87	21,86	17,27	13,99	11,56	9,72
	18	91,6	66,4	45,80	2,88	3 042	338	5,76	461	42,25	36,00	31,04	27,04	23,77	18,78	15,21	12,57	10,56
	20	100,5	72,9	50,25	2,85	3 266	363	5,70	456	45,37	38,65	33,33	29,03	25,52	20,16	16,33	13,50	11,34
	22	109,2	79,2	54,60	2,82	3 474	386	5,64	451	48,25	41,11	35,43	30,88	27,14	21,44	17,37	14,36	12,06
24	117,6	85,3	58,80	2,79	3 663	407	5,58	446	50,88	43,35	37,38	32,56	28,62	22,61	18,32	15,14	12,72	

200	16	92,5	67,1	46,25	3,26	3 944	394	6,53	522	46,25	35,06	30,81	24,35	19,72	16,30	13,69	16
	18	102,9	74,6	51,45	3,23	4 302	430	6,47	518	51,45	39,91	33,61	26,56	21,51	17,78	14,94	18
	20	113,0	81,9	56,59	3,20	4 683	468	6,40	512	56,80	43,82	36,20	28,53	23,17	19,15	16,09	20
	22	123,0	89,2	61,50	3,17	5 063	495	6,34	507	61,50	45,83	38,60	30,50	24,73	20,44	17,17	22
	24	132,6	96,1	66,50	3,14	5 250	525	6,28	502	66,30	47,80	40,86	32,28	26,13	21,61	18,16	24
	26	142,1	103,0	71,05	3,12	5 438	559	6,22	498	71,05	49,77	42,87	33,94	27,40	22,72	19,09	26
	28	151,2	109,6	75,00	3,08	5 740	574	6,16	493	75,00	51,92	44,84	35,43	28,70	23,72	19,93	28
	18	114,2	82,8	57,10	3,28	5 871	534	7,17	574	57,10	42,19	45,87	36,24	29,36	24,26	20,39	18
	20	125,6	91,1	62,80	3,25	6 343	577	7,04	569	62,80	46,80	49,56	39,15	31,72	26,21	22,02	20
	22	136,8	99,1	68,40	3,22	6 787	617	7,01	563	68,40	50,33	53,02	41,90	33,94	28,05	23,57	22
220	24	147,7	107,1	73,85	3,19	7 199	655	6,98	558	73,85	53,96	56,24	44,44	36,00	29,75	25,00	24
	26	158,4	114,8	79,20	3,16	7 586	690	6,92	554	79,20	57,41	59,27	46,83	37,93	31,35	26,34	26
	28	168,4	122,4	84,40	3,13	7 944	722	6,86	549	84,40	60,61	62,06	49,04	39,72	32,83	27,88	28
	30	179,0	129,8	89,50	3,10	8 279	753	6,80	544	89,50	64,48	64,68	51,11	41,40	34,21	28,75	30
	20	138,2	100,2	69,10	3,90	8 430	793	7,81	625	69,10	69,10	65,86	52,04	42,15	34,84	29,27	20
	22	150,6	109,2	75,30	3,87	9 038	837	7,75	620	75,30	73,30	70,61	55,79	45,19	37,35	31,38	22
	24	162,7	118,0	81,30	3,84	9 608	881	7,69	615	81,35	75,35	73,05	59,30	48,03	39,69	33,35	24
240	26	174,7	126,7	87,35	3,81	10 148	926	7,62	610	87,35	79,28	76,24	62,64	50,74	41,93	35,44	26
	28	186,4	135,1	93,20	3,78	10 658	888	7,56	605	93,20	83,20	80,24	65,77	53,28	44,03	37,00	28
	30	197,8	143,4	98,90	3,75	11 128	927	7,50	600	98,90	86,90	86,92	68,68	55,63	45,98	38,63	30
	20	150,7	109,3	75,35	4,26	10 926	841	8,51	681	75,35	75,35	75,35	67,44	54,63	45,15	37,94	20
	22	164,4	119,2	82,20	4,22	11 240	903	8,45	676	82,20	78,30	78,30	72,47	56,70	48,53	40,76	22
	24	178,2	129,2	89,00	4,18	11 584	968	8,32	666	89,00	82,20	82,20	76,77	58,70	50,99	43,59	24
260	26	191,0	138,5	95,60	4,16	12 005	1 018	8,20	656	95,60	85,60	85,60	81,09	60,96	53,69	46,52	26
	28	204,7	149,4	103,70	4,10	12 573	1 121	8,10	646	103,70	103,70	103,70	89,96	65,12	58,84	50,60	28
	30	216,7	157,1	108,35	4,04	13 166	1 212	8,08	646	108,35	108,35	108,35	92,65	70,25	65,10	54,71	30
	20	182,3	118,4	81,05	4,65	12 881	992	9,22	738	81,05	81,65	81,65	81,65	69,42	57,36	48,20	20
	22	198,2	129,4	88,10	4,58	13 495	1 067	9,16	733	88,10	85,10	85,10	89,10	74,68	61,72	51,86	22
	24	207,4	150,4	103,70	4,51	14 001	1 207	9,03	722	103,70	103,70	103,70	103,70	84,51	69,84	58,68	24
280	26	235,5	170,7	117,75	4,45	18 663	1 333	8,90	712	117,75	117,75	117,75	115,20	93,32	77,12	64,80	26
	28	252,6	190,4	131,30	4,39	20 244	1 446	8,78	702	131,30	131,30	131,30	124,96	101,22	83,65	70,29	28
	20	175,8	127,5	87,90	4,96	17 316	1 154	9,92	794	87,90	87,90	87,90	87,90	86,58	71,55	60,13	20
	22	186,9	138,5	95,60	4,88	18 078	1 229	9,76	781	95,60	89,95	89,95	102,89	95,03	81,43	67,45	22
	24	198,0	150,4	103,70	4,80	18 878	1 321	9,60	768	103,70	103,70	103,70	107,47	102,89	87,03	74,53	24
300	26	211,2	161,1	114,60	4,72	19 708	1 413	9,45	756	114,60	114,60	114,60	115,20	115,20	99,94	84,53	26
	28	226,6	174,8	129,80	4,65	20 688	1 513	9,30	744	129,80	129,80	129,80	124,96	124,96	116,74	98,09	28
	30	242,1	190,4	143,40	4,58	21 816	1 633	9,16	732	143,40	143,40	143,40	143,40	143,40	124,96	104,87	30
	20	207,2	150,2	103,60	5,84	28 309	1 618	11,69	935	103,60	103,60	103,60	103,60	103,60	103,60	103,60	20
	22	223,1	165,0	127,60	5,76	30 881	1 936	11,52	922	127,60	127,60	127,60	127,60	127,60	127,60	127,60	22
	24	239,1	181,5	150,70	5,68	33 918	2 224	11,36	909	150,70	150,70	150,70	150,70	150,70	150,70	150,70	24
350	26	246,2	197,0	173,10	5,60	37 570	2 484	11,21	897	173,10	173,10	173,10	173,10	173,10	173,10	173,10	26
	28	264,4	214,8	194,70	5,52	41 858	2 713	11,04	883	194,70	194,70	194,70	194,70	194,70	194,70	194,70	28
	30	284,4	234,4	226,10	5,44	46 818	2 999	10,88	869	226,10	226,10	226,10	226,10	226,10	226,10	226,10	30
400	25	348,5	252,7	274,25	6,56	60 028	3 022	13,12	1 037	274,25	274,25	274,25	274,25	274,25	274,25	274,25	25
	30	401,1	299,8	300,55	6,48	67 410	3 371	12,96	1 030	300,55	300,55	300,55	300,55	300,55	300,55	300,55	30
	35	452,2	327,8	327,80	6,40	74 101	3 768	12,81	1 025	327,80	327,80	327,80	327,80	327,80	327,80	327,80	35
	40																40

Für die links der Staffeln liegenden Zahlenwerte ist reiner Druck maßgebend.

Das Gesamtgewicht baugeläufiger, schlichter Säulen wird nach dem Metergewicht unter einem Zuschlag von rd. 33 $\frac{1}{3}$ % für die Fuß- und Kopfplatte berechnet.

Abmessungen gußeiserner Säulenfußplatten

nach „Rühlmann“, Regierungs- und Baurat a. D., Hildesheim.

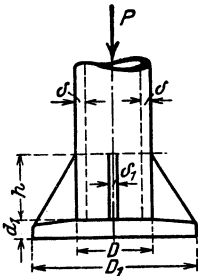
Bei Platten mit Rippen gilt allgemein:

$$\text{Plattendicke } d_1 = 0,04472 b \sqrt{p} \dots\dots \text{ cm}$$

$$\text{Rippenhöhe } h = 0,155 \sqrt{\frac{P_R x_0}{\delta_1}} \dots\dots \text{ cm}$$

$$\text{Rippendicke } \delta_1 = \frac{3}{4} d_1 \dots\dots\dots \text{ cm}$$

worin bedeutet



P_R = Rippenbelastung in kg, d. h. der von der Gesamtsäulenlast P auf eine Rippe (Eckrippe) nach Maßgabe ihrer Belastungsfläche entfallende Lastanteil,

x_0 = Schwerpunktsabstand der Belastungsfläche vom Säulenschaft in cm.

b = geradlinig (von Mitte zu Mitte) gemessener Abstand zweier benachbarter Rippenansätze am Plattenrande in cm, also

für \square	mit 4 Rippen	$b = D_1$	}	mit $\sigma_b =$ 250 kg/cm² = zulässige Biegebungs- beanspruchung für Gußeisen
	mit 8 Rippen	$b = 0,5 D_1$		
für \circ	mit 4 Rippen	$b = 0,707 D_1$		
	mit 8 Rippen	$b = 0,383 D_1$		

D = Säulendurchmesser in cm; D_1 = Quadratseitenlänge oder Plattendurchmesser in cm.

p = zulässige Belastung in kg/cm² für die Untermauerung nach den amtlichen Ziffern Seite 321 und 322.

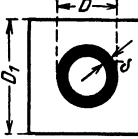
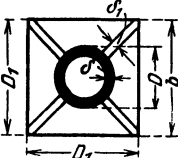
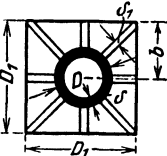
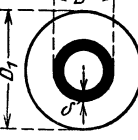
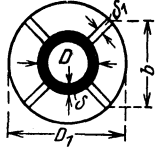
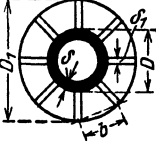
In der Praxis wird fast durchweg die **Quadratseite D_1** oder der **Fußplattendurchmesser D_1** gleich dem **3fachen Säulendurchmesser D** ausgeführt, wofür folgende Zusammenstellung zur Berechnung der Plattendicke d_1 bzw. der Rippenhöhe h für die verschiedenen Plattenarten Gültigkeit hat.

Der Ausdruck für a in dieser Zusammenstellung ist gleichwertig dem Ergebnis der Glieder, ohne Berücksichtigung von D , in der Gleichung zur Berechnung der Plattendicke d_1 unter Zugrundelegung bestimmter Werte für die zulässige Pressung p ; bei der ersten Plattenart z. B. ist $a = 0,110 \sqrt{p}$.

Der Säulendurchmesser D mit a multipliziert, ergibt also für die angegebenen Pressungen unmittelbar die Mindestplattendicke d_1 .

Formeln zur Berechnung der Plattendicke und Rippenhöhe bei gußeisernen Säulenplatten.

(Erläuterung siehe Seite 250.)

Plattenart	Plattendicke d_1 in cm =	Rippenhöhe am Schaft h in cm =	Werte α für die erf. Plattendicke $d_1 = \alpha D$ bei einer Pressung p in $\text{kg/cm}^2 =$				
			7	10	14	18	35
	$0,110 D \sqrt{p}$	—	0,291	0,348	0,412	0,467	0,651
	$0,134 D \sqrt{p}$	$0,180 D \sqrt{\frac{pD}{\delta_1}}$	0,355	0,424	0,501	0,569	0,793
	$0,067 D \sqrt{p}$	$0,151 D \sqrt{\frac{pD}{\delta_1}}$	0,177	0,212	0,251	0,284	0,396
	$0,085 D \sqrt{p}$	—	0,225	0,269	0,318	0,361	0,503
	$0,095 D \sqrt{p}$	$0,134 D \sqrt{\frac{pD}{\delta_1}}$	0,251	0,300	0,355	0,403	0,562
	$0,051 D \sqrt{p}$	$0,102 D \sqrt{\frac{pD}{\delta_1}}$	0,135	0,161	0,191	0,216	0,302

IV. Angaben über genietete Träger

Berechnung der Trägheits-

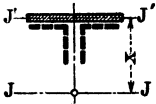
Werden mehrere Eisen zu einem Querschnitt zusammengesetzt, so muß die gesamte Tragfähigkeit auf Grund der neu zu bestimmenden Hauptachsen ermittelt werden. Das Trägheitsmoment des zusammengesetzten Querschnittes ist gleich der Summe der Trägheitsmomente der Einzelquerschnitte, bezogen auf die Schwerlinie des Gesamtquerschnittes. Das Trägheitsmoment des Einzelquerschnittes bezogen auf diese Gesamtschwerachse ist allgemein

$$J = J' + fx^2.$$

J' = Trägheitsmoment des Einzelquerschnittes auf die eigene Schwerachse in cm^4 ,

f = Querschnitt des Einzelquerschnittes in cm^2 ,

x = Schwerpunktsabstand des Einzelquerschnittes von der Gesamtschwerachse.



Bei-

Berechnung des Widerstands-

Trägerabmessungen	i. Unter Benutzung der Profiltafelentafeln
	$J_{\text{Stegblech}} = \frac{1,0 \cdot 80,0^3}{12} = 42\,667 \text{ cm}^4$ <p>J_{Eisen} nach Seite 40.</p> $= 4 \left[232 + 28,7 \left(\frac{80,0}{2} - 2,42 \right)^2 \right] = 163\,055 \text{ ,,}$ $J_{\text{Gurtplatten}} = 2 \left[33 \cdot \frac{2,4^3}{12} + 33 \cdot 2,4 \cdot \left(\frac{80,0}{2} + 1,2 \right)^2 \right] = 268\,951 \text{ ,,}$ <hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> <p style="text-align: right;">mithin $J_{\text{brutto}} = 474\,673 \text{ cm}^4$</p> <p>Nietabzug:</p> $J_{\text{Nieten}} = 4 \left[2,3 \cdot \frac{3,6^3}{12} + 2,3 \cdot 3,6 \cdot \left(\frac{84,8}{2} - \frac{3,6}{2} \right)^2 \right] = 54\,629 \text{ ,,}$ <hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> <p>vorh. Trägheitsmoment $J_{\text{netto}} = 420\,044 \text{ cm}^4$</p> <p>Widerstandsmoment</p> $W_{\text{netto}} = \frac{2 \cdot 420\,044}{84,8} = \sim 9\,907 \text{ cm}^3$

Die zweite Berechnungsart liefert stets ein etwas geringeres Widerstandsmoment als das wirklich vorhandene, da hierbei die Abrundungen an den Winkelisen unberücksichtigt geblieben sind.

Die Berechnungsart 3 führt am schnellsten zum Ziele.

aus Blechen und Formeisen.

und Widerstandsmomente.

Die praktisch vorteilhafteste Trägerhöhe nehme man zu

$$h = 1,2 \sqrt{\frac{W}{\delta}}$$

und mit Rücksicht auf die Durchbiegung

$$h = \frac{l}{10} \text{ bis } \frac{l}{12}$$

Es ist

$$W = \text{Widerstandsmoment in cm}^3 = \frac{J}{x_1}$$

δ = Dicke } des Trägersteges in cm.
 h = Höhe }

l = Träger-Stützweite in cm.

x_1 = Abstand der äußersten Faser von der Trägerschwerachse.

spiel.

momentes eines Blechträgers.

2. Berechnung mittelst Rechtecken	3. Unter Benützung der fertigen Trägheitsmomententafeln
<p>Der Querschnitt des Blechträgers wird aus einzelnen Rechtecken bestehend angesehen.</p> $J = (33,0 - 2 \cdot 2,3) \cdot \frac{84,8^3}{12} = 1443194 \text{ cm}^4$ $- \frac{[33,0 - (2 \cdot 15,0 + 1,0)] \cdot 80,0^3}{12} = 85333$ $- 2 \cdot 1,2 \cdot \frac{(80,0 - 2 \cdot 10,0)^3}{12} = 43200$ $- 2 \left[\frac{(15,0 - 1,2 - 2,3) \cdot (80,0 - 2 \cdot 1,2)^3}{12} \right] = 895636$ <p style="text-align: right;">Abzug 1024169 cm⁴</p> <p>vorhand. Trägheitsmoment $J_{\text{netto}} = 419025 \text{ cm}^4$</p> <p>Widerstandsmoment $W_{\text{netto}} =$</p> $\frac{2 \cdot 419025}{84,8} = \sim 9881 \text{ cm}^3$	<p>$J_{\text{Stegblech}} 800 \cdot 10 \text{ mm}$ nach Seite 256 = 42667 cm⁴</p> <p>$J_{\text{L-Eisen}} 100 \cdot 150 \cdot 12 \text{ mm mit}$ $h = 800 \text{ mm nach}$ Seite 141 = 163055 „</p> <p>$J_{\text{brutto}} = 205712 \text{ cm}^4$</p> <p>Nietabzug im Winkel- flansch $\delta = 12 \text{ mm}$ für $h = 800 \text{ mm nach}$ Seite 257 =</p> $2 \cdot 2,3 \cdot 3726 = 17140 \text{ cm}^4$ <p style="text-align: right;">188582 cm⁴</p> <p>$J_{\text{Gurtplatten, Breite unt.}}$ Nietabzug = $(33 - 2 \cdot 2,3) = 28,4 \text{ cm,}$ J nach Seite 255 =</p> $\frac{28,4}{10} \cdot 81500,2 \dots = 231460 \text{ „}$ <p>vorhand. Trägheitsmoment $J_{\text{netto}} \dots = 420042 \text{ cm}^4$</p> <p>Widerstandsmoment</p> $W_{\text{netto}} = \frac{2 \cdot 420042}{84,8} = \sim 9907 \text{ cm}^3$

Blechträger-Querschnitte siehe Seite 276 u. f.

Kastenträger-Querschnitte siehe Seite 294 u. f.

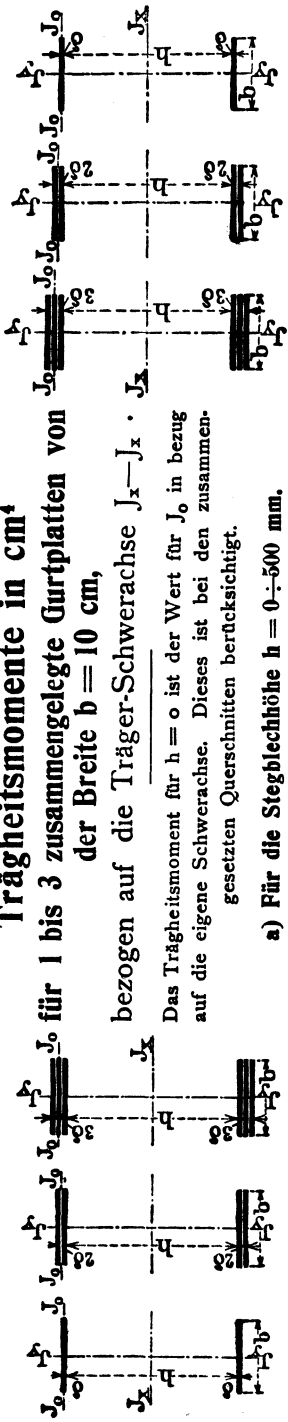
I-Eisenquerschnitte mit Gurtplatten siehe Seite 268 u. f.

II- " " " " " " 146 u. f.

Trägheitsmomente in cm⁴ für 1 bis 3 zusammengelegte Gurtplatten von der Breite b = 10 cm,

bezogen auf die Träger-Schwerachse $J_x - J_x \cdot J_x$
Das Trägheitsmoment für $h = o$ ist der Wert für J_o in bezug
auf die eigene Schwerachse. Dieses ist bei den zusammen-
gesetzten Querschnitten berücksichtigt.

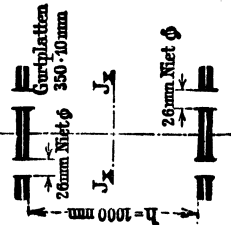
a) Für die Stegblechhöhe $h = 0,5 - 500$ mm.



Höhe h mm	Gurtplatten gleicher Dicke von												Gurtplatten verschiedener Dicke			
	$\delta = 8$ mm			$\delta = 10$ mm			$\delta = 12$ mm			$\delta = 15$ mm			2 Platten zu $\delta = 10$ mm | $\delta = 12$ mm | $\delta = 15$ mm und die oberste Platte mit $\delta = 8$ mm | $\delta = 10$ mm | $\delta = 12$ mm			Höhe h mm
	Plattenzahl =			Plattenzahl =			Plattenzahl =			Plattenzahl =			$\delta = 10$ mm	2 Platten zu $\delta = 10$ mm | $\delta = 12$ mm | $\delta = 15$ mm und die oberste Platte mit $\delta = 8$ mm | $\delta = 10$ mm | $\delta = 12$ mm		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			1		2	3
0	0,427	3,413	11,520	0,833	6,067	22,500	1,440	11,520	38,880	2,813	22,500	75,038	18,298	32,763	61,740		0
80	310,65	744,11	—	406,67	1 013,33	—	510,72	1 320,96	—	682,50	1 860,00	—	—	—	—	80
100	467,45	1 083,31	—	606,67	1 453,33	—	755,52	1 868,16	—	997,50	2 580,00	—	—	—	—	100
120	656,25	1 486,51	—	846,67	1 973,33	—	1 048,32	2 511,36	—	1 372,50	3 420,00	—	—	—	—	120
140	877,05	1 933,71	—	1 126,67	2 573,33	—	1 389,12	3 250,56	—	1 807,50	4 380,00	—	—	—	—	140
160	1 129,92	2 484,91	—	1 446,67	3 253,33	—	1 777,92	4 085,76	—	2 302,50	5 460,00	—	—	—	—	160
180	1 414,65	3 080,11	—	1 806,67	4 013,33	—	2 214,72	5 016,96	—	2 857,50	6 660,00	—	—	—	—	180
200	1 731,45	3 739,31	—	2 206,67	4 853,33	—	2 699,52	6 044,16	—	3 472,50	7 980,00	—	—	—	—	200
220	2 080,25	4 462,51	—	2 646,67	5 773,33	—	3 232,32	7 167,36	—	4 147,50	9 420,00	—	—	—	—	220
240	2 461,05	5 249,71	—	3 181,67	6 773,33	—	3 813,12	8 386,56	—	4 882,50	10 800,00	—	—	—	—	240
250	2 663,45	5 667,31	9 032,16	3 381,67	7 303,33	11 865,0	4 121,52	9 032,16	14 801,0	5 272,50	11 805,0	—	—	—	—	250
260	2 873,85	6 100,91	9 701,76	3 446,67	7 853,33	12 660,0	4 241,92	9 701,76	15 848,6	5 677,50	12 660,0	—	—	—	—	260
270	3 092,25	6 559,51	10 395,4	3 021,67	8 423,33	13 545,0	4 774,32	10 395,4	16 032,2	6 097,50	13 545,0	—	—	—	—	270
280	3 318,65	7 016,11	11 113,0	4 206,67	9 013,33	14 460,0	11 18,72	11 113,0	16 531,8	6 532,50	14 460,0	—	—	—	—	280
290	3 553,05	7 497,71	11 854,6	4 801,67	9 623,33	15 408,0	12 475,12	11 854,6	19 207,4	6 982,50	15 408,0	—	—	—	—	290
300	3 795,45	7 995,31	12 620,2	5 406,67	10 253,33	16 380,0	13 834,52	12 620,2	20 399,0	7 447,50	16 380,0	26 932,5	15 098,4	19 030,0	24 685,9	300
320	4 304,25	9 038,51	14 223,4	5 446,67	11 573,33	18 420,0	6 616,32	14 223,4	22 890,2	8 422,50	18 420,0	30 127,5	16 991,1	21 369,1	27 642,7	320
340	4 845,05	10 143,71	15 808,6	6 486,67	12 973,33	20 580,0	7 437,12	15 822,4	25 325,4	9 457,50	20 580,0	33 902,5	18 995,9	23 844,4	30 767,5	340
350	5 127,45	10 735,31	16 668,2	6 846,67	13 703,33	21 795,0	7 865,52	16 668,2	26 897,0	9 997,50	21 795,0	35 046,3	20 046,3	25 133,0	32 392,9	350
360	5 417,85	11 316,91	17 717,6	8 046,67	14 453,33	22 860,0	8 305,92	17 717,6	28 304,6	10 552,5	22 860,0	37 057,5	21 112,7	26 455,6	34 006,3	360
380	6 022,65	12 524,1	19 009,0	7 006,67	16 013,33	24 780,0	9 222,72	19 009,0	31 227,8	11 707,5	23 780,0	40 792,5	23 341,5	29 202,8	37 521,1	380
400	6 659,45	13 851,3	21 596,2	8 406,67	17 653,33	27 860,0	10 187,5	21 596,2	34 295,0	12 924,5	24 780,0	44 707,5	25 682,3	31 086,0	41 149,9	400
420	7 328,25	15 214,5	23 679,4	9 246,67	19 373,33	30 420,0	11 200,3	23 679,4	37 506,2	14 197,5	26 420,0	48 802,5	28 135,1	33 105,2	44 946,7	420
445	7 500,45	15 505,3	24 215,2	9 462,92	19 815,8	31 098,8	11 461,0	24 215,2	38 331,5	14 525,6	27 098,8	49 544,4	28 765,8	33 881,2	45 922,7	445
450	8 391,45	17 379,3	26 984,2	10 381,7	22 103,3	34 605,0	12 809,5	26 984,2	42 593,0	16 222,5	34 605,0	55 282,5	32 024,3	39 889,0	50 956,9	450
475	9 334,45	19 293,1	29 993,2	11 762,9	24 515,8	38 298,8	14 233,0	29 993,2	47 079,5	18 013,1	38 298,8	60 991,9	35 457,8	44 109,3	56 234,2	475
480	9 526,65	19 688 1	30 595,0	12 006,7	25 013,3	39 060,0	14 526,7	30 595,0	48 003,8	18 382,5	39 060,0	62 167,5	36 165,5	44 978,8	57 345,1	480
500	10 323,5	21 307,3	32 972,2	13 006,7	27 053,3	42 180,0	15 791,0	32 972,2	51 791,0	19 897,5	42 180,0	66 982,5	39 066,3	48 542,0	61 813,9	500

b) Für die Stegblechhöhe $h = 500 \div 1800$ mm.

Höhe h mm	Gurtplatten gleicher Dicke von												Gurtplatten verschiedener Dicke				
	$\delta = 8$ mm			$\delta = 10$ mm			$\delta = 12$ mm			$\delta = 15$ mm			$\delta = 10$ mm | $\delta = 12$ mm | $\delta = 15$ mm		Höhe h		
	Plattenzahl =			Plattenzahl =			Plattenzahl =			Plattenzahl =			und die oberste Platte mit				
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	$\delta = 10$ mm	$\delta = 12$ mm	$\delta = 15$ mm
500	10 323,5	21 307,3	32 072,2	13 006,7	27 053,3	42 180,0	15 731,5	32 072,2	51 701,0	10 897,5	42 180,0	66 082,5	39 066,3	48 542,0	61 813,9	500	
550	12 455,5	25 635,3	39 560,2	15 681,7	32 503,3	50 505,0	18 053,5	39 560,2	61 889,0	23 047,5	50 505,0	79 807,5	46 808,3	58 045,0	75 720,9	550	
600	14 787,5	30 963,3	46 748,2	18 606,7	38 453,3	62 478,2	22 478,2	46 748,2	72 887,0	28 372,5	62 478,2	93 757,5	55 250,3	68 308,0	86 677,9	600	
650	17 319,5	35 491,3	54 936,2	21 781,7	44 903,3	80 405,0	26 307,5	54 936,2	84 285,0	33 172,5	80 405,0	108 833	64 302,3	79 601,0	100 684	650	
700	20 051,5	40 019,3	62 924,2	25 266,7	51 853,3	99 880,0	30 419,5	62 924,2	97 683,0	38 347,5	99 880,0	125 033	74 524,3	91 654,0	115 744	700	
750	22 983,5	46 947,3	71 912,2	28 881,7	59 303,3	119 595,0	34 841,5	71 912,2	111 281	43 897,5	119 595,0	143 539	84 776,3	104 557	131 848	750	
800	26 115,5	53 275,3	81 580,2	32 806,7	67 253,3	139 380	39 563,5	81 580,2	125 979	49 824,5	139 380	160 888	96 018,3	118 310	149 006	800	
850	29 447,5	60 000,3	91 688,2	36 981,7	75 703,3	162 205	44 585,5	91 688,2	141 377	56 122,5	162 205	180 383	107 900	132 913	167 213	850	
900	32 979,5	67 131,3	102 476	41 406,7	84 653,3	189 780	49 907,5	102 476	157 775	62 797,5	189 780	201 083	120 602	148 366	186 470	900	
950	36 711,5	74 659,3	113 804	46 081,7	94 103,3	214 105	55 329,5	113 804	177 073	69 847,5	214 105	222 908	133 944	164 069	206 777	950	
1 000	40 643,5	82 557,3	125 852	51 006,7	104 053	239 180	61 451,5	125 852	193 271	77 272,5	239 180	245 858	147 966	181 822	228 134	1 000	
1 050	—	—	—	56 181,7	114 503	265 380	67 673,5	139 440	212 369	85 072,5	265 380	269 933	162 728	199 825	250 541	1 050	
1 100	—	—	—	61 606,7	125 453	291 580	74 195,5	151 628	232 307	93 247,5	291 580	295 133	178 170	218 678	273 998	1 100	
1 150	—	—	—	67 281,7	136 903	308 905	81 017,5	165 416	253 265	101 798	308 905	321 458	194 312	238 381	298 505	1 150	
1 200	—	—	—	73 206,7	148 853	326 980	88 139,5	179 804	275 063	110 723	326 980	348 908	211 154	259 934	324 062	1 200	
1 250	—	—	—	79 381,7	161 303	345 805	95 561,5	194 792	297 761	120 023	345 805	377 483	228 696	280 337	350 669	1 250	
1 300	—	—	—	85 806,7	174 253	365 380	103 284	210 380	321 359	129 698	365 380	407 183	246 938	302 590	378 346	1 300	
1 350	—	—	—	92 481,7	187 703	385 705	111 306	226 528	345 857	139 748	385 705	438 008	265 880	325 693	407 033	1 350	
1 400	—	—	—	99 406,7	201 653	406 780	119 628	243 356	371 255	150 173	406 780	469 958	285 522	349 646	436 790	1 400	
1 450	—	—	—	106 582	216 103	428 605	128 250	260 744	397 553	160 973	428 605	503 033	305 864	374 449	467 597	1 450	
1 500	—	—	—	114 007	231 053	451 180	137 172	278 732	424 751	172 148	451 180	537 233	326 906	400 102	499 454	1 500	
1 600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	195 623	398 480	609 008	—	—	566 318	1 600	
1 700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	220 598	448 080	685 283	—	—	637 382	1 700	
1 750	—	—	—	—	—	—	—	—	—	233 618	475 305	725 108	—	—	674 489	1 750	
1 800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	247 073	502 380	766 038	—	—	712 616	1 800	



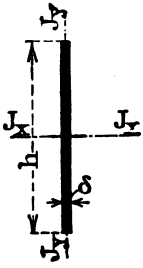
Das Trägheitsmoment, bezogen auf die J_y -Achse, ist aus Tafel Seite 256 (J_x -Werte) zu entnehmen.

Beispiel: Gurtplattenbreite nach Abzug der Nieten = $35 - 2 \cdot 2,6 = 29,8$ cm.

Das Trägheitsmoment bei 1000 mm Stegblechhöhe ist für 10 cm Breite nach obiger

Tafel = $104,053 \text{ cm}^4$,

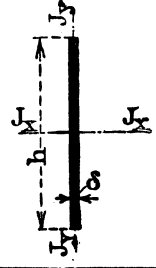
mithin für die Breite $b = 29,8$ cm = $\frac{29,8 \cdot 104,053}{10} = 310,078 \text{ cm}^4$.



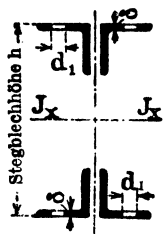
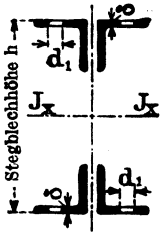
Trägheitsmomente in cm⁴ von Stegblechen.

$$J_x = \delta \frac{h^3}{12}$$

$$J_y = h \frac{\delta^3}{12}$$



Höhe h in mm	Blechedicke δ in mm -								Höhe h in mm	Blechedicke δ in mm -							
	8		10		12		15			8		10		12		15	
	J_x	J_y	J_x	J_y	J_x	J_y	J_x	J_y		J_x	J_y	J_x	J_y	J_x	J_y		
120	115	0,51	144	1,00	173	1,73	216	3,38	500	8333	2,13	10417	4,17	12500	7,20	15625	14,06
130	147	0,55	183	1,08	220	1,87	275	3,66	550	11092	2,35	13865	4,58	16638	7,92	20798	15,47
140	183	0,60	228	1,17	274	2,02	343	3,94	600	14400	2,56	18000	5,00	21600	8,64	27000	16,88
150	225	0,64	282	1,25	338	2,16	423	4,22	650	18308	2,77	22886	5,42	27463	9,36	34329	18,28
160	273	0,68	342	1,33	410	2,30	513	4,50	700	22867	2,99	28583	5,83	34300	10,08	42875	19,69
180	389	0,77	486	1,50	583	2,59	729	5,06	750	28125	3,20	35157	6,25	42188	10,80	52735	21,09
200	533	0,85	667	1,67	800	2,88	1000	5,63	800	34133	3,41	42667	6,67	51200	11,52	64000	22,50
220	710	0,94	887	1,83	1065	3,17	1331	6,19	850	40949	3,63	51177	7,08	61413	12,24	76766	23,91
240	921	1,02	1152	2,00	1382	3,46	1728	6,75	900	48600	3,84	60750	7,50	72900	12,96	91125	25,31
250	1042	1,07	1302	2,08	1563	3,60	1954	7,03	950	57158	4,05	71448	7,92	85738	13,68	107173	26,72
260	1172	1,11	1465	2,47	1758	3,74	2198	7,31	1000	66667	4,27	83333	8,33	100000	14,40	125000	28,13
280	1463	1,19	1829	2,33	2195	4,03	2744	7,88	I 050	77175	4,48	96469	8,75	115703	15,12	144704	29,53
300	1800	1,28	2250	2,50	2700	4,32	3375	8,44	I 100	88733	4,89	110917	9,17	133100	15,84	166375	30,94
320	2184	1,37	2731	2,67	3277	4,61	4096	9,00	I 150	101392	4,91	126740	9,58	152088	16,56	190110	32,34
340	2620	1,45	3275	2,83	3930	4,90	4913	9,56	I 200	115200	5,12	144000	10,00	172800	17,28	216000	33,75
350	2858	1,49	3573	2,92	4288	5,04	5360	9,84	1250	130209	5,33	162761	10,42	195313	18,00	244141	35,16
360	3110	1,54	3888	3,00	4666	5,18	5833	10,13	I 300	—	—	183083	10,83	219700	18,72	274625	36,56
380	3658	1,62	4572	3,17	5487	5,47	6859	10,69	I 350	—	—	205032	11,25	246038	19,44	307548	37,97
400	4267	1,71	5333	3,33	6400	5,76	8000	11,25	I 400	—	—	228667	11,67	274400	20,16	343000	39,38
420	4939	1,79	6174	3,50	7409	6,05	9261	11,81	I 450	—	—	254052	12,08	304863	20,88	381079	40,78
425	5118	1,81	6397	3,54	7677	6,12	9596	11,93	1500	—	—	281250	12,50	337500	21,60	421875	42,19
450	6075	1,92	7594	3,75	9113	6,48	11391	12,66	I 600	—	—	—	—	409600	23,04	512000	45,00
475	7145	2,03	8931	3,96	10717	6,84	13396	13,36	I 700	—	—	—	—	491300	24,48	614125	47,81
480	7373	2,05	9216	4,00	11059	6,91	13824	13,50	I 750	—	—	—	—	535938	25,20	669923	49,22
500	8333	2,13	10417	4,17	12500	7,20	15625	14,06	1800	—	—	—	—	583200	25,92	729000	50,63



Trägheitsmomente in cm⁴ von zwei Nietlöchern, bezogen auf die Schwerachse J_x—J_x für 1 cm Lochweite.

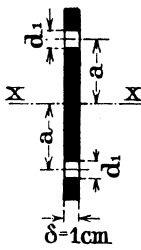
Steg- blech- höhe h mm	Dicke der Gurteisen in mm von δ =																				Steg- blech- höhe h mm
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
	200	95,1	112,9	130,4	147,5	164,3	180,7	196,7	212,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	200	
250	150,1	178,6	206,7	234,3	261,5	288,2	314,4	340,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	250		
300	217,6	259,3	300,5	341,1	381,2	420,7	459,6	498,0	535,8	573,0	609,8	645,9	—	—	—	—	—	—	300		
320	248,1	295,8	342,9	389,5	435,4	480,7	525,4	569,5	613,0	655,9	698,3	740,0	—	—	—	—	—	—	320		
340	280,6	334,7	388,2	441,0	493,1	544,6	595,5	645,8	695,4	744,4	792,8	853,3	—	—	—	—	—	—	340		
350	297,6	355,0	411,8	467,9	523,4	578,1	623,3	685,8	738,6	790,7	842,3	893,1	943,4	993,0	—	—	—	—	350		
360	315,1	376,0	436,2	495,7	554,5	612,7	670,1	726,9	783,0	838,5	893,3	947,4	1 001	1 054	—	—	—	—	360		
380	351,6	419,7	487,0	553,6	619,5	684,7	749,1	812,3	875,8	938,2	999,8	1 061	1 121	1 180	—	—	—	—	380		
400	390,1	465,7	540,6	614,7	688,1	760,6	832,5	903,6	973,9	1 043	1 112	1 180	1 248	1 314	1 380	1 445	—	—	400		
420	430,6	514,2	597,0	678,9	760,3	840,3	920,3	999,1	1 077	1 154	1 231	1 306	1 381	1 455	1 529	1 601	—	—	420		
425	441,0	525,7	611,6	695,6	778,9	861,3	942,9	1 024	1 104	1 183	1 261	1 339	1 416	1 492	1 567	1 642	—	—	425		
450	495,1	591,4	689,9	781,5	875,3	968,2	1 060	1 151	1 242	1 331	1 420	1 508	1 595	1 681	1 766	1 850	—	—	450		
475	552,3	659,9	766,6	872,4	977,3	1 081	1 184	1 287	1 388	1 488	1 579	1 687	1 784	1 881	1 977	2 072	—	—	475		
480	564,1	674,1	783,1	891,2	998,4	1 105	1 210	1 314	1 418	1 521	1 622	1 723	1 823	1 922	2 020	2 117	—	—	480		
500	612,6	732,1	850,7	968,3	1 085	1 201	1 315	1 429	1 542	1 654	1 765	1 875	1 984	2 092	2 199	2 305	—	—	500		
550	—	887,8	1 032	1 175	1 317	1 459	1 598	1 737	1 875	2 012	2 147	2 282	2 416	2 548	2 680	2 810	—	—	550		
600	—	1 059	1 231	1 402	1 572	1 741	1 908	2 075	2 242	2 408	2 567	2 729	2 890	3 050	3 208	3 365	—	—	600		
650	—	1 244	1 447	1 649	1 849	2 048	2 246	2 443	2 638	2 832	3 025	3 216	3 407	3 596	3 784	3 970	—	—	650		
700	—	1 445	1 681	1 916	2 149	2 380	2 611	2 840	3 068	3 295	3 520	3 744	3 966	4 187	4 407	4 625	—	—	700		
750	—	1 661	1 932	2 202	2 471	2 738	3 004	3 268	3 531	3 792	4 052	4 311	4 568	4 823	5 078	5 330	—	—	750		
800	—	—	2 201	2 509	2 816	3 121	3 424	3 726	4 026	4 325	4 622	4 918	5 212	5 505	5 796	6 085	—	—	800		
850	—	—	2 487	2 836	3 183	3 528	3 872	4 214	4 554	4 893	5 230	5 565	5 899	6 231	6 562	6 890	—	—	850		
900	—	—	2 791	3 183	3 573	3 961	4 347	4 732	5 114	5 495	5 875	6 252	6 628	7 002	7 375	7 745	—	—	900		
950	—	—	3 112	3 550	3 985	4 418	4 850	5 279	5 707	6 133	6 557	6 980	7 400	7 819	8 235	8 650	—	—	950		
1 000	—	—	3 711	4 336	4 960	5 580	6 195	6 805	7 410	8 010	8 605	9 195	9 780	10 360	10 935	11 510	—	—	1 000		
1 050	—	—	—	4 343	4 877	5 408	5 938	6 465	6 990	7 514	8 035	8 554	9 071	9 586	10 099	10 610	—	—	1 050		
1 100	—	—	—	4 770	5 356	5 941	6 523	7 103	7 681	8 256	8 830	9 401	9 970	10 538	11 103	11 665	—	—	1 100		
1 150	—	—	—	5 217	5 859	6 498	7 133	7 771	8 403	9 034	9 662	10 288	10 912	11 534	12 153	12 770	—	—	1 150		
1 200	—	—	—	5 684	6 383	7 081	7 776	8 468	9 159	9 847	10 532	11 216	11 897	12 575	13 251	13 925	—	—	1 200		
1 250	—	—	—	6 170	6 930	7 688	8 443	9 196	9 946	10 694	11 440	12 183	12 923	13 661	14 397	15 130	—	—	1 250		
1 300	—	—	—	6 677	7 500	8 321	9 139	9 954	10 767	11 577	12 385	13 190	13 992	14 793	15 590	16 385	—	—	1 300		
1 350	—	—	—	7 204	8 092	8 998	9 861	10 742	11 620	12 495	13 367	14 237	15 104	15 969	16 831	17 690	—	—	1 350		
1 400	—	—	—	7 751	8 707	9 661	10 611	11 560	12 505	13 447	14 387	15 324	16 259	17 190	18 119	19 045	—	—	1 400		
1 450	—	—	—	8 318	9 344	10 368	11 389	12 407	13 423	14 435	15 445	16 452	17 456	18 457	19 455	20 450	—	—	1 450		
1 500	—	—	—	8 904	10 004	11 101	12 194	13 285	14 373	15 458	16 540	17 619	18 695	19 768	20 838	21 905	—	—	1 500		
1 600	—	—	—	—	—	—	—	15 131	16 371	17 608	18 842	20 073	21 301	22 526	23 747	24 965	—	—	1 600		
1 700	—	—	—	—	—	—	—	17 096	18 499	19 899	21 295	22 688	24 077	25 463	26 846	28 225	—	—	1 700		
1 750	—	—	—	—	—	—	—	18 124	19 612	21 096	22 577	24 055	25 529	26 999	28 467	29 930	—	—	1 750		
1 800	—	—	—	—	—	—	—	19 182	20 757	22 329	23 897	25 462	27 023	28 581	30 135	31 685	—	—	1 800		

Das Trägheitsmoment auf die eigene Schwerachse ist berücksichtigt.

Die Verminderung des Träger-Trägheitsmomentes in cm⁴ infolge Nietlochabzug vom φ d₁ in cm errechnet sich zu

1. für (mit 4 Nieten im Querschnitt) $J_{Nieten} = 2 d_1 \cdot \text{Trägheitsmoment nach obiger Tafel.}$

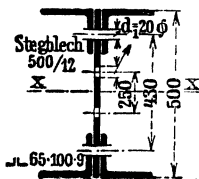
2. für („ „ „ „ „ „) $J_{Nieten} = d_1 \cdot \text{Trägheitsmoment „ „ „}$



Trägheitsmomente in bezogen auf die für 1 cm Nietlöcher nach den Normen gemäß den An-

a mm	Nietloch ϕ d_1 in mm =					a mm	Nietloch ϕ d_1 in mm =				
	14	17	20	23	26		14	17	20	23	26
0	0,229	0,409	0,667	1,014	1,465	61	104,6	127,3	150,2	173,2	196,4
20	11,66	—	—	—	—	62	108,1	131,5	155,1	178,9	202,8
21	12,81	—	—	—	—	63	111,6	135,8	160,1	184,6	209,3
22	14,01	—	—	—	—	64	115,1	140,1	165,2	190,4	215,9
23	15,27	—	—	—	—	65	118,8	144,5	170,3	196,4	222,6
24	16,59	—	—	—	—	66	122,4	148,9	175,6	202,4	229,4
25	17,96	22,07	—	—	—	67	126,1	153,4	180,9	208,5	236,4
26	19,39	23,80	—	—	—	68	129,9	158,0	186,3	214,7	243,4
27	20,87	25,60	—	—	—	69	133,8	162,7	191,8	221,0	250,5
28	22,41	27,47	—	—	—	70	137,7	167,4	197,3	227,4	257,7
29	24,01	29,41	—	—	—	71	141,6	172,2	203,0	233,9	265,1
30	25,66	31,42	37,33	—	—	72	145,6	177,1	208,7	240,5	272,5
31	27,37	33,49	39,77	—	—	73	149,7	182,0	214,5	247,2	280,0
32	29,13	35,63	42,29	—	—	74	153,8	187,0	220,4	253,9	287,7
33	30,95	37,84	44,89	—	—	75	158,0	192,1	226,3	260,8	295,4
34	32,83	40,12	47,57	—	—	76	162,2	197,2	232,4	267,7	303,3
35	34,76	42,47	50,33	58,38	—	78	170,8	207,7	244,7	281,9	319,3
36	36,75	44,88	53,17	61,64	—	80	179,7	218,4	257,3	296,4	335,7
37	38,79	47,36	56,09	65,00	—	82	188,7	229,4	270,3	311,3	352,6
38	40,89	49,91	59,09	68,45	—	84	198,0	240,7	283,6	326,6	369,8
39	43,05	52,53	62,17	71,99	—	85	202,8	246,5	290,3	334,4	378,6
40	45,26	55,22	65,33	75,63	86,13	86	207,5	252,3	297,2	342,2	387,5
41	47,53	57,97	68,57	79,35	90,34	88	217,3	264,1	311,1	358,3	405,6
42	49,85	60,79	71,89	83,17	94,66	90	227,3	276,2	325,3	374,6	424,1
43	52,23	63,68	75,29	87,08	99,08	92	237,4	288,6	339,9	391,4	443,1
44	54,67	66,64	78,77	91,08	103,6	94	247,9	301,2	354,8	408,5	462,4
45	57,16	69,67	82,33	95,18	108,2	95	253,2	307,7	362,3	417,2	472,2
46	59,71	72,76	85,97	99,36	113,0	96	258,5	314,2	370,0	426,0	482,2
47	62,31	75,92	89,69	103,6	117,8	98	269,4	327,4	385,5	443,8	502,3
48	64,97	79,15	93,49	108,0	122,7	100	280,5	340,8	401,3	462,0	522,9
49	67,69	82,45	97,37	112,5	127,8	105	309,2	375,7	442,3	509,2	576,2
50	70,46	85,82	101,3	117,0	132,9	110	339,3	412,2	485,3	558,6	632,1
51	73,29	89,25	105,4	121,7	138,2	115	370,8	450,5	530,3	610,4	690,6
52	76,17	92,75	109,5	126,4	143,5	120	403,7	490,4	577,3	664,4	751,7
53	79,11	96,32	113,7	131,2	149,0	125	438,0	532,1	626,3	720,8	815,4
54	82,11	99,96	118,0	136,2	154,6	130	473,7	575,4	677,3	779,4	881,7
55	85,16	103,7	122,3	141,2	160,2	135	510,8	620,5	730,3	840,4	950,6
56	88,27	107,4	126,8	146,3	166,0	140	549,3	667,2	785,3	903,6	1 022
57	91,43	111,3	131,3	151,5	171,9	145	589,2	715,7	842,3	969,2	1 096
58	94,65	115,2	135,9	156,8	177,9	150	630,5	765,8	910,3	1 037	1 173
59	97,93	119,2	140,6	162,2	183,9	155	673,4	817,7	962,3	1 107	1 252
60	101,3	123,2	145,3	167,6	190,1						

Das Trägheitsmoment auf die



Beispiel: Wie groß ist die Verminderung des Trägheitsmomentes nebenstehenden Trägers infolge Nietschwächung?

- a) Nietloch im Steg, $a = 125$ mm, $J = 1,2 \cdot 626,3 \dots = 751,56$ cm⁴
 b) „ „ „ u. L., $a = 215$ mm, $J = (1,2 + 2 \cdot 0,9) \cdot 1 850 = 5 550,00$ „
 $J_{\text{Nieten}} = \sim 6 302$ cm⁴

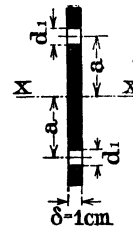
cm⁴ von zwei Nietlöchern

x—x-Achse

Eisendicke.

des deutschen Normenausschusses,

gaben Seite 87.



a mm	Nietloch ϕ d_1 in mm =				a mm	Nietloch ϕ d_1 in mm =			a mm	Nietloch ϕ d_1 in mm =		
	17	20	23	26		20	23	26		20	23	26
160	871,2	I 025	I 180	I 334	365	5 330	6 130	6 931	570	12 997	14 947	16 898
165	926,5	I 090	I 254	I 419	370	5 477	6 299	7 122	575	13 226	15 211	17 195
170	983,4	I 157	I 331	I 506	375	5 626	6 471	7 315	580	13 457	15 476	17 496
175	I 042	I 226	I 411	I 595	380	5 777	6 644	7 512	585	13 690	15 744	17 799
180	I 102	I 297	I 492	I 688	385	5 930	6 820	7 711	590	13 925	16 015	18 104
185	I 164	I 370	I 576	I 783	390	6 085	6 999	7 912	595	14 162	16 287	18 412
190	I 228	I 445	I 663	I 880	395	6 242	7 179	8 116	600	14 401	16 562	18 723
195	I 294	I 522	I 751	I 980	400	6 401	7 362	8 323	605	14 642	16 839	19 036
200	I 361	I 601	I 842	2 083	405	6 562	7 547	8 532	610	14 885	17 119	19 352
205	I 430	I 682	I 935	2 188	410	6 725	7 735	8 744	615	15 130	17 400	19 671
210	I 500	I 765	2 031	2 296	415	6 890	7 924	8 959	620	15 377	17 684	19 992
215	I 572	I 850	2 128	2 407	420	7 057	8 116	9 176	625	15 626	17 971	20 315
220	I 646	I 937	2 228	2 520	425	7 226	8 311	9 395	630	15 877	18 259	20 642
225	I 722	2 026	2 331	2 635	430	7 397	8 507	9 618	635	16 130	18 550	20 971
230	I 799	2 117	2 435	2 754	435	7 570	8 706	9 843	640	16 385	18 844	21 302
235	I 878	2 210	2 542	2 875	440	7 745	8 908	10 070	645	16 642	19 139	21 636
240	I 959	2 305	2 652	2 998	445	7 922	9 111	10 300	650	16 901	19 437	21 973
245	2 042	2 402	2 763	3 124	450	8 101	9 317	10 533	655	17 162	19 737	22 312
250	2 126	2 501	2 877	3 253	455	8 282	9 525	10 768	660	17 425	20 040	22 654
255	2 212	2 602	2 993	3 384	460	8 465	9 736	11 006	665	17 690	20 344	22 999
260	2 299	2 705	3 112	3 518	465	8 650	9 948	11 249	670	17 957	20 651	23 346
265	2 388	2 810	3 232	3 655	470	8 837	10 163	11 491	675	18 226	20 961	23 695
270	2 479	2 917	3 355	3 794	475	9 026	10 381	11 735	680	18 497	21 272	24 048
275	2 572	3 026	3 481	3 935	480	9 217	10 600	11 984	685	18 770	21 586	24 403
280	—	3 137	3 608	4 080	485	9 410	10 822	12 235	690	19 045	21 903	24 760
285	—	3 250	3 738	4 227	490	9 605	11 047	12 488	695	19 322	22 221	25 120
290	—	3 365	3 871	4 376	495	9 802	11 273	12 744	700	19 601	22 542	25 483
295	—	3 482	4 005	4 528	500	10 001	11 502	13 003	705	19 882	22 865	25 848
300	—	3 601	4 142	4 683	505	10 202	11 733	13 264	710	20 165	23 191	26 216
305	—	3 722	4 281	4 840	510	10 405	11 967	13 528	715	20 450	23 518	26 587
310	—	3 845	4 423	4 997	515	10 610	12 202	13 795	720	20 737	23 848	26 960
315	—	3 970	4 566	5 163	520	10 817	12 440	14 064	725	21 026	24 181	27 335
320	—	4 097	4 712	5 328	525	11 026	12 681	14 335	730	21 317	24 515	27 714
325	—	4 226	4 861	5 495	530	11 237	12 923	14 610	735	21 610	24 852	28 095
330	—	4 357	5 011	5 666	535	11 450	13 168	14 887	740	21 905	25 192	28 478
335	—	4 490	5 164	5 839	540	11 665	13 416	15 166	745	22 202	25 533	28 864
340	—	4 625	5 320	6 014	545	11 882	13 665	15 448	750	22 501	25 877	29 253
345	—	4 762	5 477	6 192	550	12 101	13 917	15 733	755	22 802	26 223	29 644
350	—	4 901	5 637	6 373	555	12 322	14 171	16 020	760	23 105	26 572	30 038
355	—	5 042	5 799	6 556	560	12 545	14 428	16 310	765	23 410	26 922	30 435
360	—	5 185	5 964	6 742	565	12 770	14 686	16 603	770	23 717	27 275	30 834
										24 026	27 631	31 235

eigene Schwerachse ist berücksichtigt.

Das volle Trägheitsmoment des Trägers ist

für Stegblech 500 · 12 mm nach Tafel Seite 256 $12 500 \text{ cm}^4$

„ $\text{L} \text{ } 65 \cdot 100 \cdot 9$ „ „ „ „ „ 140 $31 312 \text{ „}$

$J = 43 812 \text{ cm}^4$

— $J_{\text{Nietabzug}}$ nach nebenstehendem $6 302 \text{ „}$

mithin Trägheitsmoment $J_{\text{netto}} = 37 510 \text{ cm}^4$

und damit das Widerstandsmoment $W_{\text{netto}} = \frac{37 510 \cdot 2}{50} = 1 500 \text{ cm}^3$.

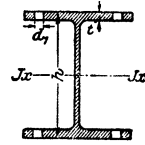
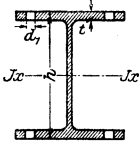
nach Reichsbahnvorschrift Seite 363.

Trägheitsmomente J_x'' in cm^4 von 4 Niet- oder Schraubenlöchern in den Flanschen der I-P-Eisen, bezogen auf die Schwerachse $J_x - J_x$

$$J_x'' = 4 d_1 J'$$

worin $d_1 =$ Lochweite in cm,

$J' = \frac{t^3}{12} + t \left(\frac{h-t}{2} \right)^2$ das Trägheitsmoment eines Lochquerschnittes mit $d_1 = 1$ cm, bezogen auf die I-Eisenschwerachse ist.



(Tafel der Hauptabmessungen der I-P-Eisen Seite 30.)

I P Nr. = Höhe h cm	Volles I-Eisen-Trägheits- moment J_x cm ⁴	Flansch- dicke t cm	Trägheitsmoment für ein Loch bei 1 cm Lochweite J' cm ⁴	Trägheitsmoment J_x'' für 4 Löcher bei einem Lochdurchmesser d_1 in mm =		
				20	23	26
16	2 634	1,40	74,8	598	688	778
18	3 833	1,40	96,7	774	890	1 006
20	5 952	1,60	135,8	1 086	1 249	1 412
22	8 052	1,60	182,8	1 462	1 682	1 901
24	11 686	1,80	222,3	1 778	2 045	2 312
25	13 218	1,80	242,7	1 942	2 233	2 524
26	15 050	1,80	264,2	2 114	2 431	2 748
28	20 722	2,00	330,7	2 710	3 116	3 523
30	25 759	2,00	392,7	3 142	3 613	4 084
32	32 249	2,20	488,5	3 908	4 494	5 080
34	36 942	2,20	556,3	4 450	5 118	5 786
36	45 122	2,40	678,5	5 428	6 242	7 056
38	50 949	2,40	761,6	6 093	7 007	7 921
40	60 642	2,60	917,8	7 342	8 444	9 545
42 ^{1/2}	69 483	2,60	1 036,3	8 290	9 534	10 778
45	84 223	2,80	1 248,4	9 987	11 485	12 984
47 ^{1/2}	95 122	2,80	1 400,5	11 204	12 885	14 565
50	113 177	3,00	1 659,0	13 272	15 263	17 254
55	140 342	3,00	2 030,3	16 242	18 679	21 115
60	180 829	3,20	2 601,9	20 815	23 938	27 060

Beispiel: Für I P 34 mit 4 Nietlöchern von $d_1 = 29$ mm Durchmesser ist
 $J_{\text{netto}} = 36 942 - 4 \cdot 2,9 \cdot 556,3 = 30 489 \text{ cm}^4$.

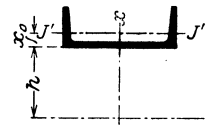
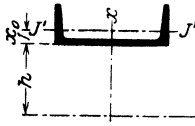
Sind die Lochdurchmesser von 20, 23 und 26 mm zu berücksichtigen, so wird
 $J_{\text{netto}} = J_x - J_x'' \dots \text{cm}^4$.

Trägheitsmomente J in cm⁴ für ein deutsches Normal- \square -Eisen NP. 10÷30,

bezogen auf eine

veränderliche wagerechte Achse
h = 0 ÷ 50 mm.

$$J = J' + F(h + x_0)^2.$$



J _x =	206	364	605	925	1354	1911	2690	3598	4823	6276	8026	cm ⁴
J' =	29,3	43,2	62,7	85,3	114	148	197	248	317	399	495	cm ⁴
F =	13,5	17,0	20,4	24,0	28,0	32,2	37,4	42,3	48,3	53,3	58,8	cm ²
x ₀ =	1,55	1,60	1,75	1,84	1,92	2,01	2,14	2,23	2,36	2,53	2,70	cm
Abstand h mm	Trägheitsmomente J in cm ⁴ für deutsche Normal- \square -Eisen											Abstand h mm
	NP. 10	NP. 12	NP. 14	NP. 16	NP. 18	NP. 20	NP. 22	NP. 24	NP. 26	NP. 28	NP. 30	
0	61,7	86,7	125,2	166,5	217,2	278,1	368,3	458,4	586,0	740,0	924,0	0
5	86,0	118,2	166,0	216,7	278,0	350,9	457,7	563,3	712,1	888,3	1 097	5
6	91,7	125,5	175,3	228,2	291,8	367,3	477,8	586,8	740,2	921,2	1 135	6
7	97,6	133,1	185,1	240,1	306,2	384,5	498,7	611,1	769,3	955,1	1 175	7
7,5	100,7	137,1	190,2	246,3	313,6	393,3	509,4	623,6	784,2	972,4	1 195	7,5
8	103,9	141,1	195,3	252,6	321,2	402,3	520,3	636,4	799,3	990,0	1 215	8
9	110,3	149,5	206,0	265,5	336,7	420,7	542,6	662,4	830,3	1 026	1 257	9
10	117,1	158,1	217,0	278,9	352,7	439,7	565,7	689,3	862,3	1 063	1 300	10
11	124,1	167,1	228,4	292,7	369,4	459,4	589,6	717,1	895,2	1 101	1 344	11
12	131,4	176,5	240,2	307,1	386,6	479,8	614,2	745,7	929,1	1 141	1 389	12
12,5	135,1	181,3	246,3	314,4	395,4	490,2	626,8	760,3	946,5	1 161	1 412	12,5
13	139,0	186,2	252,5	321,9	404,3	500,8	639,6	775,1	964,0	1 181	1 436	13
14	146,8	196,2	265,1	337,2	422,6	522,4	665,7	805,4	999,8	1 222	1 483	14
15	154,9	206,6	278,2	353,0	441,5	544,7	692,6	836,6	1 037	1 265	1 532	15
16	163,2	217,3	291,6	369,3	460,9	567,6	720,1	868,5	1 074	1 308	1 582	16
17	171,9	228,3	305,5	386,1	480,9	591,2	748,4	901,3	1 113	1 353	1 636	17
17,5	176,3	234,0	312,6	394,4	491,1	603,2	762,9	918,0	1 133	1 375	1 659	17,5
18	180,8	239,7	319,8	403,3	501,5	615,4	777,6	935,0	1 153	1 398	1 688	18
19	190,0	251,5	334,5	421,0	522,6	640,3	807,4	969,6	1 194	1 445	1 739	19
20	199,4	263,5	349,6	439,2	544,3	665,8	838,0	1 005	1 235	1 493	1 794	20
21	209,1	275,9	365,1	457,9	566,5	691,2	869,4	1 041	1 278	1 542	1 850	21
22	219,2	288,7	381,0	477,0	589,3	718,7	901,5	1 078	1 322	1 591	1 907	22
23	229,4	301,8	397,3	496,6	612,6	746,2	934,3	1 116	1 366	1 642	1 965	23
24	239,9	315,2	414,1	516,7	636,5	774,2	967,9	1 155	1 411	1 694	2 024	24
25	250,7	329,0	431,2	537,3	661,0	803,0	1 002	1 195	1 458	1 748	2 085	25
26	261,8	343,1	448,7	558,4	686,1	832,3	1 037	1 235	1 505	1 802	2 147	26
27	273,1	357,5	466,7	580,0	711,6	862,3	1 073	1 276	1 554	1 857	2 210	27
28	284,7	372,3	485,0	602,0	737,8	893,0	1 110	1 318	1 603	1 913	2 274	28
29	296,6	387,5	503,8	624,5	764,5	924,3	1 147	1 361	1 653	1 971	2 339	29
30	308,8	402,9	523,0	647,5	791,8	956,2	1 185	1 405	1 705	2 029	2 405	30
31	321,2	418,7	542,6	671,0	819,6	988,8	1 224	1 450	1 757	2 088	2 473	31
32	333,9	434,9	562,5	694,9	848,0	1 022	1 263	1 495	1 810	2 149	2 542	32
33	346,8	451,7	582,9	719,4	877,0	1 056	1 304	1 542	1 864	2 211	2 612	33
34	360,1	468,2	603,7	744,2	906,5	1 090	1 345	1 589	1 919	2 273	2 683	34
35	373,6	485,4	625,0	769,7	936,5	1 126	1 387	1 637	1 976	2 337	2 756	35
36	387,4	502,9	646,6	795,5	967,2	1 161	1 429	1 686	2 033	2 402	2 829	36
37	401,4	520,7	668,6	821,9	998,4	1 198	1 473	1 735	2 091	2 468	2 903	37
38	415,7	538,9	691,1	848,7	1 030	1 235	1 517	1 786	2 150	2 535	2 979	38
39	430,3	557,5	713,9	876,0	1 062	1 273	1 561	1 838	2 210	2 603	3 056	39
40	445,1	576,3	737,2	903,8	1 095	1 311	1 607	1 890	2 271	2 672	3 135	40
41	460,2	595,5	760,9	932,1	1 128	1 350	1 653	1 943	2 333	2 742	3 214	41
42	475,6	615,1	784,9	960,8	1 163	1 390	1 700	1 997	2 396	2 813	3 294	42
43	491,3	635,0	809,4	990,1	1 197	1 430	1 748	2 052	2 459	2 885	3 376	43
44	507,2	655,2	834,3	1 020	1 232	1 471	1 797	2 107	2 524	2 959	3 459	44
45	523,4	675,8	859,6	1 050	1 268	1 513	1 846	2 164	2 590	3 033	3 543	45
46	539,9	696,7	885,3	1 081	1 304	1 555	1 896	2 221	2 657	3 109	3 628	46
47	556,6	717,9	911,4	1 112	1 341	1 598	1 947	2 279	2 724	3 185	3 715	47
48	573,6	739,5	937,9	1 143	1 378	1 641	1 998	2 339	2 793	3 263	3 803	48
49	590,9	761,4	964,8	1 176	1 416	1 685	2 051	2 398	2 863	3 341	3 891	49
50	608,5	783,7	992,2	1 208	1 455	1 730	2 104	2 459	2 933	3 421	3 981	50

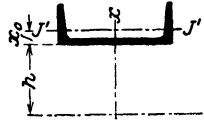
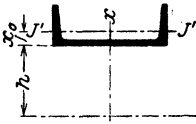
Allgemeine Angaben für die Normal- \square -Eisen siehe Seite 34/35.

Trägheitsmomente J in cm⁴ für ein deutsches Normal-[-Eisen NP. 10÷30,

bezogen auf eine

veränderliche wagerechte Achse
h = 50 ÷ 300 mm.

$$J = J' + F(h + x_0)^2.$$



J _x =	206	364	605	925	1354	1911	2690	3598	4823	6276	8026	cm ⁴
J' =	29,3	43,2	62,7	85,3	114	148	197	248	317	399	495	cm ⁴
F =	13,5	17,0	20,4	24,0	28,0	32,2	37,4	42,3	48,3	53,3	58,8	cm ²
x ₀ =	1,55	1,60	1,75	1,84	1,92	2,01	2,14	2,23	2,36	2,53	2,70	cm
Abstand h mm	Trägheitsmomente J in cm ⁴ für deutsche Normal-[-Eisen											Abstand h mm
	NP. 10	NP. 12	NP. 14	NP. 16	NP. 18	NP. 20	NP. 22	NP. 24	NP. 26	NP. 28	NP. 30	
50	608,5	783,7	992,2	1 208	1 455	1 730	2 104	2 459	2 933	3 421	3 981	50
55	700,3	900,0	1 135	1 378	1 655	1 964	2 380	2 775	3 301	3 836	4 448	55
60	798,8	1 025	1 288	1 560	1 870	2 214	2 675	3 113	3 692	4 277	4 945	60
65	904,1	1 158	1 451	1 754	2 099	2 480	2 989	3 472	4 108	4 745	5 472	65
70	1 016	1 300	1 624	1 960	2 342	2 762	3 321	3 851	4 548	5 240	6 027	70
75	1 135	1 451	1 808	2 179	2 598	3 060	3 672	4 252	5 012	5 761	6 612	75
80	1 261	1 610	2 002	2 409	2 869	3 374	4 042	4 675	5 501	6 309	7 227	80
85	1 393	1 777	2 206	2 651	3 154	3 705	4 431	5 118	6 013	6 883	7 871	85
90	1 532	1 953	2 420	2 905	3 433	4 051	4 838	5 582	6 550	7 484	8 544	90
95	1 678	2 138	2 644	3 171	3 765	4 414	5 264	6 068	7 111	8 112	9 247	95
100	1 830	2 330	2 879	3 450	4 092	4 792	5 709	6 575	7 696	8 767	9 979	100
105	1 990	2 532	3 124	3 740	4 433	5 187	6 172	7 103	8 305	9 448	10 740	105
110	2 156	2 744	3 379	4 042	4 788	5 598	6 654	7 652	8 938	10 156	11 531	110
115	2 330	2 961	3 644	4 356	5 156	6 025	7 156	8 222	9 595	10 890	12 351	115
120	2 508	3 188	3 919	4 682	5 539	6 468	7 674	8 813	10 277	11 651	13 201	120
125	2 694	3 423	4 205	5 020	5 936	6 927	8 213	9 426	10 983	12 439	14 080	125
130	2 887	3 667	4 501	5 371	6 347	7 403	8 770	10 060	11 712	13 254	14 989	130
135	3 087	3 919	4 807	5 733	6 772	7 894	9 345	10 714	12 466	14 095	15 926	135
140	3 294	4 180	5 123	6 107	7 210	8 402	9 940	11 390	13 244	14 963	16 894	140
145	3 507	4 450	5 451	6 493	7 663	8 925	10 553	12 087	14 047	15 860	17 890	145
150	3 727	4 728	5 786	6 891	8 130	9 465	11 184	12 848	14 873	16 776	18 916	150
155	3 954	5 014	6 133	7 302	8 611	10 021	11 835	13 545	15 724	17 726	19 972	155
160	4 187	5 309	6 490	7 724	9 106	10 592	12 504	14 306	16 598	18 700	21 057	160
165	4 428	5 613	6 857	8 158	9 614	11 180	13 192	15 087	17 497	19 701	22 171	165
170	4 675	5 925	7 235	8 628	10 137	11 784	13 898	15 890	18 420	20 729	23 315	170
175	4 928	6 245	7 622	9 062	10 674	12 405	14 623	16 714	19 367	21 783	24 488	175
180	5 189	6 574	8 020	9 532	11 225	13 041	15 367	17 559	20 339	22 864	25 690	180
185	5 456	6 911	8 428	10 014	11 789	13 693	16 168	18 426	21 334	23 972	26 922	185
190	5 730	7 257	8 846	10 509	12 368	14 362	16 911	19 313	22 354	25 106	28 183	190
195	6 011	7 612	9 275	11 015	12 961	15 046	17 711	20 222	23 398	26 267	29 474	195
200	6 299	7 975	9 714	11 533	13 568	15 747	18 530	21 152	24 466	27 454	30 794	200
205	6 593	8 346	10 163	12 063	14 188	16 464	19 367	22 102	25 558	28 668	32 144	205
210	6 894	8 726	10 621	12 605	14 823	17 229	20 223	23 074	26 674	29 909	33 522	210
215	7 202	9 115	11 090	13 159	15 475	17 946	21 098	24 068	27 814	31 177	34 931	215
220	7 516	9 512	11 570	13 726	16 135	18 711	21 991	25 082	28 979	32 471	36 368	220
225	7 838	9 917	12 059	14 304	16 811	19 492	22 904	26 118	30 168	33 791	37 835	225
230	8 166	10 331	12 559	14 896	17 502	20 289	23 837	27 174	31 380	35 139	39 332	230
235	8 501	10 754	13 069	15 496	18 207	21 102	24 784	28 252	32 617	36 513	40 858	235
240	8 842	11 184	13 589	16 110	18 926	21 932	25 752	29 351	33 878	37 914	42 413	240
245	9 190	11 624	14 120	16 736	19 658	22 778	26 739	30 471	35 163	39 341	43 998	245
250	9 545	12 072	14 660	17 375	20 405	23 641	27 745	31 612	36 473	40 795	45 612	250
255	9 907	12 528	15 211	18 025	21 166	24 517	28 760	32 775	37 806	42 276	47 255	255
260	10 276	12 993	15 772	18 687	21 941	25 411	29 813	33 958	39 164	43 783	48 928	260
265	10 651	13 467	16 343	19 361	22 729	26 321	30 874	35 163	40 229	45 317	50 630	265
270	11 033	13 949	16 923	20 047	23 532	27 247	31 955	36 380	41 952	46 878	52 362	270
275	11 422	14 439	17 516	20 745	24 349	28 189	33 054	37 636	43 382	48 465	54 123	275
280	11 818	14 938	18 118	21 456	25 180	29 147	34 172	38 904	44 837	50 079	55 913	280
285	12 220	15 445	18 730	22 178	26 025	30 122	35 308	40 193	46 315	51 719	57 733	285
290	12 629	15 961	19 352	22 912	26 884	31 112	36 484	41 504	47 818	53 387	59 583	290
295	13 045	16 486	19 985	23 658	27 756	32 119	37 441	42 835	49 344	55 081	61 461	295
300	13 467	17 019	20 627	24 416	28 643	33 144	38 830	44 188	50 895	56 801	63 369	300

Allgemeine Angaben für die Normal-[-Eisen siehe Seite 34/35.

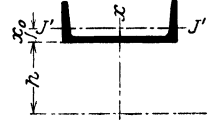
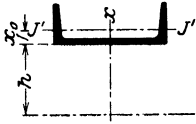
Trägheitsmomente J in cm⁴ für ein deutsches Normal- \square -Eisen NP. 10÷30,

bezogen auf eine

veränderliche wagerechte Achse

$h = 300 \div 500 \text{ mm.}$

$$J = J' + F(h + x_0)^2.$$

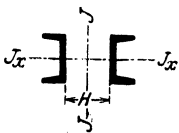


J _x =	206	364	605	925	1354	1911	2690	3598	4823	6276	8026	cm ⁴
J' =	29,3	43,2	62,7	85,3	114	148	197	248	317	399	495	cm ⁴
F =	13,5	17,0	20,4	24,0	28,0	32,2	37,4	42,3	48,3	53,3	58,8	cm ²
x ₀ =	1,55	1,60	1,75	1,84	1,92	2,01	2,14	2,23	2,36	2,53	2,70	cm

Abstand h mm	Trägheitsmomente J in cm ⁴ für deutsche Normal- \square -Eisen										Abstand h mm	
	NP. 10	NP. 12	NP. 14	NP. 16	NP. 18	NP. 20	NP. 22	NP. 24	NP. 26	NP. 28		NP. 30
300	13 467	17 019	20 627	24 416	28 643	33 141	38 830	44 188	50 895	56 801	63 369	300
305	13 897	17 560	21 280	25 186	29 544	34 180	40 042	45 562	52 470	58 548	65 307	305
310	14 333	18 110	21 943	25 968	30 458	35 235	41 272	46 957	54 070	60 322	67 274	310
315	14 775	18 669	22 616	26 763	31 387	36 300	42 321	48 373	55 693	62 123	69 270	315
320	15 225	19 236	23 300	27 569	32 330	37 393	43 788	49 811	57 340	63 950	71 295	320
325	15 681	19 811	23 993	28 387	33 287	38 466	45 074	51 269	59 012	65 803	73 351	325
330	16 144	20 395	24 697	29 217	34 257	39 616	46 379	52 749	60 708	67 684	75 435	330
335	16 614	20 987	25 411	30 059	35 242	40 751	47 703	54 250	62 428	69 591	77 549	335
340	17 091	21 588	26 135	30 913	36 241	41 902	49 045	55 772	64 172	71 525	79 692	340
345	17 574	22 198	26 870	31 780	37 140	43 070	50 406	57 315	65 940	73 485	81 865	345
350	18 064	22 816	27 614	32 658	38 280	44 254	51 786	58 879	67 733	75 472	84 067	350
355	18 561	23 442	28 369	33 548	39 321	45 453	53 184	60 464	69 549	77 486	86 298	355
360	19 064	24 077	29 134	34 450	40 376	46 669	54 601	62 071	71 390	79 526	88 559	360
365	19 575	24 721	29 909	35 364	41 445	47 901	56 037	63 699	73 255	81 593	90 840	365
370	20 092	25 373	30 695	36 290	42 577	49 149	57 492	65 347	75 144	83 687	93 169	370
375	20 615	26 033	31 490	37 229	43 624	50 413	58 965	67 017	77 057	85 807	95 518	375
380	21 146	26 702	32 296	38 179	44 735	51 694	60 457	68 709	78 994	87 954	97 897	380
385	21 683	27 379	33 112	39 141	45 860	52 990	61 967	70 421	80 956	90 127	100 304	385
390	22 227	28 065	33 938	40 115	46 998	54 303	63 496	72 154	82 941	92 328	102 742	390
395	22 778	28 760	34 775	41 101	48 151	55 631	65 044	73 909	84 951	94 555	105 208	395
400	23 336	29 463	35 621	42 099	49 318	56 976	66 611	75 685	86 985	96 808	107 704	400
405	23 900	30 174	36 478	43 110	50 499	58 337	68 197	77 482	89 043	99 088	110 230	405
410	24 471	30 894	37 345	44 132	51 694	59 713	69 801	79 300	91 125	101 395	112 785	410
415	25 049	31 623	38 222	45 166	52 902	61 106	71 423	81 139	93 232	103 729	115 369	415
420	25 633	32 360	39 110	46 212	54 125	62 516	73 065	82 999	95 362	106 089	117 983	420
425	26 225	33 105	40 007	47 270	55 362	63 941	74 725	84 881	97 517	108 475	120 626	425
430	26 823	33 859	40 915	48 340	56 613	65 382	76 404	86 783	99 696	110 889	123 298	430
435	27 428	34 621	41 833	49 422	57 877	66 839	78 102	88 707	101 899	113 329	126 000	435
440	28 039	35 392	42 761	50 517	59 156	68 313	79 818	90 652	104 126	115 796	128 731	440
445	28 657	36 172	43 700	51 623	60 449	69 802	81 553	92 618	106 377	118 289	131 492	445
450	29 282	36 960	44 648	52 741	61 756	71 308	83 307	94 605	108 652	120 809	134 282	450
455	29 914	37 756	45 607	53 871	63 076	72 830	85 079	96 614	110 952	123 356	137 102	455
460	30 553	38 561	46 576	55 013	64 411	74 368	86 870	98 643	113 276	125 929	139 950	460
465	31 198	39 375	47 555	56 167	65 760	75 922	88 680	100 694	115 624	128 529	142 829	465
470	31 850	40 197	48 545	57 334	67 123	77 492	90 508	102 766	117 992	131 156	145 736	470
475	32 509	41 027	49 544	58 512	68 499	79 078	92 355	104 859	120 396	133 809	148 673	475
480	33 175	41 866	50 554	59 702	68 890	80 680	94 221	106 973	122 812	136 489	151 640	480
485	33 847	42 713	51 574	60 904	71 295	82 299	96 106	109 108	125 257	139 195	154 636	485
490	34 526	43 569	52 604	62 118	72 714	83 933	98 009	111 265	127 725	141 929	157 661	490
495	35 212	44 434	53 645	63 344	74 146	85 584	99 931	113 442	130 218	144 689	160 716	495
500	35 904	45 307	54 695	64 583	75 593	87 250	101 872	115 641	132 735	147 475	163 800	500

Für 2 zusammengesetzte \square -Eisen mit dem Abstand

$$H = 2h$$



sind die Werte der Tafeln Seite 261 bis 263 für die Trägheitsmomente und den Querschnitt zu verdoppeln,

z. B. \square NP. 24 mit $H = 620 \text{ mm,}$

Trägheitsmoment $J = 2 \cdot 46 957 = 63 914 \text{ cm}^4$

Trägheitsmoment $J_x = 2 \cdot 3 598 = 7 196 \text{ cm}^4$

Querschnitt $F = 2 \cdot 42,3 = 84,6 \text{ cm}^2.$

Angaben über zusammengesetzte \square -Eisen mit dem Abstand H bis 250 mm siehe Seite 116 bis 119.

Nietteilung der Gurtungen.

J = Trägheitsmoment des Trägers in cm^4 .
 S = Statisches Moment eines Gurtquerschnittes (anzuschließende Platten und Winkel) in cm^3 .
 S_1 = Statisches Moment des Plattenquerschnittes unter Nietabzug in cm^3 .
 (J , S und S_1 bezogen auf die Nulllinie, gleich wagerechte Schwerachse des Trägers.)
 Q = Querkraft in kg.
 δ = Stegdicke in cm.

d_1 = Nietlochdurchmesser im senkrechten Gurt L-Flansch.
 d_2 = Nietlochdurchmesser im wagerechten Gurt L-Flansch.
 σ_s = zulässige Scherspannung der Niete in kg/cm^2 .
 $\sigma_t = \alpha \sigma_s$ = zulässiger Leibungsdruck im Nietloche in kg/cm^2 .
 e = Nietteilung in cm.

Es muß sein:

für Gurtwinkel	für Gurtplatten
$e \leq \frac{d_1 \delta \sigma_t J}{Q S} \quad \text{auf Lochleibung}$	$e \leq \frac{2 \cdot 1/4 \pi d_1^2 \sigma_s J}{Q S_1}$
und gleichzeitig $e \leq \frac{2 \cdot 1/4 \pi d_1^2 \sigma_s J}{Q} \quad \text{auf Abscheren}$	

Bei kleineren Trägerhöhen gut brauchbare Werte liefert die vereinfachte Formel

$$e = \frac{N h'}{Q}, \quad \text{wobei}$$

N = Tragfähigkeit **eines Nietes** auf Lochleibung bzw. Abscheren in kg (nach Tafel Seite 91),

h' = Abstand der Nietreihen in cm,

Q = Querkraft in kg ist.

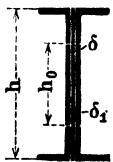
Mit der Berechnung der Nietteilung e beginnt man am Auflager, da hier die größte Querkraft vorhanden ist. Mit abnehmendem Q vergrößert sich e . Ergibt sich ein Wert $e > 8d$, so wähle man die Nietteilung $e = 8d$.

(Meist gebräuchlich $5 \div 6d$ siehe Seite 90.) Kleinste Nietteilung $e = 2,5d$.

Die Nieten b in den Gurtplatten werden, um den Querschnitt auszunutzen, gegen die wagerechten Nieten a versetzt, und zwar bei enger Teilung der letzteren in doppeltem, sonst in deren einfachem gegenseitigen Abstand.

Stoßverbindungen des Stegbleches und der Gurtungen¹⁾.

Stöße haben Ersatz der fehlenden Querschnittsflächen unter möglicher Wahrung der Schwerpunktslage zu bringen. Bei Trägern hat die Errechnung der Stoßverbindung nach Moment und Querkraft, nicht etwa nach dem vielmehr aus anderen Gründen reichlich vorhandenen Querschnitt zu erfolgen. Der Stoß ist daher da anzuordnen, wo die Momente klein sind.



I. Stegblech. Der Stoß wird beiderseits des Stegbleches durch je eine Lasche gedeckt, deren Trägheitsmoment zusammen mindestens gleich dem Trägheitsmoment des Stegbleches sein muß (Abb. 1).

Daraus ergibt sich die Dicke der Stoßlaschen zu

$$\delta_1 = \frac{\delta}{2} \left(\frac{h}{h_0} \right)^3.$$

¹⁾ Regelausführung „Biegungsfester Stöße von Normal-I-Eisen“ Seite 459.

Die Stoßlaschen werden nicht unter 8 mm, meistens $\frac{2}{3} \delta \div \delta$ dick gewählt. Am besten ist der Stoß nach Abbildung 2, also in ganzer Steghöhe.

Abb. 1.

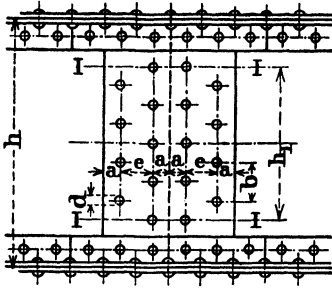
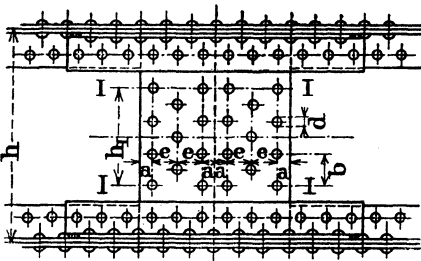


Abb. 2.

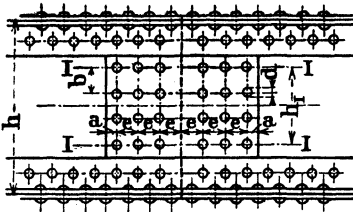


Man wähle

$$\left. \begin{array}{l} a = 2d \\ e = 3,0 \div 4,0 d \\ b = 3,0 \div 5,0 d \end{array} \right\} \begin{array}{l} d = \text{Nietschaftdurchmesser} \\ d_1 = \text{Nietlochdurchmesser.} \end{array} \left. \begin{array}{l} \text{bei } d \geq 10 \text{ mm} \\ \text{ist} \\ d_1 = d + 1 \text{ mm} \end{array} \right\}$$

Sämtliche Niete sind zu beiden Seiten des Stoßes gleichartig anzuordnen, in der Regel in zwei bis vier Nietreihen nebeneinander.

Abb. 3.



Die in Abbildung 1 und 2 dargestellten Stoßarten zeigen **versetzte** Niete. Wirksamer ist die Anordnung der **nicht versetzten** Niete (Abb. 3), weil in den Nietreihen I je ein Niet mehr vorhanden ist.

Wird die Entfernung b der Niete einer Reihe unter sich nach oben bzw. nach unten geringer gewählt als in der Stegblechmitte, so ergibt sich bei derselben Nietanzahl ein größeres Widerstandsmoment als bei gleicher Teilung b .

Berechnung der Niete des Stegblechstoßes.

Die Beanspruchungen der Niete verhalten sich wie ihre Abstände von der Nulllinie. Der auf das Stegblech entfallende Momentenanteil ist

$$M = \frac{\delta h^2}{6} \sigma, \text{ wobei } \sigma \text{ die zul. Beanspruchung an der äußersten Kante ist.}$$

Der Druck der Lochleibung σ_l des äußersten Nietes ergibt sich zu

Die Decklaschen liegen innerhalb der Gurtwinkel. Es empfiehlt sich, den Stoß des Stegbleches unter den Gurtwinkeln noch durch besondere Laschen, die auf den L-Eisen liegen, zu decken, um eine Überbeanspruchung der Winkeleisen zu vermeiden.

Die Decklaschen reichen über die ganze Stegblechhöhe. Der L-Eisenstoß ist hiermit vereinigt.

Die Gurt-L-Eisen stoßen stumpf gegen die Decklaschen. Die Stoßwinkeleisen reichen über Decklasche und Gurtwinkel.

$$\sigma_l = f \frac{1}{d_1 \delta} \frac{M}{h_1} \left. \vphantom{\sigma_l} \right\} \text{unter Voraussetzung einer gleichen Nietteilung } b \text{ in cm.}$$

$$\sigma_l \leq 2 \cdot \text{zulässige Nietbeanspruchung auf Abscheren.}$$

Nicht versetzte Niete sind in der Ausführung vorzuziehen, da hierbei die auftretende Nietbeanspruchung geringer ausfällt.

Für verschiedene Nietzahlen und Nietreihen nimmt der Ausdruck f Werte an, die

für versetzte Nietung nach „Schaper, Eiserne Brücken“,

für nicht versetzte Nietung nach „Otto, Eisenbrückenbau“,

ermittelt und aus nachstehender Zusammenstellung zu entnehmen sind.

Anzahl der Niete in einer Reihe n	Einreihige Vernietung	Zweireihige Vernietung	Dreireihige Vernietung	Vierreihige Vernietung				Anzahl der Niete in einer Reihe n
	$f_1 = \frac{6(n-1)}{n(n+1)}$	$f_2 = \frac{6(n-1)}{n(2n-1)}$	$f_3 = \frac{f_1}{2}$	$f_4 = \frac{2(n-1)}{n^2}$	$f_5 = \frac{f_1}{3}$	$f_6 = \frac{3(n-1)}{n(2n-1)}$	$f_7 = \frac{f_1}{4}$	
4	0,900	0,643	0,450	0,375	0,3000	0,322	0,2125	4
5	0,800	0,533	0,400	0,320	0,2667	0,267	0,2000	5
6	0,714	0,455	0,357	0,278	0,2380	0,227	0,1785	6
7	0,643	0,396	0,322	0,249	0,2143	0,198	0,1608	7
8	0,583	0,350	0,292	0,219	0,1943	0,175	0,1458	8
9	0,533	0,314	0,267	0,198	0,1777	0,157	0,1332	9
10	0,491	0,284	0,246	0,180	0,1637	0,142	0,1228	10
11	0,455	0,260	0,228	0,165	0,1517	0,130	0,1138	11
12	0,423	0,239	0,212	0,153	0,1410	0,120	0,1058	12
13	0,396	0,222	0,198	0,142	0,1320	0,111	0,0990	13
14	0,371	0,206	0,186	0,133	0,1237	0,103	0,0928	14
15	0,350	0,193	0,175	0,124	0,1167	0,097	0,0875	15
16	0,331	0,181	0,166	0,117	0,1103	0,091	0,0828	16
17	0,314	0,171	0,157	0,111	0,1047	0,086	0,0785	17
18	0,298	0,162	0,149	0,105	0,0993	0,081	0,0745	18
19	0,284	0,153	0,142	0,100	0,0947	0,077	0,0710	19
20	0,271	0,146	0,136	0,095	0,0903	0,073	0,0678	20

II. Gurtwinkel. Nutzquerschnitt des Stoßwinkels = Nutzquerschnitt des gestoßenen Winkels.

III. Gurtplatten. Überstand a über den Gurtwinkeln = $1 \text{ cm} : 3 \delta$. Stoß der Gurtplatte durch eine Platte gleichen Querschnittes.

Die erforderlichen Stoßniete für II und III sind zu ermitteln nach der Formel

$$F_n = \frac{F \sigma_{zul.}}{\sigma}$$

wobei F_n = erforderlicher Niet- bzw. Nietlochquerschnitt auf jeder Stoßseite

$$= n \frac{d_1^2 \pi}{4} \text{ bzw. } n d_1 \delta,$$

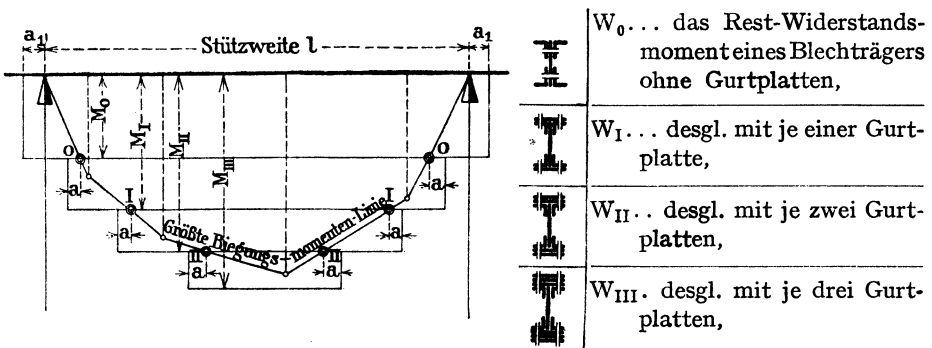


F = nutzbarer Eisenquerschnitt
 $\sigma_{zul.}$ = zulässige Beanspruchung des Querschnittes } des Gurtteiles,
 σ = zulässige Beanspruchung auf Lochleibung (σ_l) bzw. Abscheren (σ_s).
 Nietteilung e beim Stoß = $3 \div 4d$.

Gesamtdicke der Gurtwinkel nebst Platten $\leq 3d$. In einem Gurte höchstens drei Gurtplatten von gleicher Breite, jedoch nicht immer von gleicher Dicke.

Bestimmung der Gurtplattenlängen von genieteten Trägern.

Die Gurtplatten werden nur soweit geführt, als es wegen der in Frage kommenden Biegemomente erforderlich ist. Ihre Längen lassen sich mit Hilfe der Momentenfläche und der einzelnen Träger-Widerstandsmomente am besten zeichnerisch bestimmen.



so nehmen diese Querschnitte unter Zugrundelegung der zul. Biegebeanspruchung σ die Biegemomente auf

$$\left. \begin{aligned} M_0 &= W_0 \cdot \sigma \\ M_I &= W_I \cdot \sigma \\ M_{II} &= W_{II} \cdot \sigma \\ M_{III} &= W_{III} \cdot \sigma \end{aligned} \right\} \text{„Berechnung von Blechträgern“} \\ \text{nach Reichsbahnvorschrift} \\ \text{siehe Seite 363.}$$

Diese Momente, im Maßstabe der Biegemomentenlinie aufgetragen und gleichlaufend zur Trägerachse verlängert, ergeben die Schnittpunkte o, I, II, ..., die die kleinsten Plattenlängen kennzeichnen.

Die wirklichen Plattenlängen müssen um $a \leq 25$ cm größer sein oder so lang, daß man die Platten mit dem Plattenquerschnitt = Nietequerschnitt auf jeder Seite am Gurt anschließen kann.

Blechträgeraussteifung.

Die Stege hoher Blechträger sind durch außenliegende gleichschenklige $_$ -Eisen, etwa $70 \cdot 70 \div 100 \cdot 100$ mm, bei solchen mit breiten Gurten auch durch ungleichschenklige $_$ -Eisen, etwa $80 \cdot 120$ mm, auszusteiern, die durch ausgleichende Futterbleche über die Gurtwinkel geführt werden. Besonders ist eine kräftige Aussteifung, entsprechend der Zunahme der Querkraft, in der Nähe der Auflagern, namentlich an diesen selbst, anzuordnen. Mindestens sollen alle $1,25 \div 1,50$ m der Trägerlänge Aussteifungen vorgesehen werden. Bei sehr großen Blechträgern empfiehlt sich außerdem auch die strebenartige Aussteifung der Blechwand durch aufgenietete $_$ -Eisen.

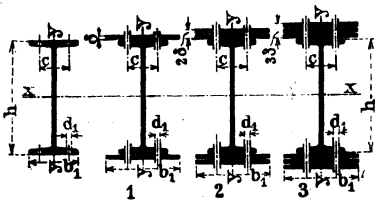
Nietdurchmesser = 2δ ; Nietteilung $e = 6$ bis $8d$.

Deutsche Normal-I.

Trägheitshalbmesser in cm

$$i_1 = \sqrt{\frac{J_1}{F_1}}; \quad i_2 = \sqrt{\frac{J_2}{F_2}}; \quad i_3 = \sqrt{\frac{J_3}{F_3}}$$

für die zugehörige Biegungsachse.



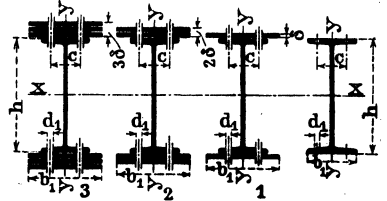
I NP.	I-Eisen ohne Gurtplatten							Gurt- platten		Volle Gesamt-Quer- schnitte F_1, F_2 u. F_3 in cm^2 für eine Gurt- plattendicke von $\delta =$			Gesamt-Gewichte G_1, G_2 u. G_3 in kg/m für eine Gurtplatten- dicke von $\delta =$			Niete			
	Höhe h mm	Flansch- breite b mm	Voller Quer- schnitt F cm^2	Ge- wicht G kg/m	Volle Träg- heits- momente		Wider- stands- moment Wx ohne Niet- abzug cm^4	An- zahl für jeden Gurt	Breite b_1 in mm	10 mm	12 mm	15 mm	10 mm	12 mm	15 mm	Wur- zel- maß c mm	Loch Φ d_1 mm		
					J_x cm^4	J_y cm^4													
20	200	90	33,5	26,30	2 142	117	214	1	2	3	150	63,5 93,5	69,5	78,5	49,85 73,42	54,56	61,62	44	17
22	220	98	39,6	31,09	3 060	162	278	1	2	3	150	69,5 99,6	75,6	84,6	54,65 78,21	59,35	66,41	52	17
24	240	106	46,1	36,19	4 246	221	354	1	2	3	160	78,1 110,1	84,5	94,1	61,31 86,43	66,33	73,87	56	17
25	250	110	49,7	39,01	4 966	256	397	1	2	3	160	81,7 113,7 145,7	88,1	97,7	64,13 89,25 114,37	69,15 99,29	76,69	56	20
26	260	113	53,4	41,92	5 744	288	442	1	2	3	160	85,4 117,4 149,4	91,8 130,2	101,4	67,04 92,16 117,28	72,06 102,20	79,60	58	20
27	270	116	57,2	44,90	6 626	326	491	1	2	3	180	93,2 129,2 165,2	100,4 143,6	111,2 165,2	73,16 101,42 129,70	78,82 112,74	87,30 129,70	60	20
28	280	119	61,1	47,96	7 587	364	542	1	2	3	180	97,1 133,1 169,1	104,3 147,5	115,1 169,1	76,22 104,48 132,76	81,88 115,80	90,36 132,76	62	20
29	290	122	64,9	50,95	8 636	406	596	1	2	3	180	100,9 136,9 172,9	108,1 151,3	118,9 172,9	79,21 107,47 135,73	84,87 118,79	93,35 135,75	62	20
30	300	125	69,1	54,24	9 800	451	653	1	2	3	200	109,1 149,1 189,1	117,1 165,1	129,1 189,1 249,1	85,64 129,60 148,44	91,92 129,60 167,28	101,34 148,44 195,54	64	20
32	320	131	77,8	61,07	12 510	555	782	1	2	3	200	117,8 157,8 197,8	125,8 173,8 221,8	137,8 197,8 257,8	92,47 123,87 155,27	98,75 136,43 174,11	108,17 155,27 202,37	70	20
34	340	137	86,8	68,14	15 695	674	923	1	2	3	200	126,8 166,8 206,8	134,8 182,8 230,8	146,8 206,8 266,8	99,54 130,94 162,34	105,82 143,50 181,18	115,24 162,34 209,44	74	20
36	360	143	97,1	76,22	19 605	818	1 089	1	2	3	220	141,1 185,1 229,1	149,9 202,7 255,5	163,1 229,1 295,1	110,76 145,30 179,86	117,66 159,10 200,54	128,04 179,86 231,68	74	20
38	380	149	107,0	84,00	24 012	975	1 264	1	2	3	220	151,0 195,0 239,0	159,8 212,6 265,4	173,0 239,0 305,0	118,54 153,08 187,64	125,44 166,88 208,32	135,82 187,64 239,46	80	20
40	400	155	118,0	92,63	29 213	1 158	1 461	1	2	3	220	162,0 206,0 250,0	170,8 223,6 276,4	184,0 250,0 316,0	127,17 161,71 196,27	134,07 175,51 216,95	144,45 199,27 248,09	84	20
42 1/3	425	163	132,0	103,62	36 973	1 437	1 740	1	2	3	250	182,0 232,0 282,0	192,0 252,0 312,0	207,0 282,0 357,0	142,88 182,14 221,40	150,72 197,82 244,92	162,50 221,40 280,26	86	20
45	450	170	147,0	115,40	45 852	1 725	2 037	1	2	3	250	197,0 247,0 297,0	207,0 267,0 337,0	222,0 297,0 372,0	154,66 193,92 233,18	162,50 209,60 256,70	174,28 233,18 292,04	92	20
47 1/2	475	178	163,0	127,96	56 481	2 088	2 378	1	2	3	250	213,0 263,0 313,0	223,0 283,0 343,0	238,0 313,0 388,0	167,22 206,48 245,74	172,06 225,16 269,26	186,84 245,74 304,60	96	20
50	500	185	180,0	141,30	68 738	2 478	2 750	1	2	3	250	230,0 280,0 330,0	240,0 300,0 360,0	255,0 330,0 405,0	180,56 219,82 259,08	188,40 235,50 282,60	200,18 259,08 317,94	100	20
55	550	200	213,0	167,21	99 184	3 488	3 607	1	2	3	300	273,0 333,0 393,0	285,0 357,0 429,0	303,0 393,0 483,0	214,31 261,41 308,51	223,73 280,25 366,77	237,85 308,51 379,13	110	20
60	600	215	254,0	199,40	138 957	4 668	4 632	1	2	3	300	304,0 364,0 424,0	326,0 398,0 470,0	344,0 434,0 524,0	246,50 293,60 340,70	255,92 312,44 368,96	270,04 340,70 411,32	120	20

Breitflanschige I-D-Eisen 1

,, I-P. ,,

Eisen mit Gurtplatten.

Hauptabmessungen der I-Eisen siehe Seite 28.



Grenznicklänge in cm nach Tetmajer
 $l = 105 \cdot \text{kleinster Trägheitshalbmesser.}$

F _n für das I- Eisen	Gesamt-Querschnitte unter Abzug von 4 Niet- löchern in cm ²			Angaben für die Biegungsachse x-x									Angaben für die Biegungs- achse y-y			I NP.
	für eine Gurtplatten- dicke von δ =			Volle Trägheits- momente in cm ⁴ , für eine Gurtplattendicke von δ =			Widerstands- momente in cm ³ unter Abzug der 4 Niet- löcher für eine Gurt- plattendicke von δ =			Volle Trägheits- momente in cm ⁴ , für eine Gurtplattendicke von δ =						
	10 mm	12 mm	15 mm	10 mm	12 mm	15 mm	10 mm	12 mm	15 mm	10 mm	12 mm	15 mm				
25,8	49,40 73,00	54,12 —	61,20 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	5 452 9 422	6 191 —	7 351 —	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	365 590 —	409 —	477 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	681 1 245 —	793 —	963 —	20
31,3	54,90 78,50	59,62 —	66,70 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	7 030 11 720	7 908 —	9 281 —	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	436 681 —	484 —	557 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	726 1 290 —	838 —	1 008 —	22
37,2	62,80 88,40	67,92 —	76,60 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	9 249 15 083	10 347 —	12 058 —	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	541 830 —	598 —	685 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	905 1 589 —	1 041 —	1 247 —	24
38,9	62,90 86,90 110,90	67,70 96,50 —	74,90 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	10 377 16 651 23 854	11 560 19 417 —	13 402 —	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	557 843 1 137	614 960 —	699 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	940 1 624 2 308	1 076 1 896 —	1 282 —	25
42,2	66,20 90,20 114,20	71,00 99,80 —	78,20 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	11 259 18 309 26 000	12 851 21 267 —	14 828 —	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	585 899 1 203	661 1 019 —	750 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	972 1 656 2 340	1 108 1 928 —	1 314 —	26
45,7	73,70 101,70 129,70	79,30 112,90 —	87,70 129,70 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	13 685 21 788 31 007	15 220 25 338 —	17 602 31 007 —	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	705 1 066 1 436	776 1 212 1 436	884 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	1 298 2 270 3 242	1 492 2 658 —	1 784 3 242 —	27
49,2	77,20 105,20 133,20	82,80 116,40 —	91,20 133,20 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	15 159 23 811 33 615	16 801 27 590 —	19 346 33 615 —	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	758 1 131 1 513	832 1 282 1 513	943 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	1 336 2 308 3 280	1 530 2 696 —	1 822 3 280 —	28
52,6	80,60 108,60 136,60	86,20 119,80 —	94,60 136,60 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	16 739 25 958 36 365	18 491 29 974 —	21 205 36 365 —	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	814 1 200 1 594	891 1 356 —	1 006 1 594 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	1 378 2 350 3 322	1 572 2 738 —	1 864 3 322 —	29
56,5	88,50 120,50 152,50	94,90 133,30 171,70	104,50 152,50 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	19 413 30 307 42 560	21 487 35 040 50 598	24 695 42 560 62 665	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	933 1 390 1 858	1 023 1 576 2 143	1 160 1 858 2 581	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	1 785 3 119 4 451	2 057 3 651 5 251	2 451 4 451 6 451	30
64,2	96,20 128,20 160,20	102,60 141,00 179,40	112,20 160,20 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	23 403 35 657 49 350	25 743 40 957 58 290	29 355 49 350 72 776	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	1 065 1 551 2 045	1 162 1 747 2 347	1 307 2 045 2 810	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	1 888 3 222 4 555	2 155 3 755 5 355	2 555 4 555 6 555	32
72,5	104,50 136,50 168,50	110,90 149,30 187,70	120,50 168,50 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	27 948 41 642 56 855	30 569 47 540 66 746	34 610 56 855 82 700	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	1 209 1 722 2 245	1 311 1 930 2 564	1 465 2 245 3 050	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	2 007 3 341 4 674	2 274 3 874 5 474	2 674 4 674 6 674	34
79,6	114,40 149,20 184,00	121,42 163,18 204,94	131,80 184,00 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	34 668 51 402 69 897	37 878 58 584 81 875	42 821 69 897 101 132	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	1 390 1 991 2 584	1 507 2 222 2 951	1 685 2 584 3 510	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	2 592 4 366 6 140	2 948 5 078 7 208	3 480 6 140 8 804	36
88,5	123,30 158,10 192,90	130,26 172,02 213,78	140,70 192,90 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	40 747 59 241 79 584	44 302 67 152 92 713	49 769 79 584 113 756	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	1 532 2 156 2 789	1 656 2 408 3 174	1 843 2 789 3 761	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	2 749 4 523 6 297	3 105 5 235 7 305	3 637 6 297 8 961	38
98,6	133,40 168,20 203,00	140,36 182,12 223,88	150,80 203,00 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	47 708 68 050 90 329	51 626 76 725 104 662	57 643 90 329 127 570	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	1 719 2 373 3 036	1 849 2 636 3 439	2 045 3 036 4 052	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	2 932 4 706 6 480	3 288 5 418 7 548	3 880 6 600 9 324	40
108,6	148,20 187,80 227,40	156,12 203,04 251,16	168,00 227,40 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	60 630 86 513 114 720	65 626 97 511 132 802	73 287 114 720 161 609	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	2 079 2 871 3 674	2 237 3 191 4 162	2 474 3 674 4 902	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	4 041 6 645 9 249	4 563 7 589 10 815	5 345 9 345 13 161	42 ^{1/2}
122,3	161,90 201,50 241,10	169,82 217,34 264,86	181,70 241,10 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	72 306 101 110 132 365	77 876 113 313 152 335	86 408 132 365 184 058	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	2 403 3 236 4 080	2 566 3 573 4 592	2 818 4 080 5 370	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	4 329 6 933 9 537	4 851 7 977 11 103	5 633 9 537 13 449	45
137,0	176,60 216,20 255,80	184,52 232,04 279,56	196,40 255,80 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	85 888 117 771 152 228	92 064 131 239 174 180	101 514 152 228 206 961	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	2 685 3 561 4 448	2 859 3 914 4 986	3 122 4 448 5 802	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	4 692 7 296 9 906	5 214 8 340 11 466	5 996 9 900 13 812	47 ^{1/2}
152,5	192,10 231,70 271,30	200,02 247,54 295,06	211,90 271,30 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	101 255 136 371 174 188	108 067 151 169 188 216	118 488 174 188 236 194	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	3 036 3 953 4 882	3 218 4 323 5 445	3 493 4 882 6 298	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	5 082 7 686 10 290	5 604 8 730 11 856	6 386 10 290 14 202	50
182,5	232,10 281,70 331,30	242,02 301,54 361,06	256,90 331,30 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	146 229 196 694 250 699	156 045 217 865 284 851	171 027 250 699 338 607	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	4 149 5 423 6 709	4 403 5 936 7 487	4 785 6 709 8 665	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	7 988 12 488 16 988	8 888 14 288 19 688	10 238 16 988 23 738	55
221,2	270,80 320,40 370,00	280,72 340,24 399,76	295,60 370,00 —	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	194 777 254 317 317 697	206 384 279 202 357 618	224 075 317 697 420 230	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	5 103 6 482 7 873	5 378 7 037 8 715	5 791 7 873 9 986	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	9 168 13 668 18 168	10 068 15 468 20 868	11 418 18 168 24 918	60

Gurtplatten siehe Seite 272.

" " " 270.

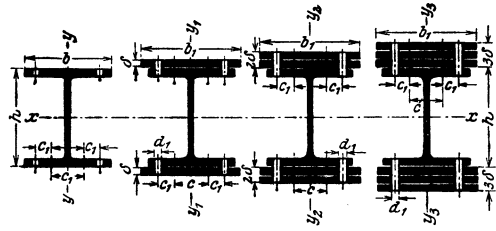
I-P-Eisen

Hauptabmessungen der I-Eisen, siehe Seite 30.

Trägheitshalbmesser:

$$i_1 = \sqrt{\frac{J_1}{F_1}}; \quad i_2 = \sqrt{\frac{J_2}{F_2}}; \quad i_3 = \sqrt{\frac{J_3}{F_3}}$$

für die zugehörige Biegungsachse



I P Nr.	I-Eisen ohne Gurtplatten						Gurt- platten		Volle Gesamt- Querschnitte F_1, F_2 u. F_3 in cm^2 für eine Gurtplatten- dicke von $\delta =$	Gesamt-Gewichte G_1, G_2 u. G_3 in kg/m für eine Gurtplatten- dicke von $\delta =$			Nieten - Wurzel- maße c_1 d_1					
	Höhe h	Flansch- breite b	Voller Quer- schnitt F	Gewicht G	Volle Trägheits- momente J_x	Volle Wider- stands- momente W_x	Volle Wider- stands- momente W_y	Anzahl auf jede Flansche b_1		Breite b_1	10 mm	12 mm		15 mm	Loch- \emptyset d_1			
	mm	mm	cm^2	kg/m	cm^4	cm^4	cm^3	cm^3	mm	mm	mm	mm	mm	mm				
16	160	160	58,4	45,81	2 634	958	329	120	1	200	98,4	106,4	118,4	77,21	83,49	92,91	90	20
											138,4	154,4	178,4	108,61	121,17	140,01		
											178,4	202,4	238,4	140,01	158,58	187,11		
18	180	180	65,8	51,62	3 832	1 363	426	151	1	220	109,8	118,6	131,8	86,16	93,06	103,44	100	20
											153,8	171,4	197,8	120,70	134,50	155,26		
											197,8	224,2	263,8	155,26	175,94	207,08		
20	200	200	82,7	64,94	5 952	2 136	595	214	1	250	132,7	142,7	157,7	104,20	112,04	123,82	110	23
											182,7	202,7	232,7	143,46	159,14	182,72		
											232,7	262,7	307,7	182,72	206,24	241,58		
22	220	220	91,1	71,54	8 052	2 843	732	258	1	250	141,1	151,1	166,1	110,80	118,64	130,42	120	23
											191,1	211,1	241,1	150,06	165,74	189,32		
											241,1	271,1	316,1	189,32	212,84	248,18		
24	240	240	111,3	87,39	11 686	4 152	974	346	1	300	171,3	183,3	201,3	134,49	143,91	158,05	90	23
											231,3	255,3	291,3	181,59	200,43	228,71		
											291,3	327,3	381,3	228,71	256,95	299,37		
25	250	250	116,0	91,08	13 218	4 692	1 064	375	1	300	176,0	188,0	206,0	138,18	147,60	161,74	100	23
											236,0	260,0	296,0	185,28	202,42	232,40		
											296,0	332,0	386,0	232,40	260,64	303,06		
26	260	260	120,7	94,77	15 050	5 278	1 158	406	1	300	180,7	192,7	210,7	141,87	151,29	165,43	100	23
											240,7	264,7	300,7	188,97	207,81	236,09		
											300,7	336,7	390,7	236,09	264,33	306,75		
28	280	280	143,6	112,71	20 722	7 324	1 480	523	1	320	207,6	220,4	239,6	162,95	172,99	188,07	110	26
											271,6	297,2	335,0	213,19	233,27	263,43		
											335,6	374,4	431,6	263,43	293,55	338,79		
30	300	300	154,0	120,87	25 759	9 007	1 717	600	1	350	224,0	238,0	259,0	175,83	186,81	203,29	110	26
											294,0	322,0	364,0	230,79	252,75	285,75		
											364,0	406,0	469,0	285,75	318,69	368,13		
32	320	300	171,3	134,48	32 249	9 910	2 016	661	1	350	241,3	255,3	276,3	189,44	200,42	216,90	110	26
											311,3	339,3	381,3	244,40	266,36	299,36		
											381,3	423,3	486,3	299,36	332,30	381,74		
34	340	300	173,9	136,52	36 942	9 910	2 173	661	1	350	243,9	257,9	278,9	191,48	202,46	218,94	110	26
											313,9	341,9	383,9	246,44	268,40	301,40		
											383,9	425,9	488,9	301,40	334,34	383,78		
36	360	300	191,5	150,30	45 122	10 813	2 507	721	1	350	261,5	275,5	296,5	205,26	216,24	232,72	110	26
											331,5	359,5	401,5	260,22	282,18	315,18		
											401,5	443,5	506,5	315,18	348,12	397,56		
38	380	300	194,3	152,50	50 949	10 813	2 682	721	1	350	264,3	278,3	299,3	207,46	218,44	234,92	110	26
											334,3	362,3	404,3	262,42	284,38	317,38		
											404,3	446,3	509,3	317,38	350,32	399,76		
40	400	300	208,5	163,68	60 642	11 714	3 032	781	1	350	278,5	292,5	313,5	218,64	229,62	246,10	110	26
											348,5	376,5	418,5	273,60	295,56	328,56		
											418,5	460,5	523,5	328,56	361,50	410,94		
42 ¹ / ₂	425	300	212,0	166,43	69 483	11 714	3 270	781	1	350	282,0	296,0	317,0	221,39	232,37	248,85	110	26
											352,0	380,0	422,0	270,35	290,31	331,31		
											422,0	464,0	527,0	331,31	364,25	413,69		
45	450	300	231,6	181,84	84 223	12 619	3 743	841	1	350	301,6	315,6	336,6	236,80	247,78	264,26	110	26
											371,6	399,6	441,6	291,76	313,72	346,72		
											441,6	483,6	546,6	346,72	379,66	429,10		
47 ¹ / ₂	475	300	235,4	184,78	95 122	12 620	4 005	841	1	350	305,4	319,4	340,4	239,74	250,72	267,20	110	26
											375,4	403,4	445,4	294,70	316,66	349,66		
											445,4	487,4	550,4	349,66	382,60	432,04		
50	500	300	255,3	200,44	113 177	13 525	4 527	902	1	350	325,3	339,3	360,3	255,40	266,38	282,86	110	26
											395,3	423,3	465,3	310,36	332,32	365,32		
											465,3	507,3	570,3	365,32	398,26	447,70		
55	550	300	263,3	206,72	140 342	13 525	5 103	902	1	350	333,3	347,3	368,3	261,68	272,66	289,14	110	26
											403,3	431,3	473,3	316,64	338,60	371,60		
											473,3	515,3	578,3	371,60	404,54	453,98		
60	600	300	288,9	226,80	180 829	14 435	6 028	962	1	350	358,9	374,9	398,9	281,76	292,74	309,22	110	26
											428,9	459,9	498,9	336,72	358,68	391,68		
											498,9	540,9	603,9	391,68	424,62	474,06		

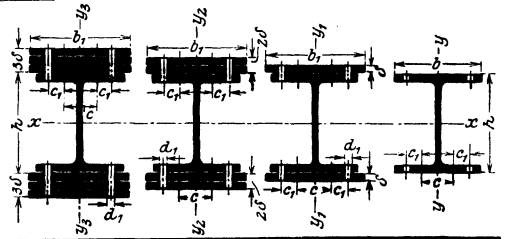
Deutsche Normal I-Eisen
Breitflansche T. I. D.

mit Gurtplatten.

Bestimmung der Gurtplattenlängen siehe Seite 267.

Grenznicklänge in cm nach Tetmajer:

$$l \text{ cm} = 105 \cdot \text{kleinster Trägheitshalbmesser.}$$



Gesamt-Querschnitte unter Abzug von 4 Nietlöchern in cm ²				Angaben für die Biegungsachse x - x									Angaben für die Biegungsachse y - y					I P Nr.
F _n für das Eisen	für eine Gurtplattendicke von δ =			Volle Trägheitsmomente in cm ⁴ für eine Gurtplattendicke von δ =			Widerstandsmomente in cm ⁴ unter Abzug von 4 Nietlöchern für eine Gurtplattendicke von δ =			Volle Trägheitsmomente in cm ⁴ für eine Gurtplattendicke von δ =								
	10 mm	12 mm	15 mm	10 mm	12 mm	15 mm	10 mm	12 mm	15 mm	10 mm	12 mm	15 mm						
47,20	79,20	85,60	95,20	J ₁	5 527	6 190	7 239	W ₁	483	530	602	J ₁	2 292	2 558	2 958	16		
	111,20	124,00	143,20	J ₂	9 141	10 806	13 554	W ₂	724	824	979	J ₂	3 626	4 158	4 960			
	143,20	162,40	191,20	J ₃	13 554	16 479	21 849	W ₃	979	1 132	1 392	J ₃	4 960	5 758	6 978			
54,60	90,60	97,80	108,60	J ₁	7 808	8 705	10 120	W ₁	631	690	781	J ₁	3 137	3 493	4 025	18		
	126,60	141,00	162,60	J ₂	12 662	14 870	18 485	W ₂	935	1 060	1 254	J ₂	4 911	5 623	6 685			
	162,60	184,20	216,60	J ₃	18 485	22 480	29 227	W ₃	1 254	1 453	1 705	J ₃	6 685	7 753	9 349			
67,98	108,78	116,94	129,18	J ₁	11 469	16 133	18 421	W ₁	837	911	1 025	J ₁	4 740	5 262	6 044	20		
	149,58	165,90	190,38	J ₂	18 085	25 971	35 202	W ₂	1 217	1 374	1 614	J ₂	7 344	8 388	9 948			
	190,38	214,86	251,58	J ₃	25 902	31 210	40 096	W ₃	1 614	1 861	2 245	J ₃	9 948	11 514	13 860			
76,38	117,18	125,34	137,58	J ₁	14 669	16 133	18 421	W ₁	980	1 061	1 185	J ₁	5 447	5 969	6 751	22		
	157,98	174,30	198,78	J ₂	22 485	25 971	34 602	W ₂	1 395	1 565	1 827	J ₂	8 051	9 065	10 655			
	198,78	223,26	259,98	J ₃	31 602	37 738	47 933	W ₃	1 827	2 094	2 510	J ₃	10 655	12 221	14 567			
94,74	145,54	155,70	170,94	J ₁	21 066	23 125	26 334	W ₁	1 352	1 464	1 632	J ₁	8 652	9 552	10 902	24		
	196,34	216,66	247,14	J ₂	32 006	36 846	44 626	W ₂	1 917	2 148	2 502	J ₂	13 152	14 952	17 652			
	247,14	277,62	323,34	J ₃	44 626	53 054	66 969	W ₃	2 502	2 863	3 421	J ₃	17 652	20 352	24 402			
99,44	150,24	160,40	175,64	J ₁	23 363	25 583	29 036	W ₁	1 450	1 565	1 741	J ₁	9 192	10 092	11 442	25		
	201,04	221,36	251,84	J ₂	35 128	40 315	48 633	W ₂	2 037	2 277	2 643	J ₂	13 662	15 492	18 192			
	251,84	282,32	328,04	J ₃	48 633	57 621	72 416	W ₃	2 643	3 017	3 594	J ₃	18 192	20 892	24 942			
101,98	154,94	165,10	180,34	J ₁	25 390	28 524	32 083	W ₁	1 526	1 692	1 864	J ₁	9 778	10 678	12 028	26		
	205,74	226,06	256,54	J ₂	38 610	44 155	52 030	W ₂	2 171	2 419	2 798	J ₂	14 278	16 078	18 778			
	256,54	287,02	332,74	J ₃	52 030	62 596	78 298	W ₃	2 798	3 185	3 781	J ₃	18 778	21 478	25 528			
122,80	176,40	187,12	203,20	J ₁	34 180	37 102	41 622	W ₁	1 898	2 034	2 239	J ₁	12 786	13 878	15 516	28		
	230,00	251,44	283,60	J ₂	49 565	56 284	66 994	W ₂	2 584	2 864	3 291	J ₂	18 248	20 432	23 708			
	283,60	316,16	364,00	J ₃	66 994	78 488	97 258	W ₃	3 291	3 726	4 394	J ₃	23 710	26 986	31 900			
133,20	192,80	204,72	222,60	J ₁	42 582	46 211	51 825	W ₁	2 250	2 412	2 658	J ₁	16 153	17 583	19 727	30		
	252,40	276,24	312,00	J ₂	61 646	69 030	83 089	W ₂	3 072	3 407	3 915	J ₂	23 299	26 159	30 447			
	312,00	347,76	401,40	J ₃	83 089	97 156	120 023	W ₃	3 915	4 433	5 227	J ₃	30 445	34 735	41 167			
148,42	208,02	219,94	237,82	J ₁	51 312	55 406	61 728	W ₁	2 552	2 725	2 986	J ₁	17 056	18 486	20 630	32		
	267,62	291,46	327,22	J ₂	72 756	82 031	96 719	W ₂	3 425	3 780	4 319	J ₂	24 202	27 062	31 350			
	327,22	362,98	426,62	J ₃	96 719	112 365	137 695	W ₃	4 319	4 866	5 705	J ₃	31 348	35 638	42 070			
151,02	210,62	222,54	240,42	J ₁	58 385	62 972	70 043	W ₁	2 745	2 929	3 207	J ₁	17 056	18 486	20 630	34		
	270,22	294,06	329,82	J ₂	82 349	92 671	108 972	W ₂	3 674	4 051	4 624	J ₂	24 202	27 062	31 350			
	329,82	365,58	419,22	J ₃	108 972	126 281	154 201	W ₃	4 624	5 205	6 092	J ₃	31 348	35 638	42 070			
166,54	226,14	238,06	255,94	J ₁	69 089	74 193	82 056	W ₁	3 082	3 277	3 569	J ₁	17 959	19 389	21 533	36		
	285,74	309,58	345,34	J ₂	95 709	107 134	125 132	W ₂	4 061	4 459	5 061	J ₂	25 105	27 965	32 253			
	345,34	381,10	434,74	J ₃	125 132	144 188	174 823	W ₃	5 061	5 671	6 604	J ₃	32 251	36 541	42 973			
169,34	228,94	240,86	258,74	J ₁	77 572	83 228	91 925	W ₁	3 284	3 490	3 800	J ₁	17 959	19 389	21 533	38		
	288,54	312,38	348,14	J ₂	106 996	119 581	139 359	W ₂	4 321	4 741	5 377	J ₂	21 105	27 965	32 253			
	348,14	383,90	437,54	J ₃	139 359	160 246	193 723	W ₃	5 377	6 021	7 003	J ₃	32 251	36 541	42 973			
181,46	241,06	252,98	270,86	J ₁	90 065	96 298	105 871	W ₁	3 626	3 842	4 167	J ₁	18 860	20 290	22 434	40		
	300,66	324,50	360,26	J ₂	122 429	136 229	157 872	W ₂	4 713	5 154	5 820	J ₂	26 006	28 866	33 154			
	360,26	396,02	449,66	J ₃	157 872	180 675	217 118	W ₃	5 820	6 495	7 523	J ₃	33 152	37 442	43 874			
184,96	244,56	256,48	274,36	J ₁	102 603	109 597	120 323	W ₁	3 905	4 136	4 483	J ₁	18 860	20 290	22 434	42 1/2		
	304,16	328,00	363,76	J ₂	138 838	154 230	178 329	W ₂	5 064	5 449	6 242	J ₂	26 006	28 866	33 154			
	363,76	399,52	453,16	J ₃	178 329	203 043	243 973	W ₃	6 242	6 959	8 049	J ₃	33 152	37 442	43 874			
202,48	262,08	274,00	291,88	J ₁	121 259	129 056	141 002	W ₁	4 372	4 616	4 982	J ₁	19 765	21 195	23 339	45		
	321,68	345,52	381,28	J ₂	161 585	178 668	205 341	W ₂	5 596	6 090	6 837	J ₂	26 911	29 771	34 059			
	381,28	417,04	470,68	J ₃	205 341	233 299	277 712	W ₃	6 837	7 958	8 740	J ₃	34 057	38 347	44 779			
206,28	265,88	277,80	295,68	J ₁	136 292	144 938	158 168	W ₁	4 671	4 928	5 316	J ₁	19 766	21 196	23 340	47 1/2		
	325,48	349,32	385,08	J ₂	180 927	199 783	229 168	W ₂	5 965	6 488	8 256	J ₂	26 912	29 772	34 060			
	385,08	420,84	474,48	J ₃	229 168	259 900	308 594	W ₃	8 256	9 312	10 285	J ₃	34 058	38 348	44 780			
224,10	283,70	295,62	313,50	J ₁	158 700	168 237	182 818	W ₁	5 138	5 450	5 857	J ₁	20 671	22 101	24 245	50		
	343,30	367,14	402,90	J ₂	207 864	228 580	260 807	W ₂	6 580	7 086	7 915	J ₂	27 817	30 677	34 965			
	402,90	438,66	492,30	J ₃	260 807	294 446	347 616	W ₃	7 915	8 750	10 018	J ₃	34 963	39 253	45 685			
232,10	291,70	303,62	321,50	J ₁	195 228	206 679	224 158	W ₁	5 823	6 122	6 572	J ₁	20 672	22 102	24 247	55		
	351,30	375,14	410,90	J ₂	254 104	278 803	317 110	W ₂	7 325	7 930	8 843	J ₂	27 819	30 679	34 967			
	410,90	446,66	500,30	J ₃	317 110	356 954	419 668	W ₃	8 843	9 763	11 157	J ₃	34 965	39 255	45 687			
255,62	315,22	327,14	345,02	J ₁	245 952	259 493	280 133	W ₁	6 940	7 265	7 754	J ₁	21 581	23 011	25 155	60		
	374,82	398,66	434,42	J ₂	315 416	344 448	389 359	W ₂	8 572	9 229	10 220	J ₂	28 727	31 587	35 875			
	434,42	470,18	523,82	J ₃	389 359	435 934	508 980	W ₃	10 220	11 217	12 727	J ₃	35 873	40 163	46 595			

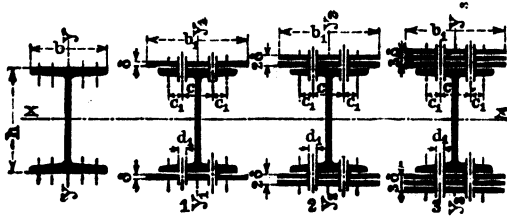
mit Gurtplatten siehe Seite 268.

Breitflanschige I-D-Eisen

Trägheitshalbmesser in cm

$$i_1 = \sqrt{\frac{J_1}{F_1}}; i_2 = \sqrt{\frac{J_2}{F_2}}; i_3 = \sqrt{\frac{J_3}{F_3}}$$

für die zugehörige Biegungsachse.



I D Nr.	I-Eisen ohne Gurtplatten							Gurtplatten		Volle Gesamt-Querschnitte F_1, F_2 u. F_3 in cm^2 für eine Gurtplattendicke von $\delta =$			Gesamt-Gewichte G_1, G_2 u. G_3 in kg/m für eine Gurtplattendicke von $\delta =$			Nieten-	
	Höhe h mm	Flanschbreite b mm	Voller Querschnitt F cm^2	Gewicht G kg/m	Volle Trägheitsmomente		Widerstandsmom. W_x ohne Nietlochabzug cm^3	Anzahl für den Gurt	Breite b_1 mm	10 mm	12 mm	15 mm	10 mm	12 mm	15 mm	Wurzelmaße $\frac{c}{c_1}$ mm	Loch- \varnothing d_1 mm
					J_x cm^4	J_y cm^4				10 mm	12 mm	15 mm	10 mm	12 mm	15 mm		
14	140	140	39,8	31,2	1 388	438	198	200	79,8	87,8	99,8	62,6	68,9	78,3	80	20	
									119,8	135,8	—	94,0	106,6	—			
									159,8	—	—	125,4	—	—			
16	160	160	49,6	38,9	2 278	705	285	200	89,6	97,6	109,6	70,3	76,6	86,0	90	20	
									129,6	145,6	—	101,7	114,3	—			
									169,6	—	—	133,1	—	—			
18	180	180	59,9	47,0	3 512	1 073	390	250	109,9	119,9	134,9	86,3	94,1	105,9	100	23	
									159,9	179,9	—	125,3	141,2	—			
									209,9	—	—	164,8	—	—			
20	200	200	70,4	55,3	5 171	1 568	517	250	120,4	130,4	145,4	94,5	102,4	114,1	110	23	
									170,4	190,4	—	133,8	149,5	—			
									220,4	—	—	173,0	—	—			
22	220	220	82,6	64,8	7 379	2 216	671	250	132,6	142,6	157,6	104,1	111,9	123,7	120	23	
									182,6	202,6	232,6	143,3	159,0	—			
									232,6	—	—	182,6	—	—			
24	240	240	96,8	76,0	10 260	3 043	855	300	156,8	168,8	186,8	123,1	132,5	146,6	100 30	23	
									216,8	240,8	—	170,2	189,0	—			
									276,8	—	—	217,3	—	—			
25	250	250	105,1	82,5	12 066	3 575	965	300	165,1	177,1	195,1	129,6	139,0	153,2	100 35	23	
									225,1	249,1	—	176,7	195,5	—			
									285,1	321,1	—	223,8	—	—			
26	260	260	115,6	90,7	14 352	4 261	1 104	300	175,6	187,6	205,6	137,8	147,3	161,4	100 40	26	
									235,6	259,6	295,6	184,9	203,8	—			
									295,6	331,6	—	232,0	260,3	—			
27	270	270	123,2	96,7	16 529	4 920	1 224	320	187,2	200,0	219,2	147,0	157,0	172,1	100 45	26	
									251,2	276,8	315,2	197,2	217,3	—			
									315,2	353,6	—	247,4	277,6	—			
28	280	280	131,8	103,4	19 052	5 671	1 361	320	195,8	208,6	227,8	153,7	163,8	178,8	110 45	26	
									259,8	285,4	323,8	203,9	224,0	—			
									323,8	362,2	—	254,2	284,0	—			
29	290	290	141,1	110,8	21 866	6 417	1 508	320	205,1	217,9	237,1	161,0	171,1	186,1	120 45	26	
									269,1	294,7	333,1	211,2	231,3	—			
									333,1	371,5	—	261,5	291,6	—			
30	300	300	152,1	119,4	25 201	7 494	1 680	350	222,1	236,1	257,1	174,4	185,3	201,8	120 50	26	
									292,1	320,1	362,1	229,3	251,3	—			
									362,1	404,1	467,1	284,3	317,2	—			

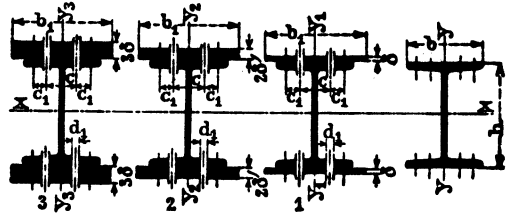
Deutsche Normal-I-Eisen mit
Breitflanschige I-P- „ „

Nr. 14-30 mit Gurtplatten.

Hauptabmessungen der I-Eisen siehe Seite 32.

Grenzknicklänge in cm nach Tetmajer

$$l = 105 \cdot \text{kleinster Trägheitshalbmesser.}$$



Gesamt-Querschnitte unter Abzug der 4 inneren Nietlöcher in cm²				Angaben für die Biegungsachse x-x									Angaben für die Biegungsachse y-y			I D Nr.
F _n für das I-Eisen	für eine Gurtplattendicke von δ =			J ₁ =	Volle Trägheitsmomente in cm⁴ für eine Gurtplattendicke von δ =			W ₁ =	Widerstandsmomente in cm⁴ unter Abzug der 4 inn. Nietlöcher für eine Gurtplattendicke von δ =			J ₂ =	Volle Trägheitsmomente in cm⁴ für eine Gurtplattendicke von δ =			
	10 mm	12 mm	15 mm		10 mm	12 mm	15 mm		10 mm	12 mm	15 mm		10 mm	12 mm	15 mm	
31,0	63,0 95,0 127,0	69,4 107,8	79,0	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	3 641 6 535 10 148	4 166 7 889	5 003	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	353 571 803	396 662	460	J ₂ = J ₃ =	1 772 3 106 4 440	2 038 3 638	2 438	14
40,0	72,0 104,0 136,0	78,4 116,8	88,0	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	5 171 8 785 13 198	5 834 10 450	6 883	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	452 696 953	500 797	572	J ₂ = J ₃ =	2 039 3 373 4 707	2 305 3 905	2 705	16
48,3	89,1 129,9 170,7	97,3 146,2	109,5	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	8 029 13 545 20 162	9 049 16 054	10 656	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	639 990 1 357	708 1 135	812	J ₂ = J ₃ =	3 677 6 281 8 885	4 199 7 325	4 981	18
58,0	98,8 139,6 180,4	107,0 155,9	119,2 180,4	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	10 688 17 304 25 121	11 920 20 281	13 852 25 121	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	781 1 166 1 567	857 1 324	972 1 567	J ₂ = J ₃ =	4 172 6 776 9 380	4 694 7 820	5 476 9 380	20
69,3	110,1 150,9 191,7	118,3 167,2	130,5 191,7	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	13 916 21 892 30 929	15 460 25 297	17 748 30 929	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	948 1 365 1 799	1 030 1 537	1 155 1 799	J ₂ = J ₃ =	4 820 7 424 10 028	5 342 8 468	6 124 10 028	22
81,4	132,2 183,0 233,8	142,4 203,3	157,6 233,8	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	19 640 30 580 43 200	21 699 35 420	24 908 43 200	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	1 250 1 823 2 414	1 364 2 057	1 534 2 414	J ₂ = J ₃ =	7 543 12 043 16 543	8 443 13 843	9 793 16 543	24
88,8	139,6 190,4 241,2	149,8 210,7 271,7	165,0 241,2	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	22 211 33 976 47 481	24 431 39 162 56 469	27 884 47 481	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	1 367 1 960 2 571	1 484 2 202 2 948	1 661 2 571	J ₂ = J ₃ =	8 075 12 575 17 075	8 975 14 375 19 775	10 325 17 075	25
95,9	145,5 195,1 244,7	155,4 214,9 274,5	170,3 244,7	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	24 692 37 912 52 332	27 678 43 457 61 898	31 385 52 332	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	1 466 2 064 2 680	1 585 2 308 3 060	1 763 2 680	J ₂ = J ₃ =	8 761 13 261 17 761	9 661 15 061 20 461	11 011 17 761	26
102,7	156,3 209,9 263,5	167,0 231,3 295,7	183,1 263,5	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	29 078 43 484 59 873	31 807 49 794 70 712	36 041 59 873	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	1 643 2 315 3 007	1 776 2 589 3 432	1 977 3 007	J ₂ = J ₃ =	10 382 15 843 21 304	11 474 18 028 24 582	13 112 21 304	27
111,0	164,6 218,2 271,8	175,3 239,6 304,0	191,4 271,8	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	32 513 47 895 65 324	35 432 54 614 76 818	39 956 65 324	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	1 787 2 480 3 193	1 924 2 763 3 631	2 131 3 193	J ₂ = J ₃ =	11 133 16 594 22 055	12 225 18 779 25 333	13 863 22 055	28
120,0	173,6 227,2 280,8	184,3 248,6 313,0	200,4 280,8	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	36 271 52 661 71 162	39 386 59 801 83 330	44 210 71 162	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	1 941 2 655 3 389	2 082 2 946 3 840	2 296 3 389	J ₂ = J ₃ =	11 879 17 340 22 801	12 971 19 525 26 079	14 609 22 801	29
129,8	189,4 249,0 308,6	201,3 272,8 344,4	219,2 308,6 398,0	J ₁ = J ₂ = J ₃ =	42 024 61 088 82 531	45 653 69 372 96 598	51 267 82 531 119 465	W ₁ = W ₂ = W ₃ =	2 200 3 025 3 871	2 363 3 361 4 390	2 610 3 871 5 186	J ₂ = J ₃ =	14 640 21 786 28 932	16 070 24 646 33 222	18 214 28 932 39 654	30

Gurtplatten siehe Seite 268.

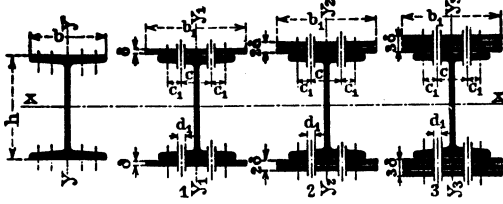
„ „ „ 270.

Breitflanschige I-D-Eisen

Trägheitshalbmesser in cm

$$i_1 = \sqrt{\frac{J_1}{F_1}}; i_2 = \sqrt{\frac{J_2}{F_2}}; i_3 = \sqrt{\frac{J_3}{F_3}}$$

für die zugehörige Biegungsachse.



I D Nr.	I-Eisen ohne Gurtplatten							Gurtplatten		Volle Gesamt-Querschnitte F_1, F_2 u. F_3 in cm^2 für eine Gurtplattendicke von $\delta =$			Gesamt-Gewichte G_1, G_2 u. G_3 in kg/m für eine Gurtplattendicke von $\delta =$			Nieten-	
	Höhe h mm	Flanschbreite b mm	Voller Querschnitt F cm^2	Gewicht G kg/m	Volle Trägheitsmomente		Widerstandsmom. W_x ohne Nietlochabzug cm^3	Anzahl für den Gurt	Breite b_1 mm	10 mm	12 mm	15 mm	10 mm	12 mm	15 mm	Wurzelmaße $\frac{c}{c_1}$ mm	Loch- d_1 mm
					J_x cm^4	J_y cm^4											
32	320	300	160,7	126,2	30 119	7 867	1 882	1 2 3	350	— — —	244,7 328,7 412,7	265,7 370,7 475,7	— — —	192,1 258,0 324,0	208,6 291,0 373,4	$\frac{120}{50}$	26
34	340	300	167,4	131,4	35 241	8 097	2 073	1 2 3	350	— — —	251,4 335,4 419,4	272,4 377,4 482,4	— — —	197,4 263,3 329,2	213,8 296,3 378,7	$\frac{120}{50}$	26
36	360	300	181,5	142,5	42 479	8 793	2 360	1 2 3	350	— — —	265,5 349,5 433,5	286,5 391,5 496,5	— — —	208,4 274,4 340,3	224,9 307,3 389,8	$\frac{120}{50}$	26
38	380	300	191,2	150,1	49 496	9 175	2 605	1 2 3	350	— — —	275,2 359,2 443,2	296,2 401,2 506,2	— — —	216,0 282,0 347,9	232,5 314,9 397,4	$\frac{120}{50}$	26
40	400	300	203,6	159,8	57 834	9 721	2 892	1 2 3	350	— — —	287,6 371,6 455,6	308,6 413,6 518,6	— — —	225,7 291,7 357,6	242,2 324,6 407,1	$\frac{120}{50}$	26
42 1/2	425	300	213,9	167,9	68 249	10 078	3 212	1 2 3	350	— — —	297,9 381,9 465,9	318,9 423,9 528,9	— — —	233,8 299,8 365,7	250,3 332,7 415,2	$\frac{120}{50}$	26
45	450	300	229,3	180,0	80 887	10 668	3 595	1 2 3	350	— — —	313,3 397,3 481,3	334,3 439,3 544,3	— — —	245,9 311,9 377,8	262,4 344,8 427,3	$\frac{120}{50}$	26
47 1/2	475	300	242,0	190,0	94 811	11 142	3 992	1 2 3	350	— — —	326,0 410,0 494,0	347,0 452,0 557,0	— — —	255,9 321,9 387,8	272,4 354,8 437,3	$\frac{120}{50}$	26
50	500	300	261,8	205,5	111 283	11 718	4 451	1 2 3	350	— — —	345,8 429,8 513,8	366,8 471,8 576,8	— — —	271,4 337,4 403,3	287,9 370,3 452,8	$\frac{120}{50}$	26
55	550	300	288,0	226,1	145 957	12 582	5 308	1 2 3	350	— — —	372,0 456,0 540,0	393,0 498,0 603,0	— — —	292,0 358,0 423,9	308,5 390,9 473,4	$\frac{120}{50}$	26
60	600	300	300,6	236,0	179 303	12 672	5 977	1 2 3	350	— — —	384,6 468,6 552,6	405,6 510,6 615,6	— — —	301,9 367,9 433,8	318,4 400,8 483,3	$\frac{130}{45}$	26
65	650	300	314,5	246,9	217 402	12 814	6 690	1 2 3	350	— — —	398,5 482,5 566,5	419,5 524,5 629,5	— — —	312,8 378,8 444,7	329,3 411,7 494,2	$\frac{130}{45}$	26
70	700	300	325,2	255,3	258 106	12 818	7 374	1 2 3	350	— — —	409,2 493,2 577,2	430,2 535,2 640,2	— — —	321,2 387,2 453,1	337,7 420,1 502,6	$\frac{130}{45}$	26
75	750	300	335,7	263,4	302 560	12 823	8 068	1 2 3	350	— — —	419,7 503,7 587,7	440,7 545,7 650,7	— — —	329,3 395,3 461,2	345,8 428,2 510,7	$\frac{130}{45}$	26

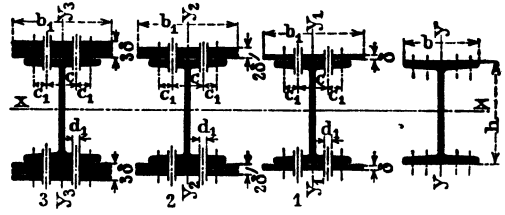
Deutsche Normal-I-Eisen mit Breitflanschige I-P- „ „

Nr. 32-75 mit Gurtplatten.

Hauptabmessungen der I-Eisen siehe Seite 32.

Grenzknicklänge in cm nach Tetmajer

$$l = 105 \cdot \text{kleinster Trägheitshalbmesser.}$$



Gesamt-Querschnitte unter Abzug der 4 inneren Nietlöcher in cm ²				Angaben für die Biegungsachse x-x						Angaben für die Biegungsachse y-y				I D Nr.	
F _n für das I-Eisen	für eine Gurtplattendicke von δ =			Volle Trägheitsmomente in cm ⁴ für eine Gurtplattendicke von δ =			Widerstandsmomente in cm ³ unter Abzug der 4 inn. Nietlöcher für eine Gurtplattendicke von δ =			Volle Trägheitsmomente in cm ⁴ für eine Gurtplattendicke von δ =					
	10 mm	12 mm	15 mm	10 mm	12 mm	15 mm	10 mm	12 mm	15 mm	10 mm	12 mm	15 mm			
137,6	—	209,1	227,0	J ₁ = —	53 276	59 598	W ₁ = —	—	2 599	2 862	J ₁ = —	—	16 443	18 587	32
—	—	280,6	316,4	J ₂ = —	79 901	94 589	W ₂ = —	—	3 662	4 204	J ₂ = —	—	25 019	29 307	
—	—	352,2	405,8	J ₃ = —	110 235	135 550	W ₃ = —	—	4 755	5 598	J ₃ = —	—	33 595	40 027	
143,8	—	215,3	233,2	J ₁ = —	61 271	68 342	W ₁ = —	—	2 828	3 107	J ₁ = —	—	16 673	18 817	34
—	—	286,8	322,6	J ₂ = —	90 970	107 271	W ₂ = —	—	3 956	4 532	J ₂ = —	—	25 249	29 537	
—	—	358,4	412,0	J ₃ = —	124 580	152 500	W ₃ = —	—	5 115	6 007	J ₃ = —	—	33 825	40 257	
156,3	—	227,8	245,7	J ₁ = —	71 550	79 413	W ₁ = —	—	3 133	3 427	J ₁ = —	—	17 369	19 513	36
—	—	299,3	335,1	J ₂ = —	104 491	122 489	W ₂ = —	—	4 323	4 929	J ₂ = —	—	25 945	30 233	
—	—	370,9	424,5	J ₃ = —	141 545	172 180	W ₃ = —	—	5 544	6 481	J ₃ = —	—	34 521	40 953	
165,1	—	236,6	254,5	J ₁ = —	81 776	90 472	W ₁ = —	—	3 401	3 712	J ₁ = —	—	17 751	19 895	38
—	—	308,1	343,9	J ₂ = —	118 128	137 906	W ₂ = —	—	4 657	5 295	J ₂ = —	—	26 327	30 615	
—	—	379,7	433,3	J ₃ = —	158 793	192 270	W ₃ = —	—	5 941	6 927	J ₃ = —	—	34 903	41 335	
176,3	—	247,8	265,7	J ₁ = —	93 490	103 063	W ₁ = —	—	3 710	4 037	J ₁ = —	—	18 297	20 441	40
—	—	319,3	355,1	J ₂ = —	133 421	155 064	W ₂ = —	—	5 029	5 699	J ₂ = —	—	26 873	31 161	
—	—	390,9	444,5	J ₃ = —	177 867	214 310	W ₃ = —	—	6 376	7 409	J ₃ = —	—	35 449	41 881	
185,7	—	257,2	275,1	J ₁ = —	108 363	119 089	W ₁ = —	—	4 063	4 411	J ₁ = —	—	18 654	20 798	42 ^{1/2}
—	—	328,7	364,5	J ₂ = —	153 002	177 095	W ₂ = —	—	5 464	6 175	J ₂ = —	—	27 230	31 518	
—	—	400,3	453,9	J ₃ = —	202 409	242 739	W ₃ = —	—	6 893	7 986	J ₃ = —	—	35 806	42 238	
199,8	—	271,3	289,2	J ₁ = —	125 720	137 666	W ₁ = —	—	4 469	4 837	J ₁ = —	—	19 244	21 388	45
—	—	342,8	378,6	J ₂ = —	175 332	202 005	W ₂ = —	—	5 950	6 701	J ₂ = —	—	27 820	32 108	
—	—	414,4	468,0	J ₃ = —	229 963	274 376	W ₃ = —	—	7 459	8 611	J ₃ = —	—	36 396	42 828	
211,4	—	282,9	300,8	J ₁ = —	144 627	157 857	W ₁ = —	—	4 890	5 496	J ₁ = —	—	19 718	21 862	47 ^{1/2}
—	—	354,4	390,2	J ₂ = —	199 472	228 857	W ₂ = —	—	6 452	7 523	J ₂ = —	—	28 294	32 582	
—	—	426,0	479,6	J ₃ = —	259 589	308 283	W ₃ = —	—	8 040	9 591	J ₃ = —	—	36 870	43 302	
229,9	—	301,4	319,3	J ₁ = —	166 343	180 924	W ₁ = —	—	5 365	5 773	J ₁ = —	—	20 294	22 438	50
—	—	372,9	408,7	J ₂ = —	226 686	258 913	W ₂ = —	—	7 005	7 835	J ₂ = —	—	28 870	33 158	
—	—	444,5	498,1	J ₃ = —	292 552	345 722	W ₃ = —	—	8 672	9 942	J ₃ = —	—	37 446	43 878	
254,2	—	325,7	343,6	J ₁ = —	212 294	229 773	W ₁ = —	—	6 264	6 713	J ₁ = —	—	21 158	23 302	55
—	—	397,2	433,0	J ₂ = —	284 418	322 725	W ₂ = —	—	8 067	8 977	J ₂ = —	—	29 734	34 022	
—	—	468,8	522,4	J ₃ = —	362 569	425 283	W ₃ = —	—	9 895	11 285	J ₃ = —	—	38 310	44 742	
267,0	—	338,5	356,4	J ₁ = —	257 967	278 607	W ₁ = —	—	7 025	7 516	J ₁ = —	—	21 248	23 392	60
—	—	410,0	445,8	J ₂ = —	342 922	387 833	W ₂ = —	—	8 998	9 993	J ₂ = —	—	29 824	34 112	
—	—	481,6	535,2	J ₃ = —	434 408	507 454	W ₃ = —	—	10 995	12 510	J ₃ = —	—	38 400	44 832	
280,6	—	352,1	370,0	J ₁ = —	309 443	333 506	W ₁ = —	—	7 817	8 351	J ₁ = —	—	21 390	23 534	65
—	—	423,6	459,4	J ₂ = —	408 279	460 320	W ₂ = —	—	9 959	11 039	J ₂ = —	—	29 966	34 254	
—	—	495,2	548,8	J ₃ = —	514 150	598 318	W ₃ = —	—	12 125	13 767	J ₃ = —	—	38 542	44 974	
291,3	—	362,8	380,7	J ₁ = —	364 574	392 322	W ₁ = —	—	8 590	9 167	J ₁ = —	—	21 394	23 538	70
—	—	434,3	470,1	J ₂ = —	478 341	538 036	W ₂ = —	—	10 905	12 070	J ₂ = —	—	29 970	34 258	
—	—	505,9	559,5	J ₃ = —	599 647	695 722	W ₃ = —	—	13 241	15 011	J ₃ = —	—	38 546	44 978	
301,8	—	373,3	391,2	J ₁ = —	424 505	456 201	W ₁ = —	—	9 373	9 993	J ₁ = —	—	21 399	23 543	75
—	—	444,8	480,6	J ₂ = —	554 253	622 128	W ₂ = —	—	11 860	13 111	J ₂ = —	—	29 975	34 263	
—	—	516,4	570,0	J ₃ = —	692 044	800 813	W ₃ = —	—	14 368	16 265	J ₃ = —	—	38 551	44 983	

Gurtplatten siehe Seite 268.

„ „ „ 270.

Blech-I-Träger ohne

Gurt-Winkel aus gleichschenkligen

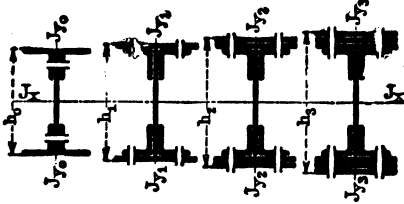
Niet-Wurzellaße in den Winkeleisen und
Berechnung der Nietteilungen in den Gurten

Die angegebenen Gewichte sind

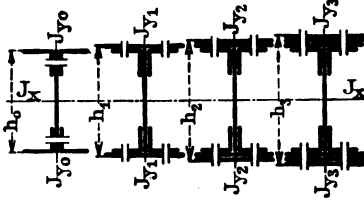
Um die Ausführungsgewichte zu erhalten,

1. Für die Nietköpfe rd. 3 0/0
2. „ „ Aussteifungen rd. 7 ÷ 20 0/0

Diese Aussteifungen bestehen aus 2 L-Eisen
1,50 m. Im Verhältnis der Trägerhöhe



Abmessungen		Gurtplatten 180 · 10 mm L 75 · 75 · 8 mm Stegblech 10 mm dick Nietlöcher 20 mm Durchm.					Gurtplatten 180 · 12 mm L 75 · 75 · 10 mm Stegblech 10 mm dick Nietlöcher 20 mm Durchm.				
		Voller Querschnitt F cm²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J _x cm⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W _{xn} cm³	Volles Trägheitsmoment J _y cm⁴	Voller Querschnitt F cm²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J _x cm⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W _{xn} cm³	Volles Trägheitsmoment J _y cm⁴
300	0	76,0	59,67	10 105	590	556,5	86,4	67,83	11 762	687	702,5
	1	112,0	87,93	18 757	967	1 528,5	129,6	101,74	22 280	1 127	1 868,5
	2	148,0	116,19	28 361	1 358	2 500,5	172,8	135,65	34 478	1 595	3 034,5
	3	184,0	144,45	39 589	1 759	3 472,5	216,0	169,57	48 480	2 077	4 200,5
320	0	78,0	61,24	11 817	645	556,7	88,4	69,40	13 742	751	702,7
	1	114,0	89,50	21 621	1 052	1 528,7	131,6	103,31	25 651	1 226	1 868,7
	2	150,0	117,76	32 649	1 470	2 500,7	174,8	137,22	39 344	1 725	3 034,7
	3	186,0	146,02	44 973	1 897	3 472,7	218,0	171,14	54 944	2 238	4 200,7
350	0	81,0	63,60	14 675	730	556,9	91,4	71,76	17 044	849	702,9
	1	117,0	91,86	26 342	1 183	1 528,9	134,6	105,67	31 202	1 377	1 868,9
	2	153,0	120,12	39 341	1 640	2 500,9	177,8	139,58	47 299	1 923	3 034,9
	3	189,0	148,38	53 744	2 107	3 472,9	221,0	173,50	65 459	2 483	4 200,9
380	0	84,0	65,95	17 899	819	557,2	94,4	74,11	20 757	950	703,2
	1	120,0	94,21	31 591	1 317	1 529,2	137,6	108,02	37 358	1 531	1 869,2
	2	156,0	122,47	46 723	1 814	2 501,2	180,8	141,93	56 053	2 125	3 035,2
	3	192,0	150,73	63 367	2 320	3 473,2	224,0	175,85	76 967	2 732	4 201,2
400	0	86,0	67,52	20 258	880	557,3	96,4	75,68	23 468	1 020	703,3
	1	122,0	95,78	35 390	1 408	1 529,3	139,6	109,59	41 806	1 636	1 869,3
	2	158,0	124,04	52 034	1 932	2 501,3	182,8	143,50	62 341	2 262	3 035,3
	3	194,0	152,30	70 262	2 465	3 473,3	226,0	177,42	85 199	2 900	4 201,3
420	0	88,0	69,09	22 789	942	557,5	98,4	77,25	26 372	1 091	703,5
	1	124,0	97,35	39 433	1 501	1 529,5	141,6	111,16	46 533	1 743	1 869,5
	2	160,0	125,61	57 661	2 052	2 501,5	184,8	145,07	68 995	2 400	3 035,5
	3	196,0	153,87	77 545	2 611	3 473,5	228,0	178,99	93 883	3 070	4 201,5
450	0	91,0	71,45	26 917	1 038	557,8	101,4	79,61	31 099	1 200	703,8
	1	127,0	99,71	45 964	1 643	1 529,8	144,6	113,52	54 156	1 905	1 869,8
	2	163,0	127,97	66 703	2 234	2 501,8	187,8	147,43	79 671	2 611	3 035,8
	3	199,0	156,23	89 206	2 823	3 473,8	231,0	181,35	107 766	3 328	4 201,8
480	0	94,0	73,80	31 453	1 137	558,0	104,4	81,96	35 666	1 286	704,0
	1	130,0	102,06	53 065	1 791	1 530,0	147,6	115,87	61 814	2 047	1 870,0
	2	166,0	130,32	76 477	2 419	2 502,0	190,8	149,78	90 575	2 801	3 036,0
	3	202,0	158,58	101 761	3 058	3 474,0	234,0	183,70	122 073	3 567	4 202,0
500	0	96,0	75,37	34 712	1 205	558,2	106,4	83,53	39 996	1 388	704,2
	1	132,0	103,63	58 124	1 886	1 530,2	149,6	117,44	68 313	2 184	1 870,2
	2	168,0	131,89	83 408	2 645	2 502,2	192,8	151,35	99 346	2 969	3 036,2
	3	204,0	160,15	110 636	3 210	3 474,2	236,0	185,27	133 220	3 766	4 202,2
550	0	101,0	79,30	43 708	1 380	558,6	111,4	87,46	50 223	1 585	704,6
	1	137,0	107,56	71 935	2 139	1 530,6	154,6	121,37	84 339	2 471	1 870,6
	2	173,0	135,82	102 214	2 865	2 502,6	197,8	155,28	121 431	3 337	3 036,6
	3	209,0	164,08	134 614	3 597	3 474,6	241,0	189,20	161 623	4 213	4 202,6
600	0	106,0	83,22	53 765	1 588	559,0	116,4	91,38	61 642	1 784	705,0
	1	142,0	111,48	87 257	2 394	1 531,0	159,6	125,29	102 098	2 761	1 871,0
	2	178,0	139,74	122 981	3 187	2 503,0	202,8	159,20	145 789	3 768	3 037,0
	3	214,0	168,00	161 009	3 987	3 475,0	246,0	193,12	192 839	4 864	4 203,0
650	0	111,0	87,15	65 549	1 757	559,4	121,4	95,31	74 918	2 005	705,4
	1	147,0	115,41	104 756	2 670	1 531,4	164,6	129,22	122 254	3 072	1 871,4
	2	183,0	143,67	146 375	3 581	2 503,4	207,8	163,13	173 083	4 100	3 037,4
	3	219,0	171,93	190 478	4 398	3 475,4	251,0	197,05	227 531	5 136	4 203,4
700	0	116,0	91,07	78 519	1 988	559,8	126,4	99,23	89 509	2 228	705,8
	1	152,0	119,33	123 801	2 948	1 531,8	169,6	133,14	144 264	3 286	1 871,8
	2	188,0	147,59	171 855	3 877	2 503,8	212,8	167,05	202 773	4 494	3 037,8
	3	224,0	175,85	222 483	4 811	3 475,8	256,0	200,97	265 158	5 612	4 203,8



Blech-I-Träger ohne Gurt-Winkel aus gleichschenkligen

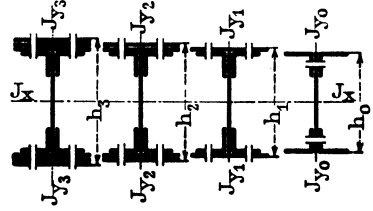
Siehe Erläuterungen

Abmessungen		Gurtplatten 200 · 10 mm L 80 · 80 · 10 mm Stegblech 10 mm dick Nietlöcher 20 mm Durchm.					Gurtplatten 200 · 12 mm L 80 · 80 · 12 mm Stegblech 10 mm dick Nietlöcher 23 mm Durchm.				
Stegblechhöhe h_0 mm	Anzahl der Platten für jeden Gurt	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴
300	0	90,4	70,99	12 281	730	839,5	101,6	79,75	14 007	818	1 016,5
	1	130,4	102,39	21 804	1 143	2 173,5	149,6	117,43	25 694	1 279	2 616,5
	2	170,4	133,79	32 788	1 588	3 507,5	197,6	155,11	39 247	1 790	4 216,5
320	0	92,4	72,56	14 351	798	839,7	103,6	81,32	16 363	893	1 016,7
	1	132,4	103,96	25 244	1 244	2 173,7	151,6	119,00	29 596	1 391	2 616,7
	2	172,4	135,36	37 498	1 719	3 507,7	199,6	156,68	44 110	1 937	4 216,7
350	0	95,4	74,92	17 804	901	839,9	106,6	93,68	20 285	1 008	1 016,9
	1	135,4	106,32	30 767	1 398	2 173,9	154,6	131,36	36 016	1 564	2 616,9
	2	175,4	137,72	45 211	1 919	3 507,9	202,6	169,04	53 901	2 131	4 216,9
380	0	98,4	77,27	21 686	1 008	840,2	109,6	86,03	24 686	1 126	1 017,2
	1	138,4	108,67	35 899	1 556	2 174,2	157,6	123,71	43 131	1 740	2 617,2
	2	178,4	140,07	53 713	2 122	3 508,2	205,6	161,39	63 904	2 390	4 217,2
400	0	100,4	78,84	24 520	1 082	840,3	111,6	87,60	27 895	1 207	1 017,3
	1	140,4	110,24	41 333	1 663	2 174,3	159,6	125,28	48 270	1 860	2 617,3
	2	180,4	141,64	59 827	2 260	3 508,3	207,6	162,96	71 087	2 544	4 217,3
420	0	102,4	80,41	27 555	1 156	840,5	113,6	89,17	31 326	1 289	1 017,5
	1	142,4	111,81	46 048	1 772	2 174,5	161,6	126,85	53 727	1 981	2 617,5
	2	182,4	143,21	66 302	2 400	3 508,5	209,6	164,53	78 685	2 701	4 217,5
450	0	105,4	82,77	32 492	1 271	840,8	116,6	91,53	36 900	1 415	1 017,8
	1	145,4	114,17	53 555	1 938	2 174,8	164,6	129,21	62 519	2 166	2 617,8
	2	185,4	145,57	76 699	2 612	3 508,8	212,6	166,89	90 868	2 938	4 217,8
480	0	108,4	85,12	37 903	1 389	841,0	119,6	93,88	42 999	1 544	1 018,0
	1	148,4	116,52	61 916	2 108	2 175,0	167,6	131,56	72 052	2 354	2 618,0
	2	188,4	147,92	87 930	2 827	3 509,0	215,6	169,24	104 009	3 179	4 218,0
500	0	110,4	86,69	41 781	1 469	841,2	121,6	95,45	47 363	1 631	1 018,2
	1	150,4	118,09	67 794	2 223	2 175,2	169,6	133,13	78 826	2 482	2 618,2
	2	190,4	149,49	95 888	2 973	3 509,2	217,6	170,81	113 307	3 342	4 218,2
550	0	115,4	90,62	52 453	1 670	841,6	126,6	99,38	59 346	1 857	1 018,6
	1	155,4	122,02	83 816	2 516	2 175,6	174,6	137,06	97 253	2 806	2 618,6
	2	195,4	153,42	117 460	3 343	3 509,6	222,6	174,74	138 466	3 755	4 218,6
600	0	120,4	94,54	64 361	1 885	842,0	131,6	103,30	72 710	2 084	1 019,0
	1	160,4	125,94	101 574	2 812	2 176,0	179,6	140,98	117 661	3 134	2 619,0
	2	200,4	157,34	141 268	3 716	3 510,0	227,6	178,66	166 206	4 172	4 219,0
650	0	125,4	98,47	78 177	2 116	842,4	136,6	107,23	88 121	2 334	1 019,4
	1	165,4	129,87	121 740	3 129	2 176,4	184,6	144,91	140 716	3 483	2 619,4
	2	205,4	161,27	167 984	4 111	3 510,4	232,6	182,59	197 193	4 600	4 219,4
700	0	130,4	102,39	93 360	2 348	842,8	141,6	111,15	105 038	2 585	1 019,8
	1	170,4	133,79	143 773	3 449	2 176,8	189,6	152,82	165 877	3 835	2 619,8
	2	210,4	165,19	197 067	4 608	3 510,8	237,6	190,50	230 886	5 050	4 219,8
750	0	135,4	106,32	111 214	2 608	843,2	146,6	116,03	124 816	2 845	1 020,2
	1	175,4	137,72	165 627	3 799	2 176,8	197,6	158,91	188 826	4 179	2 620,2
	2	215,4	169,12	222 040	5 071	3 511,2	247,6	192,79	259 846	5 571	4 220,2

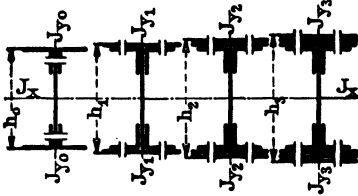
und mit 1÷3 Gurtplatten.

normalen L-Eisen 80 · 80 mm.

Seite 276.



Abmessungen		Gurtplatten 200 · 10 mm L 80 · 80 · 10 mm Stegblech 10 mm dick Nietlöcher 20 mm Durchm.					Gurtplatten 200 · 12 mm L 80 · 80 · 12 mm Stegblech 10 mm dick Nietlöcher 23 mm Durchm.				
Stegblechhöhe h_0 mm	Anzahl der Platten für jeden Gurt	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴
750	0	135,4	106,31	110175	2 889	843,3	146,6	115,07	123727	2 845	1 020,3
	1	175,4	137,71	167938	3 788	2 177,3	194,6	152,75	193410	4 195	2 620,3
	2	215,4	169,11	228782	4 924	3 511,3	242,6	190,43	267551	5 500	4 220,3
	3	255,4	200,51	292785	6 067	4 845,3	290,6	228,11	346289	6 814	5 820,3
800	0	140,4	110,24	128681	2 839	843,7	151,6	119,00	144246	3 113	1 020,7
	1	180,4	141,64	194294	4 114	2 177,7	199,6	156,68	223373	4 564	2 620,7
	2	220,4	173,04	263188	5 529	3 511,7	247,6	194,36	307246	5 958	4 320,7
	3	260,4	204,44	335441	6 549	4 845,7	295,6	232,04	396004	7 361	5 820,7
850	0	145,4	114,16	148942	3 097	844,1	156,6	122,92	166661	3 382	1 021,1
	1	185,4	145,56	222905	4 460	2 178,1	204,6	160,60	255832	4 941	2 621,1
	2	225,4	176,96	300349	5 752	3 512,1	252,6	198,28	350037	6 425	4 221,1
	3	265,4	208,36	381352	7 050	4 846,1	300,6	235,96	449475	7 918	5 821,1
900	0	150,4	118,09	171020	3 363	844,5	161,6	126,85	191034	3 675	1 021,5
	1	190,4	149,49	253833	4 814	2 178,5	209,6	164,53	290849	5 327	2 621,5
	2	230,4	180,89	340327	6 183	3 512,5	257,6	202,21	395986	6 900	4 221,5
	3	270,4	212,29	430580	7 559	4 846,5	305,6	239,89	506584	8 482	5 821,5
950	0	155,4	122,01	194979	3 638	844,9	166,6	130,77	217427	3 968	1 021,9
	1	195,4	153,41	287142	5 176	2 178,9	214,6	168,45	328486	5 722	2 621,9
	2	235,4	184,81	383186	6 624	3 512,9	262,6	205,13	424360	7 385	4 221,9
	3	275,4	216,21	483189	8 077	4 846,9	310,6	243,81	567573	9 056	5 821,9
1 000	0	160,4	125,94	220880	3 920	845,3	171,6	134,70	245901	4 270	1 022,3
	1	200,4	157,34	322893	5 547	2 179,3	219,6	164,88	368804	6 125	2 622,3
	2	240,4	188,74	428986	7 072	3 513,3	267,6	210,06	497605	7 877	4 222,3
	3	280,4	220,14	539240	8 603	4 847,3	315,6	247,74	632443	9 638	5 822,3
I 100	0	170,4	133,79	278761	4 512	846,2	181,6	142,55	309350	4 899	1 023,2
	1	210,4	165,19	401974	6 314	2 180,2	229,6	180,23	457741	6 956	2 623,2
	2	250,4	196,59	529667	7 995	3 414,2	277,6	217,91	612606	8 888	4 223,2
	3	290,4	227,99	661921	9 681	4 848,2	325,6	255,59	774084	10 828	5 823,2
I 200	0	180,4	141,54	345160	5 137	847,0	191,6	150,30	381877	5 562	1 024,0
	1	220,4	172,94	491573	7 114	2 181,0	239,6	187,98	558156	7 821	2 624,0
	2	260,4	204,34	642866	8 952	3 415,0	287,6	225,66	741485	9 933	4 224,0
	3	300,4	235,74	799120	10 794	4 849,0	335,6	263,34	932003	12 052	5 824,0
I 250	0	185,4	145,56	381712	5 461	847,4	196,6	154,32	421703	5 905	1 024,4
	1	225,4	176,96	540475	7 527	2 181,4	244,6	192,00	612826	8 266	2 624,4
	2	265,4	208,36	704318	9 443	3 415,4	292,6	229,68	811287	10 468	4 224,4
	3	305,4	239,76	873322	11 363	4 849,4	340,6	267,36	1 017225	12 677	5 824,4
I 300	0	190,4	149,49	420580	5 795	847,8	201,6	158,25	463985	6 257	1 024,8
	1	230,4	180,89	592193	7 948	2 181,8	249,6	195,93	670553	8 720	2 624,8
	2	270,4	212,29	769086	9 942	3 415,8	297,6	233,61	884745	11 012	4 224,8
	3	310,4	243,69	951340	11 940	4 849,8	345,6	271,29	1 106703	13 310	5 824,8
I 400	0	200,4	157,34	505521	6 486	848,7	211,6	166,10	556173	6 987	1 025,7
	1	240,4	188,74	704334	8 816	2 182,7	256,6	203,78	795429	9 652	2 625,7
	2	280,4	220,14	908827	10 966	3 516,7	307,6	241,46	1 042885	12 124	4 225,7
	3	320,4	251,54	1 119081	13 120	4 850,7	355,6	279,14	1 298683	14 602	5 825,7
1 500	0	210,4	165,19	600480	7 211	849,5	221,6	173,95	658940	7 749	1 026,5
	1	250,4	196,59	828494	9 717	2 183,5	269,6	211,63	933284	10 618	2 626,5
	2	290,4	227,99	1 062586	12 023	3 517,5	317,6	249,31	1 216404	13 270	4 226,5
	3	330,4	259,39	1 302840	14 333	4 851,5	365,6	286,99	1 508442	15 928	5 826,5



Blech-I-Träger ohne Gurt-Winkel aus gleichschenkligen

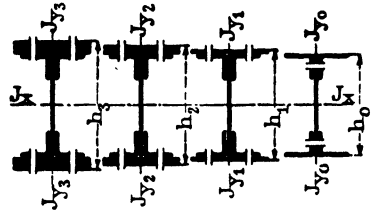
Siehe Erläuterungen

Abmessungen		Gurtplatten 220 · 10 mm L 90 · 90 · 11 mm Stegblech 10 mm dick Nietlöcher 20 mm Durchm.					Gurtplatten 220 · 12 mm L 90 · 90 · 13 mm Stegblech 12 mm dick Nietlöcher 23 mm Durchm.				
Stegblechhöhe h_0 mm	Anzahl der Platten für jeden Gurt	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴
300	0	104,8	82,27	14266	865	1282,5	123,2	96,70	16524	985	1586,3
	1	148,8	116,81	24841	1317	3056,5	176,0	138,14	29380	1505	3716,3
	2	192,8	151,35	36823	1817	4830,5	228,8	179,58	44288	2070	5846,3
320	0	106,8	83,84	16674	945	1282,7	125,6	98,58	19334	1076	1586,6
	1	150,8	118,38	28057	1434	3056,7	178,4	140,02	33890	1629	3716,6
	2	194,8	152,92	42135	1967	4830,7	231,2	181,46	50623	2243	5846,6
350	0	109,8	86,20	20687	1068	1282,9	129,2	101,41	24020	1210	1587,0
	1	153,8	120,74	34947	1614	3056,9	182,0	142,85	41324	1835	3717,0
	2	197,8	155,28	50834	2199	4830,9	234,8	184,29	60998	2506	5847,0
380	0	112,8	88,55	25193	1194	1283,2	132,8	104,24	29287	1361	1587,5
	1	156,8	123,09	41928	1794	3057,2	185,6	145,68	49577	2045	3717,5
	2	200,8	157,63	60422	2430	4831,2	238,4	187,12	72427	2775	5847,5
400	0	114,8	90,12	28479	1280	1283,3	135,2	106,12	33130	1460	1587,8
	1	158,8	124,66	46074	1818	3057,3	188,0	147,56	55543	2188	3717,8
	2	202,8	159,20	67316	2588	4831,3	240,8	189,00	80642	2958	5847,8
420	0	116,8	91,69	31995	1367	1283,5	137,6	108,00	37243	1560	1588,1
	1	160,8	126,23	52338	2044	3057,5	190,4	149,44	61884	2333	3718,1
	2	204,8	160,77	74616	2747	4831,5	243,2	190,88	89338	3141	5848,1
450	0	119,8	94,05	37708	1502	1283,8	141,2	110,83	43931	1715	1588,5
	1	163,8	128,59	60988	2235	3057,8	194,0	152,27	72112	2554	3718,5
	2	207,8	163,13	86335	3090	4831,8	246,8	193,71	103296	3421	5848,5
480	0	122,8	96,40	43959	1639	1284,0	144,8	113,66	51253	1873	1588,9
	1	166,8	130,94	70374	2429	3058,0	197,6	155,10	83212	2779	3718,9
	2	210,8	165,48	98988	3286	4832,0	250,4	196,54	118364	3705	5848,9
500	0	124,8	97,97	48434	1733	1284,2	147,2	115,54	56496	1979	1589,2
	1	168,8	132,51	77049	2561	3058,2	200,0	156,98	91105	2928	3719,2
	2	212,8	167,05	107951	3403	4832,2	252,8	198,42	129035	3895	5849,2
550	0	129,8	101,90	60719	1972	1284,6	153,2	120,25	70901	2256	1589,9
	1	173,8	136,44	95219	2897	3058,6	206,0	161,69	112599	3319	3719,9
	2	217,8	170,98	132226	3825	4832,6	258,8	203,13	157933	4385	5849,9
600	0	134,8	105,82	74427	2221	1285,0	159,2	124,96	87221	2543	1590,6
	1	178,8	140,36	115364	3235	3059,0	212,0	166,40	136667	3720	3720,6
	2	222,8	174,90	159024	4250	4833,0	264,8	207,84	190067	4885	5850,6
650	0	139,8	109,75	90221	2478	1285,4	165,2	129,67	107572	2840	1591,4
	1	183,8	144,29	138141	3595	3059,4	218,0	171,11	163387	4131	3721,4
	2	227,8	178,83	189008	4697	4833,4	270,8	214,55	225512	5397	5851,4
700	0	144,8	113,67	107560	2744	1285,8	171,2	134,38	125907	3148	1592,1
	1	188,8	148,21	163015	3958	3059,8	224,0	175,82	192830	4551	3722,1
	2	232,8	182,75	221637	5147	4833,8	276,8	217,26	264340	5920	5852,1
750	0	148,8	117,29	128516	3044	1286,0	177,2	140,00	148000	3500	1592,8
	1	192,8	151,83	189071	4317	3060,0	230,0	180,00	220000	4950	3723,8
	2	236,8	186,37	250026	5617	4834,0	282,0	220,00	292000	6400	5853,8

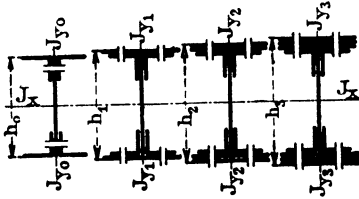
und mit 1÷3 Gurtplatten.

normalen L-Eisen 90 · 90 mm.

Seite 276.



Abmessungen		Gurtplatten 220 · 10 mm L 90 · 90 · 11 mm Stegblech 10 mm dick Nietlöcher 20 mm Durchm.					Gurtplatte 220 · 12 mm L 90 · 90 · 13 mm Stegblech 12 mm dick Nietlöcher 23 mm Durchm.				
		Voller Querschnitt F cm²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment Jx cm⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) Wxn cm³	Volles Trägheitsmoment Jy cm⁴	Voller Querschnitt F cm²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment Jx cm⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) Wxn cm³	Volles Trägheitsmoment Jy cm⁴
750	0	149,8	117,59	126 712	3 018	1 286,3	177,2	139,09	148 423	3 466	1 592,8
	1	193,8	152,13	190 252	4 329	3 060,3	230,0	180,53	225 074	4 982	3 722,8
	2	237,8	186,67	257 179	5 606	4 834,3	282,8	221,97	306 630	6 550	5 852,8
	3	281,8	221,21	327 583	6 890	6 668,3	335,6	263,47	393 247	7 927	7 982,8
800	0	154,8	121,52	147 734	3 301	1 286,7	183,2	143,80	173 152	3 794	1 593,5
	1	198,8	156,06	219 909	4 710	3 060,7	236,0	185,24	260 192	5 424	3 723,5
	2	242,8	190,60	295 691	6 074	4 834,7	288,8	226,68	352 452	6 904	5 853,5
	3	286,8	225,14	375 170	7 445	6 668,7	341,6	268,12	450 086	8 970	7 983,5
850	0	159,8	125,44	170 692	3 593	1 287,1	189,2	148,51	200 173	4 132	1 594,3
	1	203,8	159,98	252 052	5 098	3 061,1	242,0	189,95	298 261	5 877	3 724,3
	2	247,8	194,52	337 239	6 550	4 835,1	294,8	231,39	401 887	7 646	5 854,3
	3	291,8	229,06	426 343	8 008	6 669,1	347,6	272,83	511 202	9 224	7 984,3
900	0	164,8	129,37	195 648	3 893	1 287,5	195,2	153,22	229 558	4 480	1 595,0
	1	208,8	163,91	286 743	5 495	3 061,5	248,0	194,66	339 353	6 340	3 725,0
	2	252,8	198,45	381 885	7 035	4 835,5	300,8	236,10	455 005	8 109	5 855,0
	3	296,8	232,99	481 164	8 681	6 669,5	353,6	277,54	576 663	9 888	7 985,0
950	0	169,8	133,29	222 663	4 201	1 287,9	201,2	157,93	261 384	4 838	1 595,7
	1	213,8	167,83	324 043	5 901	3 061,9	254,0	199,37	383 549	6 818	3 725,7
	2	257,8	202,37	420 690	7 628	4 835,9	306,8	240,81	511 907	8 883	5 855,7
	3	301,8	236,91	529 694	9 181	6 699,9	359,6	282,25	646 545	10 863	7 985,7
1 000	0	174,8	137,22	251 801	4 518	1 288,3	207,2	162,64	295 724	5 206	1 596,4
	1	218,8	171,76	364 016	6 316	3 062,3	260,0	204,08	430 917	7 296	3 726,4
	2	262,8	206,30	480 718	8 030	4 836,3	312,8	245,52	572 598	9 267	5 856,4
	3	306,8	240,84	601 997	9 751	6 610,3	365,6	286,96	720 920	11 248	7 986,4
1 100	0	184,8	145,07	316 704	5 176	1 289,2	219,2	172,06	372 249	5 972	1 597,9
	1	228,8	179,61	452 239	7 170	3 063,2	272,0	213,50	535 479	8 293	3 727,9
	2	272,8	214,15	592 701	9 060	4 837,2	324,8	254,94	705 831	10 466	5 857,9
	3	316,8	248,69	738 180	10 956	6 611,2	377,6	296,38	883 458	12 649	7 987,9
1 200	0	194,8	152,92	390 828	5 868	1 290,0	231,2	181,48	459 735	6 780	1 599,3
	1	238,8	187,46	551 883	8 057	3 064,0	284,0	222,92	653 642	9 330	3 729,3
	2	282,8	222,00	718 305	10 124	4 838,0	336,8	264,36	855 304	11 707	5 859,3
	3	326,8	256,54	890 184	12 195	6 612,0	389,6	305,80	1 064 874	14 091	7 989,3
1 250	0	199,8	156,84	431 517	6 228	1 290,4	237,2	186,19	507 776	7 248	1 600,0
	1	243,8	191,08	606 157	8 514	3 064,4	290,0	227,63	718 011	9 863	3 730,0
	2	287,8	225,62	786 384	10 668	4 838,4	342,8	269,07	936 318	12 342	5 860,0
	3	331,8	260,16	972 288	12 827	6 612,4	395,6	310,51	1 162 850	14 828	7 990,0
1 300	0	204,8	160,77	474 702	6 593	1 290,8	243,2	190,90	558 780	7 627	1 600,7
	1	248,8	195,31	663 477	8 979	3 064,8	296,0	232,34	786 005	10 407	3 730,7
	2	292,8	229,85	858 059	11 221	4 838,8	348,8	273,78	1 021 616	12 987	5 860,7
	3	336,8	264,39	1 058 538	13 468	6 612,8	401,6	315,22	1 265 770	15 575	7 990,7
1 400	0	214,8	168,62	568 816	7 353	1 291,7	255,2	200,32	669 986	8 515	1 602,2
	1	258,8	203,16	787 511	9 934	3 065,7	308,0	241,76	933 168	11 525	3 732,2
	2	302,8	237,70	1 012 453	12 352	4 839,7	360,8	283,20	1 205 369	14 308	5 862,2
	3	346,8	272,24	1 243 732	14 775	6 613,7	413,6	324,64	1 486 747	17 098	7 992,2
1 500	0	224,8	176,47	673 669	8 146	1 292,5	267,2	209,74	793 952	9 444	1 603,6
	1	268,8	211,01	924 484	10 922	3 066,5	320,0	251,18	1 095 730	12 644	3 733,6
	2	312,8	245,55	1 181 986	13 517	4 840,5	372,8	292,62	1 407 162	15 670	5 863,6
	3	356,8	280,09	1 446 265	16 116	6 614,5	425,6	334,06	1 728 404	18 663	7 993,6



Blech-I-Träger ohne Gurt-Winkel aus gleichschenkligen

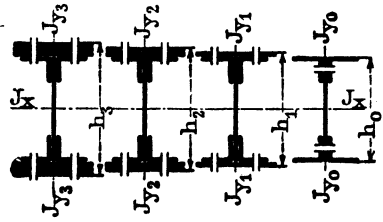
Siehe Erläuterungen

Abmessungen		Gurtplatten 250 · 10 mm L 100 · 100 · 10 mm Stegblech 10 mm dick Nietlöcher 20 mm Durchm.				Gurtplatten 250 · 12 mm L 100 · 100 · 12 mm Stegblech 10 mm dick Nietlöcher 23 mm Durchm.					
Stegblechhöhe h_0 mm	Anzahl der Platten für jeden Gurt	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴
300	0	106,8	83,83	14 351	884	1 557,5	120,8	94,83	16 372	897	1 880,5
	1	156,8	123,09	26 368	1 423	4 161,5	180,8	141,93	30 981	1 605	5 006,5
	2	206,8	162,35	39 984	2 012	6 765,5	240,8	189,03	47 023	2 289	8 132,5
320	0	108,8	85,40	16 780	966	1 557,7	122,8	96,40	19 141	1 089	1 880,7
	1	158,8	124,66	30 397	1 547	4 161,7	182,8	143,50	35 682	1 746	5 006,7
	2	208,8	163,92	45 713	2 176	6 765,7	242,8	190,60	54 700	2 475	8 132,7
350	0	111,8	87,76	20 832	1 092	1 557,9	125,8	98,76	23 756	1 229	1 880,9
	1	161,8	127,02	37 036	1 737	4 161,9	185,8	145,86	43 420	1 960	5 006,9
	2	211,8	166,28	55 090	2 425	6 765,9	245,8	192,96	65 777	2 758	8 132,9
380	0	114,8	90,11	25 386	1 221	1 558,2	128,8	101,11	28 936	1 373	1 881,2
	1	164,8	129,37	44 403	1 931	4 162,2	188,8	148,21	51 093	2 179	5 007,2
	2	214,8	168,63	65 419	2 680	6 766,2	248,8	195,31	77 959	3 047	8 133,2
400	0	116,8	91,68	28 709	1 309	1 558,3	130,8	102,68	32 712	1 471	1 881,3
	1	166,8	130,94	49 726	2 063	4 162,3	190,8	149,78	58 181	2 327	5 007,3
	2	216,8	170,20	72 842	2 852	6 766,3	250,8	196,88	86 703	3 242	8 133,3
420	0	118,8	93,25	32 665	1 399	1 558,5	132,8	104,25	36 749	1 571	1 881,5
	1	168,8	132,51	55 382	2 196	4 162,5	192,8	151,35	64 750	2 478	5 007,5
	2	218,8	171,77	80 698	3 026	6 766,5	252,8	198,45	95 948	3 438	8 133,5
450	0	121,8	95,61	38 047	1 537	1 558,8	135,8	106,61	43 304	1 724	1 881,8
	1	171,8	134,87	64 501	2 400	4 162,8	195,8	153,71	75 328	2 706	5 007,8
	2	221,8	174,13	93 305	3 294	6 766,8	255,8	200,81	110 765	3 786	8 133,8
480	0	124,8	97,96	44 376	1 678	1 559,0	138,8	108,96	50 469	1 880	1 882,0
	1	174,8	137,22	74 393	2 607	4 163,0	198,8	156,06	86 786	2 939	5 008,0
	2	224,8	176,48	106 909	3 557	6 767,0	258,8	203,16	126 732	4 040	8 134,0
500	0	126,8	99,53	48 907	1 774	1 559,2	140,8	110,53	55 593	1 986	1 882,2
	1	176,8	138,79	81 424	2 747	4 163,2	200,8	157,63	94 922	3 096	5 008,2
	2	226,8	178,05	116 540	3 738	6 767,2	260,8	204,73	138 024	4 244	8 134,2
550	0	131,8	104,09	61 352	2 020	1 559,6	145,8	114,46	69 642	2 257	1 882,6
	1	181,8	143,35	100 556	3 104	4 163,6	205,8	161,56	117 026	3 495	5 008,6
	2	231,8	182,61	142 610	4 196	6 767,6	265,8	208,66	168 543	4 761	8 134,6
600	0	136,8	107,38	75 244	2 275	1 560,0	150,8	118,38	85 312	2 537	1 883,0
	1	186,8	146,64	121 761	3 470	4 164,0	210,8	165,48	141 501	3 904	5 009,0
	2	236,8	185,90	171 377	4 664	6 768,0	270,8	212,58	202 183	5 288	8 135,0
650	0	141,8	111,31	91 247	2 539	1 560,4	155,8	122,31	103 269	2 826	1 883,4
	1	191,8	150,57	145 701	3 845	4 164,4	215,8	169,41	169 013	4 323	5 009,4
	2	241,8	189,83	203 505	5 141	6 768,4	275,8	216,51	239 610	5 825	8 135,4
700	0	146,8	115,23	108 821	2 811	1 560,8	160,8	126,23	122 972	3 125	1 883,8
	1	196,8	154,49	171 838	4 229	4 164,8	220,8	173,33	199 021	4 751	5 009,8
	2	246,8	193,75	238 454	5 627	6 768,8	280,8	220,43	280 283	6 371	8 135,8
750	0	148,8	116,71	122 801	3 066	1 561,2	165,8	128,15	138 024	3 341	1 884,2
	1	198,8	155,97	188 318	4 503	4 165,2	225,8	176,43	209 073	5 000	5 010,2
	2	248,8	195,23	259 335	5 940	6 769,2	285,8	224,53	290 122	6 611	8 136,2

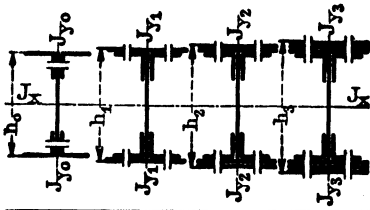
und mit 1÷3 Gurtplatten.

normalen L-Eisen 100 · 100 mm.

Seite 276.



Abmessungen		Gurtplatten 250 · 10 mm L 100 · 100 · 10 mm Stegblech 10 mm dick Nietlöcher 20 mm Durchm.					Gurtplatten 250 · 12 mm L 100 · 100 · 12 mm Stegblech 10 mm dick Nietlöcher 23 mm Durchm.				
Stegblechhöhe h_0 mm	Anzahl der Platten für jeden Gurt	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴
750	0	151,8	119,15	128 233	3 092	1 561,3	165,8	130,15	144 687	3 432	1 884,3
	1	201,8	158,41	200 437	4 622	4 165,3	225,8	177,25	231 791	5 188	5 010,3
	2	251,8	197,67	276 491	6 122	6 769,3	285,8	224,35	324 468	6 926	8 136,3
	3	301,8	236,93	356 496	7 640	9 373,3	345,8	271,45	422 890	8 678	11 262,3
800	0	156,8	123,08	149 540	3 381	1 561,7	170,8	134,08	168 473	3 746	1 884,7
	1	206,8	162,34	231 557	5 023	4 165,7	230,8	181,18	267 382	5 632	5 010,7
	2	256,8	201,60	317 673	6 626	6 769,7	290,8	228,28	372 224	7 490	8 136,7
	3	306,8	240,86	407 990	8 236	9 373,7	350,8	275,38	483 171	9 261	11 262,7
850	0	161,8	127,00	172 807	3 679	1 562,1	175,8	138,00	194 394	4 070	1 885,1
	1	211,8	166,26	265 261	5 433	4 166,1	235,8	185,10	305 858	6 086	5 011,1
	2	261,8	205,52	362 065	7 139	6 770,1	295,8	232,20	423 615	8 063	8 137,1
	3	311,8	244,78	463 320	8 851	9 374,1	355,8	279,30	547 837	10 052	11 263,1
900	0	166,8	130,93	198 097	3 986	1 562,5	180,8	141,93	222 513	4 402	1 885,5
	1	216,8	170,19	301 614	5 852	4 166,5	240,8	189,03	347 282	6 549	5 011,5
	2	266,8	209,45	409 730	7 660	6 770,5	300,8	236,13	478 703	8 646	8 137,5
	3	316,8	248,71	522 547	9 475	9 374,5	360,8	283,23	616 953	10 753	11 263,5
950	0	171,8	134,85	225 472	4 302	1 562,9	185,8	145,85	252 892	4 743	1 885,9
	1	221,8	174,11	340 676	6 280	4 166,9	245,8	192,95	391 716	7 020	5 011,9
	2	271,8	213,37	460 730	8 190	6 770,9	305,8	240,05	537 577	9 237	8 137,9
	3	321,8	252,63	585 735	10 107	9 374,9	365,8	287,15	690 575	11 463	11 263,9
1 000	0	176,8	138,78	254 991	4 625	1 563,3	190,8	149,78	285 593	5 092	1 886,3
	1	226,8	178,04	382 508	6 716	4 167,3	250,8	196,88	439 222	7 500	5 012,3
	2	276,8	217,30	515 124	8 729	6 771,3	310,8	243,98	600 223	9 836	8 138,3
	3	326,8	256,56	652 941	10 749	9 375,3	370,8	291,08	768 771	12 181	11 264,3
I 100	0	186,8	146,63	320 732	5 297	1 564,2	200,8	157,63	358 213	5 816	1 887,2
	1	236,8	185,89	474 749	7 613	4 168,2	260,8	204,73	543 702	8 486	5 013,2
	2	286,8	225,15	634 365	9 832	6 772,2	320,8	251,83	737 283	11 061	8 139,2
	3	336,8	264,41	799 682	12 057	9 376,2	380,8	298,93	939 131	13 645	11 265,2
I 200	0	196,8	154,48	395 810	6 003	1 565,0	210,8	165,48	440 873	6 574	1 888,0
	1	246,8	193,74	578 827	8 545	4 169,0	270,8	212,58	661 222	9 505	5 014,0
	2	296,8	233,00	767 943	10 969	6 773,0	330,8	259,68	890 383	12 319	8 140,0
	3	346,8	272,26	963 260	13 399	9 377,0	390,8	306,78	1 128 531	15 142	11 266,0
I 250	0	201,8	158,40	437 008	6 368	1 565,4	215,8	169,40	486 425	6 966	1 888,4
	1	251,8	197,66	635 462	9 023	4 169,4	275,8	216,50	725 329	10 028	5 014,4
	2	301,8	236,92	840 266	11 550	6 773,4	335,8	263,60	973 405	12 961	8 140,4
	3	351,8	276,18	1 051 521	14 083	9 377,4	395,8	310,70	1 230 828	15 900	11 266,4
I 300	0	206,8	162,33	480 727	6 742	1 565,8	220,8	173,33	534 073	7 365	1 888,8
	1	256,8	201,59	695 244	9 510	4 169,8	280,8	220,43	792 283	10 559	5 014,8
	2	306,8	240,85	916 360	12 140	6 773,8	340,8	267,53	1 060 023	13 612	8 140,8
	3	356,8	280,11	1 144 177	14 776	9 377,8	400,8	314,03	1 337 471	16 674	11 266,8
I 400	0	216,8	170,18	575 985	7 515	1 566,2	230,8	181,18	638 314	8 180	1 889,2
	1	266,8	209,44	824 502	10 508	4 170,7	290,8	228,28	937 384	11 646	5 015,2
	2	316,8	248,70	1 080 118	13 345	6 774,7	350,8	275,38	1 246 704	14 939	8 141,2
	3	366,8	287,96	1 342 935	16 186	9 378,7	410,8	322,48	1 560 452	18 240	11 267,2
1 500	0	226,8	178,03	682 082	8 322	1 567,5	240,8	189,03	754 094	9 047	1 890,5
	1	276,8	217,29	967 100	11 541	4 171,5	300,8	236,13	1 097 024	12 787	5 016,5
	2	326,8	256,55	1 259 715	14 583	6 775,5	360,8	283,23	1 450 924	16 300	8 142,5
	3	376,8	295,81	1 560 032	17 630	9 379,5	420,8	330,33	1 815 972	19 841	11 268,5



Blech-I-Träger ohne Gurt-Winkel aus gleichschenkligen

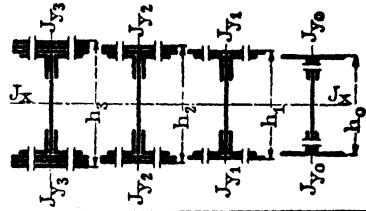
Siehe Erläuterungen

Abmessungen		Gurtplatten 280 · 10 mm L 110 · 110 · 10 mm Stegblech 10 mm dick Nietlöcher 20 mm Durchm.					Gurtplatten 280 · 12 mm L 110 · 110 · 12 mm Stegblech 10 mm dick Nietlöcher 23 mm Durchm.				
Stegblechhöhe h_0 mm	Anzahl der Platten für jeden Gurt	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴
300	0	114,8	90,11	15 275	939	2 039,5	130,4	102,35	17 468	1 049	2 460,5
	1	170,8	134,07	28 734	1 570	5 697,5	197,6	155,11	33 830	1 781	6 850,5
	2	226,8	178,03	43 984	2 247	9 355,5	264,8	207,87	51 797	2 569	11 240,5
320	0	116,8	91,68	17 864	1 017	2 039,7	132,4	103,92	20 429	1 147	2 460,7
	1	172,8	135,04	33 115	1 707	5 697,7	199,6	156,68	38 955	1 935	6 850,7
	2	228,8	179,60	50 269	2 429	9 355,7	266,8	209,44	60 255	2 777	11 240,7
350	0	119,8	94,04	22 186	1 152	2 039,9	135,4	106,28	25 368	1 298	2 460,9
	1	175,8	138,00	40 335	1 915	5 697,9	202,6	159,04	47 391	2 172	6 850,9
	2	231,8	181,96	60 555	2 706	9 355,9	269,8	211,80	72 431	3 093	11 240,9
380	0	122,8	96,39	27 047	1 291	2 040,2	138,4	108,63	30 915	1 454	2 461,2
	1	178,8	140,35	48 346	2 128	5 698,2	205,6	161,39	56 739	2 414	6 851,2
	2	234,8	184,31	71 884	2 988	9 356,2	272,8	214,15	85 820	3 414	11 241,2
400	0	124,8	97,96	30 595	1 385	2 040,3	140,4	110,20	34 953	1 560	2 461,3
	1	180,8	141,92	54 134	2 273	5 698,3	207,6	162,06	63 484	2 577	6 851,3
	2	236,8	185,88	80 024	3 178	9 356,3	274,8	215,72	95 428	3 631	11 241,3
420	0	126,8	99,53	34 392	1 482	2 040,5	142,4	111,77	39 284	1 668	2 461,5
	1	182,8	143,49	60 283	2 419	5 698,5	209,6	164,53	70 643	2 743	6 851,5
	2	238,8	187,45	88 637	3 371	9 356,5	276,8	217,29	105 586	3 860	11 241,5
450	0	129,8	101,89	40 564	1 630	2 040,8	145,4	114,13	46 306	1 833	2 461,8
	1	185,8	145,85	70 193	2 642	5 698,8	212,6	166,89	82 173	2 995	6 851,8
	2	241,8	189,81	102 453	3 663	9 356,8	279,8	219,65	121 866	4 183	11 241,8
480	0	132,8	104,24	47 320	1 781	2 041,0	148,4	116,48	53 982	2 001	2 462,0
	1	188,8	148,20	80 939	2 869	5 699,0	215,6	169,24	94 657	3 251	6 852,0
	2	244,8	192,16	117 357	3 959	9 357,0	282,8	222,00	139 396	4 520	11 242,0
500	0	134,8	105,81	52 155	1 864	2 041,2	150,4	118,05	59 470	2 116	2 462,2
	1	190,8	149,77	88 574	2 922	5 699,2	217,6	170,81	103 518	3 423	6 852,2
	2	246,8	193,73	127 904	4 158	9 357,2	284,8	223,57	151 792	4 746	11 242,2
550	0	139,8	109,74	65 432	2 148	2 041,6	155,4	121,08	74 514	2 409	2 462,6
	1	195,8	153,70	109 341	3 412	5 699,6	222,6	174,74	127 584	3 863	6 852,6
	2	251,8	197,66	156 441	4 665	9 357,6	289,8	227,50	185 283	5 321	11 242,6
600	0	144,8	113,66	80 255	2 420	2 042,0	160,4	125,90	91 301	2 704	2 463,0
	1	200,8	157,62	132 354	3 805	5 700,0	227,6	178,66	154 232	4 306	6 853,0
	2	256,8	201,58	187 924	5 174	9 358,0	294,8	231,42	222 196	5 900	11 243,0
650	0	149,8	117,59	97 289	2 714	2 042,4	165,4	129,83	109 493	3 022	2 463,4
	1	205,8	161,55	158 278	4 220	5 700,4	232,6	182,59	184 126	4 771	6 853,4
	2	261,8	205,51	223 018	5 706	9 358,4	299,8	235,35	263 194	6 501	11 243,4
700	0	154,8	121,51	115 995	2 995	2 042,8	170,4	133,75	131 551	3 343	2 463,8
	1	210,8	165,47	186 574	4 638	5 700,8	237,6	186,51	216 726	5 239	6 853,8
	2	266,8	209,43	261 184	6 241	9 358,8	304,8	239,27	307 739	7 105	11 243,8
750	0	159,8	125,47	135 939	3 295	2 043,2	175,4	137,61	152 999	3 685	2 464,2
	1	215,8	169,43	207 518	5 018	5 701,2	240,4	190,37	256 914	5 619	6 854,2
	2	271,8	213,39	288 188	6 761	9 359,2	312,8	243,13	366 891	7 583	11 244,2

und mit 1÷3 Gurtplatten.

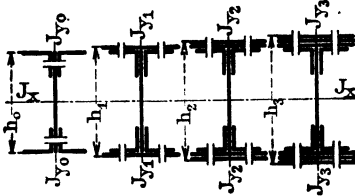
normalen L-Eisen 110 · 110 mm.

Seite 276.



Abmessungen		Gurtplatten 280 · 10 mm L 110 · 110 · 10 mm Stegblech 10 mm dick Nietlöcher 20 mm Durchm.					Gurtplatten 280 · 12 mm L 110 · 110 · 12 mm Stegblech 10 mm dick Nietlöcher 23 mm Durchm.				
Stegblechhöhe h_0 mm	Anzahl der Platten für jeden Gurt	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴
750	0	159,8	125,43	136637	3 295	2 043,3	175,4	137,67	154 741	3 672	2 464,3
	1	215,8	169,39	217 506	5 075	5 701,3	242,6	190,43	252 297	5 717	6 854,3
	2	271,8	213,35	302 686	6 795	9 359,3	309,8	243,19	356 095	7 719	11 244,3
800	0	164,8	129,36	159 275	3 694	2 043,7	180,4	141,60	180 122	4 010	2 464,7
	1	220,8	173,32	251 134	5 501	5 701,7	247,6	194,36	290 900	6 203	6 854,7
	2	276,8	217,28	347 584	7 338	9 359,7	314,8	247,12	408 323	8 342	11 244,7
850	0	169,8	133,28	183 974	3 921	2 044,1	185,4	145,52	207 759	4 357	2 465,1
	1	225,8	177,24	287 523	5 945	5 702,1	252,6	198,28	332 598	6 698	6 855,1
	2	281,8	221,20	395 943	7 900	9 360,1	319,8	251,04	464 486	8 974	11 245,1
900	0	174,8	137,21	210 795	4 247	2 044,5	190,4	149,45	237 713	4 712	2 465,5
	1	230,8	181,17	326 734	6 398	5 702,5	257,6	202,21	377 454	7 202	6 855,5
	2	286,8	225,13	447 824	8 471	9 360,5	324,8	254,97	524 646	9 615	11 245,5
950	0	179,8	141,13	239 801	4 581	2 044,9	195,4	153,37	270 047	5 076	2 465,9
	1	235,8	185,09	368 830	6 860	5 702,9	262,6	206,13	423 530	7 715	6 855,9
	2	291,8	229,05	503 290	9 051	9 360,9	329,8	258,89	588 894	10 265	11 245,9
1 000	0	184,8	145,06	271 055	4 924	2 045,3	200,4	157,30	304 823	5 440	2 466,3
	1	240,8	189,02	413 874	7 331	5 703,3	267,6	210,06	476 887	8 236	6 856,3
	2	296,8	232,98	562 403	9 638	9 361,3	334,8	262,82	657 209	10 923	11 246,3
I 100	0	194,8	152,91	340 555	5 635	2 046,2	210,4	165,15	381 955	6 219	2 467,2
	1	250,8	196,87	513 054	8 297	5 704,2	277,6	217,91	589 702	9 304	6 857,2
	2	306,8	240,83	691 823	10 840	9 362,2	344,8	270,67	806 513	12 266	11 247,2
I 200	0	204,8	160,76	419 795	6 380	2 047,0	220,4	173,00	469 605	7 024	2 468,0
	1	260,8	204,72	624 774	9 298	5 705,0	287,6	225,76	716 396	10 407	6 858,0
	2	316,8	248,68	836 583	12 076	9 363,0	354,8	278,52	973 056	13 644	10 248,0
I 250	0	209,8	164,68	463 224	6 766	2 047,4	225,4	176,92	517 532	7 439	2 468,4
	1	265,8	208,64	685 493	9 811	5 705,4	292,6	229,68	785 104	10 971	6 858,4
	2	321,8	252,60	914 872	12 707	9 363,4	359,8	282,44	1 062 995	14 346	11 248,4
I 300	0	214,8	168,61	509 275	7 159	2 047,8	230,4	180,85	568 275	7 862	2 468,8
	1	270,8	212,57	749 534	10 332	5 705,8	297,6	233,61	857 470	11 543	6 858,8
	2	326,8	256,53	997 183	13 346	9 363,8	364,8	286,37	1 157 339	15 056	11 248,8
I 400	0	224,8	176,46	609 495	7 972	2 048,7	240,4	188,70	678 467	8 734	2 469,7
	1	280,8	220,42	887 834	11 400	5 706,7	307,6	241,46	1 013 425	12 714	6 859,7
	2	336,8	264,38	1 174 123	14 650	9 364,7	374,8	294,22	1 359 864	16 502	11 249,7
I 500	0	234,8	184,31	720 955	8 617	2 049,5	250,4	196,55	800 677	9 639	2 470,5
	1	290,8	228,27	1 040 175	12 502	5 707,5	317,6	249,31	1 184 759	13 918	6 860,5
	2	346,8	272,23	1 367 903	16 988	9 365,5	394,8	302,07	1 581 127	17 982	11 250,5
I 600	0	402,8	316,19	1 704 259	19 479	13 023,5	452,0	354,83	1 989 980	22 064	15 640,5

Die Gurtwinkel 110 · 110 mm, 10 oder 12 mm dick, sind mit 2 reihig versetzter Nietung vorgesehen.
Das Widerstandsmoment W_{x_n} für den Träger ohne Gurtplatten versteht sich unter Abzug der Nietquerschnitte in der ersten Nietlinie von Trägerober- und Trägerunterkante.



Blech-I-Träger ohne Gurt-Winkel aus gleichschenkligen

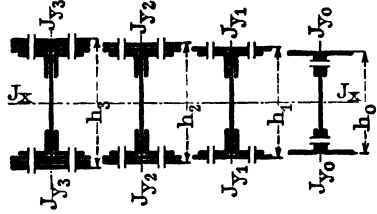
Siehe Erläuterungen

Abmessungen		Gurtplatten 300 · 10 mm └ 120 · 120 · 11 mm Stegblech 10 mm dick Nietlöcher 23 mm Durchm.					Gurtplatten 300 · 12 mm └ 120 · 120 · 13 mm Stegblech 12 mm dick Nietlöcher 26 mm Durchm.				
Stegblechhöhe h ₀ mm	Anzahl der Platten für jeden Gurt	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J _x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W _{xn} cm ³	Volles Trägheitsmoment J _y cm ⁴	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J _x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W _{xn} cm ³	Volles Trägheitsmoment J _y cm ⁴
300	0	131,6	103,31	17380	1 060	2880,5	154,8	121,50	20152	1 220	3519,3
	1	191,6	150,41	31800	1 717	7380,5	226,8	178,02	37683	1 966	8919,3
	2	251,6	197,51	48140	2 430	11880,5	298,8	234,54	58013	2 797	14319,3
320	0	133,6	104,88	20328	1 159	2880,7	157,2	123,38	23594	1 325	3519,6
	1	193,6	151,98	36668	1 867	7380,7	229,2	179,90	43443	2 140	8919,6
	2	253,6	199,08	55048	2 628	11880,7	301,2	236,24	66264	2 926	14319,6
350	0	136,6	107,24	25251	1 311	2880,9	160,8	126,21	29349	1 500	3520,0
	1	196,6	154,34	44696	2 100	7380,9	232,8	182,73	52946	2 407	8920,0
	2	256,6	201,44	66391	2 933	11880,9	304,8	239,25	79774	3 377	14320,0
380	0	139,6	109,59	30788	1 468	2881,2	164,4	129,04	35826	1 681	3520,5
	1	199,6	156,69	53608	2 333	7381,2	236,4	185,56	63494	2 680	8920,5
	2	259,6	203,79	78288	3 239	11881,2	308,4	242,08	94653	3 734	14320,5
400	0	141,6	111,16	34829	1 576	2881,3	166,8	130,92	40555	1 805	3520,8
	1	201,6	158,26	60049	2 493	7381,3	238,8	187,44	71118	2 866	8920,8
	2	261,6	205,36	87789	3 447	11881,3	310,8	243,96	103344	3 975	14320,8
420	0	143,6	112,73	39153	1 685	2881,5	169,2	132,74	45617	1 931	3521,1
	1	203,6	159,83	66923	2 655	7381,5	241,2	189,26	79218	2 954	8921,1
	2	263,6	206,93	97473	3 658	11881,5	313,2	245,78	116655	4 220	14321,1
450	0	146,6	115,09	46178	1 852	2881,8	172,8	135,63	53847	2 124	3521,5
	1	206,6	162,19	77923	2 901	7381,8	244,8	192,15	92276	3 340	8921,5
	2	266,6	209,29	112488	3 977	11881,8	316,8	248,67	134800	4 591	14321,5
480	0	149,6	117,44	53863	2 023	2882,0	176,4	138,46	62853	2 321	3521,9
	1	209,6	164,54	89883	3 152	7382,0	248,4	194,98	106433	3 631	8921,9
	2	269,6	211,64	128903	4 301	11882,0	320,4	251,50	154368	4 967	14321,9
500	0	151,6	119,01	59359	2 189	2882,2	178,8	140,34	69298	2 455	3522,2
	1	211,6	166,11	98379	3 321	7382,2	250,8	196,86	116493	3 828	8922,2
	2	271,6	213,21	140519	4 519	11882,2	322,8	253,38	168215	5 221	14322,2
550	0	156,6	122,94	74453	2 436	2882,6	184,8	145,05	86985	2 799	3522,9
	1	216,6	170,04	121498	3 752	7382,6	256,8	201,57	143846	4 329	8922,9
	2	276,6	217,14	171963	5 073	11882,6	328,8	258,09	205666	5 864	14322,9
600	0	161,6	126,86	91268	2 735	2883,0	190,8	149,76	106982	3 154	3523,6
	1	221,6	173,96	147088	4 186	7383,0	262,8	206,28	174009	4 842	8923,6
	2	281,6	221,06	206828	5 630	11883,0	334,8	262,80	247227	6 521	14323,6
650	0	166,6	130,79	110523	3 058	2883,4	196,8	154,47	129364	3 520	3524,4
	1	226,6	177,89	175868	4 642	7383,4	268,8	210,99	208257	5 187	8924,4
	2	286,6	224,99	245233	6 210	11883,4	340,8	267,51	292973	6 924	14324,4
700	0	171,6	134,71	131628	3 382	2883,8	202,8	159,18	154205	3 897	3525,1
	1	231,6	181,81	207248	5 101	7383,8	274,8	215,70	245464	5 903	8925,1
	2	291,6	228,91	287188	6 793	11883,8	346,8	272,22	342978	7 869	14325,1
750	0	176,6	138,82	154883	3 758	2884,2	208,8	163,80	183513	4 321	3525,9
	1	236,6	185,92	231503	5 555	7384,2	280,8	219,32	274027	6 327	8925,9
	2	296,6	233,02	312043	7 382	11884,2	352,8	276,84	375541	8 383	14325,9

und mit 1÷3 Gurtplatten.

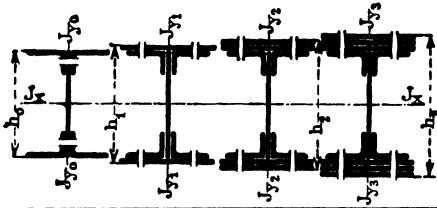
normalen L-Eisen 120 · 120 mm.

Seite 276.



Abmessungen		Gurtplatten 300 · 10 mm L 120 · 120 · 11 mm Stegblech 10 mm dick Nietlöcher 23 mm Durchm.					Gurtplatten 300 · 12 mm L 120 · 120 · 13 mm Stegblech 12 mm dick Nietlöcher 26 mm Durchm.				
Stegblechhöhe h_0 mm	Anzahl der Platten für jeden Gurt	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{xn} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{xn} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴
750	0	176,6	138,63	154 940	3 717	2 884,3	208,8	163,89	181 582	4 285	3 525,8
	1	236,6	185,73	241 585	5 571	7 384,3	280,8	220,41	286 107	6 450	8 925,8
	2	296,6	232,83	332 850	7 386	11 884,3	352,8	276,93	397 319	8 560	14 325,8
	3	356,6	279,93	428 855	9 211	16 384,3	424,8	333,45	515 425	10 686	19 725,8
800	0	181,6	142,56	180 428	4 060	2 884,7	214,8	168,60	211 568	4 684	3 526,5
	1	241,6	189,66	278 848	6 049	7 384,7	286,8	225,12	330 259	7 008	8 926,5
	2	301,6	236,76	382 188	7 988	11 884,7	358,8	281,64	456 069	9 263	14 326,5
	3	361,6	283,86	490 568	9 936	16 384,7	430,8	338,16	589 205	11 532	19 726,5
850	0	186,6	146,48	208 186	4 411	2 885,1	220,8	173,31	244 240	5 093	3 527,2
	1	246,6	193,58	319 131	6 536	7 385,1	292,8	229,83	377 997	7 577	8 927,2
	2	306,6	240,68	435 266	8 599	11 885,1	364,8	286,35	519 305	9 977	14 327,2
	3	366,6	287,78	558 801	10 671	16 385,1	436,8	342,87	668 371	12 390	19 727,2
900	0	191,6	150,41	238 277	4 772	2 885,5	226,8	178,02	279 671	5 512	3 528,0
	1	251,6	197,51	362 497	7 032	7 385,5	298,8	234,54	429 394	8 157	8 928,0
	2	311,6	244,61	492 237	9 219	11 885,5	370,8	291,06	587 099	10 701	14 328,0
	3	371,6	291,71	627 617	11 415	16 385,5	442,8	347,58	752 996	13 258	19 728,0
950	0	196,6	154,33	270 769	5 140	2 885,9	232,8	182,73	317 938	5 942	3 528,7
	1	256,6	201,43	409 008	7 536	7 385,9	304,8	239,25	484 527	8 747	8 928,7
	2	316,6	248,53	553 073	9 848	11 885,9	376,8	295,77	659 560	11 436	14 328,7
	3	376,6	295,63	703 078	12 168	16 385,9	448,8	352,29	843 157	14 138	19 728,7
1 000	0	201,6	158,26	305 706	5 518	2 886,3	238,8	187,44	359 115	6 382	3 529,4
	1	261,6	205,36	457 726	8 049	7 386,3	310,8	243,96	543 470	9 247	8 929,4
	2	321,6	252,46	617 866	10 496	11 886,3	382,8	300,48	736 671	12 181	14 329,4
	3	381,6	299,56	783 246	12 930	16 386,3	454,8	357,00	938 928	15 028	19 729,4
I 100	0	211,6	166,11	383 217	6 298	2 887,2	250,8	196,86	450 498	7 292	3 530,8
	1	271,6	213,21	568 037	9 102	7 387,2	322,8	253,38	673 085	10 579	8 930,8
	2	331,6	260,31	756 577	11 787	11 887,2	394,8	309,90	905 382	13 704	14 330,8
	3	391,6	307,41	957 957	14 480	16 387,2	466,8	366,42	1 147 599	16 840	19 730,8
I 200	0	221,6	173,96	471 306	7 113	2 888,0	262,8	206,28	554 421	8 244	3 532,3
	1	281,6	221,06	690 926	10 188	7 388,0	334,8	262,80	818 840	11 533	8 932,3
	2	341,6	268,16	917 866	13 123	11 888,0	406,8	319,32	1 093 833	15 268	14 332,3
	3	401,6	315,26	1 152 246	16 065	16 388,0	478,8	375,84	1 379 610	18 694	19 732,3
I 250	0	226,6	177,88	519 475	7 533	2 888,4	268,8	210,99	611 273	8 735	3 533,0
	1	286,6	224,98	757 620	10 744	7 388,4	340,8	267,51	897 958	12 505	8 933,0
	2	346,6	272,08	1 003 385	13 804	11 888,4	412,8	324,03	1 195 049	16 065	14 333,0
	3	406,6	319,18	1 256 890	16 870	16 388,4	484,8	380,55	1 504 556	19 667	19 733,0
I 300	0	231,6	181,81	570 475	8 027	2 888,8	274,8	215,70	671 484	9 236	3 533,7
	1	291,6	228,91	827 895	11 309	7 388,8	346,8	272,22	981 336	13 167	8 933,7
	2	351,6	276,01	1 093 235	14 493	11 888,8	418,8	328,74	1 302 624	16 873	14 333,7
	3	411,6	323,11	1 366 615	17 684	16 388,8	490,8	385,26	1 635 561	20 590	19 733,7
I 400	0	241,6	189,66	681 225	8 843	2 889,7	286,8	225,12	802 287	10 268	3 535,2
	1	301,6	236,76	979 445	12 463	7 389,7	358,8	281,64	1 161 171	14 322	8 935,2
	2	361,6	283,86	1 286 185	15 897	11 889,7	430,8	338,16	1 532 355	18 519	14 335,2
	3	421,6	330,96	1 601 565	19 337	16 389,7	502,8	394,68	1 916 052	22 527	19 735,2
1 500	0	251,6	197,51	804 055	9 759	2 890,5	298,8	234,54	947 431	11 341	3 536,6
	1	311,6	244,61	1 146 076	13 652	7 390,5	370,8	291,06	1 358 047	15 917	8 936,6
	2	366,6	291,71	1 497 214	17 336	11 890,5	442,8	347,58	1 783 627	20 206	14 336,6
	3	431,6	338,81	1 857 595	21 025	16 390,5	514,8	404,10	2 221 684	24 505	19 736,6

Die Gurtwinkel 120 · 120 mm, 11 oder 13 mm dick, sind mit 2 reihig versetzter Nietung vorgesehen.
Das Widerstandsmoment W_{xn} für den Träger ohne Gurtplatten versteht sich unter Abzug der Nietquerschnitte in der ersten Nietlinie von Trägerober- und Trägerunterkante.



Blech-I-Träger ohne Gurt-Winkel aus ungleichschenkligen

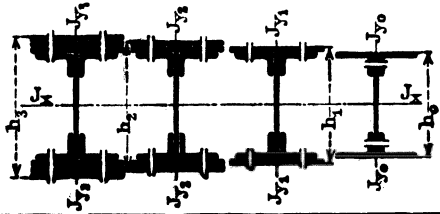
Siehe Erläuterungen

Abmessungen		Gurtplatten 350 · 10 mm └ 100 · 150 · 12 mm Stegblech 12 mm dick Nietlöcher 23 mm Durchm.					Gurtplatten 350 · 12 mm └ 100 · 150 · 14 mm Stegblech 12 mm dick Nietlöcher 26 mm Durchm.				
Stegblechhöhe h ₀ mm	Anzahl der Platten für jeden Gurt	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J _x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W _{xn} cm ³	Volles Trägheitsmoment J _y cm ⁴	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J _x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W _{xn} cm ³	Volles Trägheitsmoment J _y cm ⁴
300	0	150,8	118,38	21 796	1 353	6 060,3	168,8	132,50	24 506	1 508	7 066,3
	1	220,8	173,34	38 619	2 132	13 206,3	252,8	198,44	44 958	2 404	15 672,3
	3	360,8	283,26	57 683	3 850	20 352,3	420,8	264,38	68 677	3 888	24 248,3
320	0	153,2	120,26	25 376	1 471	6 060,6	171,2	134,38	28 536	1 639	7 096,6
	1	223,2	175,22	44 439	2 213	13 206,6	255,2	200,32	51 693	2 607	15 672,6
	3	363,2	285,14	65 883	3 219	20 352,6	423,2	266,26	78 318	3 609	24 248,6
350	0	156,8	123,09	31 322	1 653	6 061,1	174,8	137,21	35 244	1 841	7 097,1
	1	226,8	178,05	54 008	2 588	13 207,1	258,8	203,15	62 753	2 917	15 673,1
	3	366,8	287,97	79 284	3 881	20 353,1	426,8	269,09	94 053	4 089	24 249,1
380	0	160,4	125,92	37 973	1 839	6 061,5	178,4	140,04	42 698	2 048	7 097,5
	1	230,4	180,88	64 596	2 868	13 207,5	262,4	205,98	74 977	3 233	15 673,5
	3	370,4	290,80	94 020	3 948	20 353,5	430,4	271,92	111 330	4 498	24 249,5
400	0	162,8	127,80	42 808	1 966	6 061,8	180,8	141,92	48 126	2 182	7 097,8
	1	232,8	182,76	72 231	3 057	13 207,8	264,8	207,86	83 782	3 446	15 673,8
	3	372,8	292,68	104 595	4 196	20 353,8	434,8	273,80	123 713	4 779	24 249,8
420	0	165,4	129,68	47 968	2 094	6 062,1	183,2	143,80	53 916	2 329	7 098,1
	1	235,2	184,64	80 331	3 249	13 208,1	267,2	209,74	93 117	3 602	15 674,1
	3	375,2	294,56	115 775	4 446	20 354,1	435,2	275,68	136 794	5 063	24 250,1
450	0	168,8	132,51	56 329	2 291	6 062,5	186,8	146,63	63 289	2 545	7 098,5
	1	238,8	187,47	93 365	3 541	13 208,5	270,8	212,57	108 122	3 989	15 674,5
	3	378,8	297,39	133 691	4 826	20 354,5	438,8	278,51	157 734	5 493	24 250,5
480	0	172,4	135,34	65 449	2 491	6 062,9	190,4	149,46	73 502	2 766	7 098,9
	1	242,4	190,30	107 473	3 836	13 208,9	274,4	215,40	124 345	4 321	15 674,9
	3	382,4	300,22	152 996	5 209	20 354,9	442,4	281,34	180 270	5 928	24 250,9
500	0	174,8	137,22	71 960	2 626	6 063,2	192,8	151,34	80 786	2 915	7 099,2
	1	244,8	192,18	117 484	4 036	13 209,2	276,8	217,28	135 846	4 544	15 675,2
	3	384,8	302,10	166 647	5 468	20 355,2	446,8	283,22	196 189	6 221	24 251,2
550	0	180,8	141,93	89 776	2 973	6 063,9	198,8	156,05	100 694	3 295	7 099,9
	1	250,8	196,89	144 661	4 542	13 209,9	282,8	221,99	167 031	5 112	15 675,9
	3	390,8	306,81	203 538	6 122	20 355,9	450,8	287,93	239 155	7 021	24 251,9
600	0	186,8	146,64	109 851	3 330	6 064,6	204,8	160,76	123 086	3 687	7 100,6
	1	256,8	201,60	174 975	5 060	13 210,6	288,8	226,70	201 750	5 091	15 676,6
	3	396,8	311,52	244 438	6 788	20 356,6	458,8	292,64	286 705	7 118	24 252,6
650	0	192,8	151,35	132 263	3 698	6 065,4	210,8	165,47	148 039	4 089	7 101,4
	1	262,8	206,31	208 499	5 589	13 211,4	294,8	231,41	240 080	5 281	15 677,4
	3	402,8	316,23	289 425	7 466	20 357,4	466,8	297,35	338 916	7 477	24 253,4
700	0	198,8	156,06	157 083	4 076	6 066,1	216,8	170,18	175 626	4 501	7 102,1
	1	268,8	211,02	245 307	6 129	13 212,1	300,8	236,12	282 094	6 882	15 678,1
	3	408,8	320,94	338 570	8 153	20 358,1	474,8	302,06	395 861	9 251	24 254,1

und mit 1÷3 Gurtplatten.

normalen L-Eisen 100 · 150 mm.

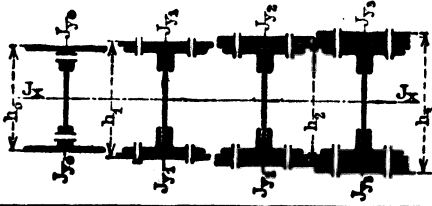
Seite 276.



Abmessungen		Gurtplatten 350 · 10 mm L 100 · 150 · 12 mm Stegblech 12 mm dick Nietlöcher 23 mm Durchm.					Gurtplatten 350 · 12 mm L 100 · 150 · 14 mm Stegblech 12 mm dick Nietlöcher 26 mm Durchm.				
Stegblechhöhe h_0 mm	Anzahl der Platten für jeden Gurt	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴
750	0	204,8	160,77	184 390	4 465	6 066,8	222,8	174,39	205 924	4 923	7 102,8
	1	274,8	215,73	285 476	6 079	13 212,8	306,8	240,83	327 869	7 404	15 678,8
	2	344,8	270,99	391 952	8 852	20 358,8	390,8	306,77	457 617	10 038	24 254,8
	3	414,8	325,55	503 958	11 035	27 504,8	474,8	372,71	595 408	12 599	32 830,8
800	0	210,8	165,48	214 255	4 863	6 067,5	228,8	179,60	239 006	5 856	7 103,5
	1	280,8	220,44	329 078	7 240	13 213,5	312,8	245,54	377 478	8 117	15 679,5
	2	350,8	275,40	449 642	9 861	20 359,5	396,8	311,48	524 257	10 835	24 255,5
	3	420,8	330,36	576 085	11 893	27 505,5	480,8	377,42	679 583	13 570	32 831,5
850	0	216,8	170,19	246 756	5 274	6 068,3	234,8	184,31	274 949	6 799	7 104,3
	1	286,8	225,15	376 192	7 811	13 214,3	318,8	250,25	430 998	8 750	15 680,3
	2	356,8	280,11	511 718	10 281	20 360,3	402,8	316,19	595 858	11 642	24 256,3
	3	426,8	335,07	653 474	12 761	27 506,3	486,8	382,13	799 769	14 551	32 832,3
900	0	222,8	174,90	281 967	5 692	6 069,0	240,8	189,02	313 826	6 253	7 105,0
	1	292,8	229,86	426 891	8 393	13 215,0	324,8	254,96	488 502	9 393	15 681,0
	2	362,8	284,82	578 254	11 012	20 361,0	408,8	320,90	672 492	12 461	24 257,0
	3	432,8	339,78	736 197	13 640	27 507,0	492,8	386,84	866 039	15 544	32 833,0
950	0	228,8	179,61	319 963	6 121	6 069,7	246,8	193,73	355 714	6 717	7 105,9
	1	298,8	234,57	481 249	8 985	13 215,7	330,8	259,67	550 067	10 047	15 681,9
	2	368,8	289,53	649 325	11 755	20 361,7	414,8	325,61	754 273	13 290	24 257,9
	3	438,8	344,49	824 331	14 530	27 507,7	498,8	391,55	968 470	16 547	32 833,9
1 000	0	234,8	184,32	360 899	6 560	6 070,4	252,8	198,44	400 686	7 190	7 106,4
	1	304,8	239,28	539 343	9 587	13 216,4	336,8	264,38	615 766	10 711	15 682,4
	2	374,8	294,24	725 005	12 504	20 362,4	420,8	330,32	841 168	14 129	24 258,4
	3	444,8	349,20	917 949	15 430	27 508,4	504,8	396,26	1 077 135	17 560	32 834,4
I 100	0	240,8	193,74	431 411	7 470	6 071,8	264,8	207,86	500 186	8 168	7 107,8
	1	316,8	248,70	667 034	10 822	13 217,8	348,8	273,80	759 870	12 070	15 683,8
	2	386,8	303,66	890 497	14 037	20 363,8	432,8	339,74	1 030 854	15 838	24 259,8
	3	456,8	358,62	1 121 941	17 261	27 509,8	516,8	405,68	1 313 471	19 620	32 835,8
I 200	0	258,8	203,16	554 342	8 419	6 073,3	276,8	217,28	612 926	9 186	7 109,3
	1	328,8	258,12	810 566	12 097	13 219,3	360,8	283,22	921 414	13 470	15 685,3
	2	398,8	313,08	1 075 328	15 611	20 365,3	444,8	349,16	1 242 240	17 589	24 261,3
	3	468,8	368,04	1 348 772	19 133	27 511,3	528,8	415,10	1 575 647	21 720	32 837,3
I 250	0	264,8	207,87	610 624	8 909	6 074,0	282,8	221,99	674 449	9 710	7 110,0
	1	334,8	262,83	888 460	12 750	13 220,0	366,8	287,93	1 008 914	14 185	15 686,0
	2	404,8	317,79	1 175 185	16 414	20 366,0	450,8	353,87	1 356 221	18 179	24 262,0
	3	474,8	372,75	1 470 942	20 085	27 512,0	534,8	419,81	1 716 613	22 786	32 838,0
I 300	0	270,8	212,58	670 214	9 409	6 074,7	288,8	226,70	739 506	10 244	7 110,7
	1	340,8	267,54	970 538	13 413	13 220,7	372,8	292,64	1 101 000	14 911	15 686,7
	2	410,8	322,50	1 280 100	17 226	20 366,7	456,8	358,58	1 475 893	19 380	24 262,7
	3	480,8	377,46	1 599 045	21 047	27 512,7	540,8	424,52	1 864 263	23 802	32 838,7
I 400	0	282,8	222,00	799 626	10 430	6 076,2	300,8	236,12	880 526	11 343	7 112,2
	1	352,8	276,96	1 147 550	14 770	13 222,2	384,8	302,06	1 299 224	16 302	15 688,2
	2	422,8	331,92	1 505 412	18 882	20 368,2	468,8	368,00	1 734 272	21 213	24 264,2
	3	492,8	386,88	1 873 356	23 001	27 514,2	552,8	433,94	2 179 919	26 045	32 840,2
1 500	0	294,8	231,42	943 178	11 509	6 077,6	312,8	245,54	1 036 586	12 482	7 113,6
	1	364,8	286,38	1 342 203	16 166	13 223,6	396,8	311,48	1 456 688	17 913	15 689,6
	2	434,8	341,34	1 751 864	20 578	20 369,6	480,8	377,42	2 012 148	23 086	24 265,6
	3	504,8	396,30	2 172 308	24 996	27 515,6	564,8	443,36	2 523 215	28 269	32 841,6

In den 150 mm langen Gurt-Winkelschenkeln ist eine 2reihig versetzte Nietanordnung vorgesehen.

Eisen im Hochbau. 6. Aufl.



Blech-I-Träger ohne Gurt-Winkel aus ungleichschenkligen

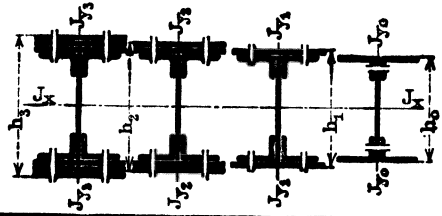
Siehe Erläuterungen

Abmessungen		Gurtplatten 450 · 10 mm └ 100 · 200 · 14 mm Stegblech 12 mm dick Nietlöcher 26 mm Durchm.					Gurtplatten 450 · 12 mm └ 100 · 200 · 16 mm Stegblech 15 mm dick Nietlöcher 26 mm Durchm.				
		Stegblechhöhe h_s mm	Anzahl der Platten für jeden Gurt	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴
300	0	197,2	154,82	30326	1896	16224,3	227,8	178,80	34 309	2 139	19 010,4
	1	287,2	225,48	51 956	2 905	31 412,3	335,8	263,58	60 605	3 243	37 236,4
	2	377,2	296,14	76 466	4 009	46 600,3	443,8	348,36	91 100	4 665	55 462,4
320	0	199,6	156,70	35 197	2 070	16 224,6	230,8	181,16	39 870	2 323	19 011,0
	1	289,6	227,36	59 707	3 145	31 412,6	338,8	265,94	69 643	3 625	37 237,0
	2	379,6	298,02	87 277	4 325	46 600,6	446,8	350,72	103 875	5 034	55 463,0
350	0	203,2	159,53	43 254	2 300	16 225,1	235,3	184,69	49 081	2 603	19 011,8
	1	293,2	230,19	72 422	3 510	31 413,1	343,3	269,47	84 476	4 050	37 237,8
	2	383,2	300,85	104 919	4 804	46 601,1	451,3	354,25	124 718	5 595	55 463,8
380	0	206,8	162,36	52 225	2 549	16 225,5	239,8	188,22	59 349	2 889	19 012,7
	1	296,8	233,02	86 455	3 881	31 413,5	347,8	273,00	100 851	4 482	37 238,7
	2	386,8	303,68	124 285	5 289	46 601,5	455,8	357,78	147 590	6 162	55 464,7
400	0	209,2	164,24	58 721	2 717	16 225,8	242,8	190,58	66 793	3 083	19 013,7
	1	299,2	234,90	96 551	4 131	31 413,8	350,8	275,36	112 637	4 774	37 239,3
	2	389,2	305,56	138 161	5 616	46 601,8	458,8	360,14	163 976	6 645	55 465,3
420	0	211,6	166,12	65 637	2 887	16 226,1	245,8	192,93	74 722	3 278	19 013,8
	1	301,6	236,78	107 247	4 384	31 414,1	353,8	277,71	125 123	5 068	37 239,8
	2	391,6	307,44	152 817	5 945	46 602,1	461,8	362,49	181 279	6 930	55 465,8
450	0	215,2	168,95	76 805	3 146	16 226,5	250,3	196,47	87 540	3 577	19 014,7
	1	305,2	239,61	124 423	4 706	31 414,5	358,3	281,25	145 183	5 514	37 240,7
	2	395,2	310,27	176 270	6 443	46 602,5	466,3	366,03	208 969	7 514	55 466,7
480	0	218,8	171,78	88 940	3 409	16 226,9	254,8	200,00	101 484	3 880	19 015,5
	1	308,8	242,44	142 970	5 153	31 414,9	362,8	284,78	166 854	5 966	37 241,5
	2	398,8	313,10	201 500	6 946	46 602,9	470,8	369,56	238 757	8 104	55 467,5
500	0	221,2	173,66	97 577	3 586	16 227,2	257,8	202,35	111 416	4 285	19 016,1
	1	311,2	244,32	156 107	5 413	31 415,2	365,8	287,13	182 208	6 370	37 242,1
	2	401,2	314,98	219 317	7 383	46 603,2	473,8	371,91	259 791	8 500	55 468,1
550	0	227,2	178,37	121 116	4 038	16 227,9	265,3	208,44	138 516	4 807	19 017,5
	1	317,2	249,03	191 684	6 073	31 415,9	373,3	293,02	223 807	7 041	37 243,5
	2	407,2	319,69	267 381	8 136	46 603,9	481,3	377,80	316 537	9 502	55 469,5
600	0	233,2	183,08	147 493	4 500	16 228,6	272,8	214,13	168 930	5 142	19 018,9
	1	323,2	253,74	231 223	6 743	31 416,6	380,8	298,91	270 070	7 527	37 244,9
	2	413,2	324,40	320 533	9 001	46 604,6	488,8	383,69	379 297	10 118	55 470,9
650	0	239,2	187,79	176 787	4 973	16 229,4	280,3	220,02	202 756	5 690	19 020,3
	1	329,2	258,45	274 805	7 424	31 417,4	388,3	304,80	321 095	8 236	37 245,3
	2	419,2	329,11	378 852	9 977	46 605,4	496,3	389,58	448 169	11 049	55 471,3
700	0	245,2	192,50	209 069	5 456	16 230,1	287,8	225,90	240 084	6 282	19 021,7
	1	335,2	263,16	322 499	8 118	31 418,1	395,8	310,68	376 972	9 039	37 247,7
	2	425,2	333,82	442 409	10 765	46 606,1	503,8	395,46	523 243	12 295	55 473,7
750	0	251,2	194,48	258 979	6 028	16 231,1	291,8	231,18	279 208	6 877	19 023,1
	1	341,2	265,14	384 409	8 800	31 419,1	403,8	321,36	424 176	9 784	37 249,1
	2	431,2	335,80	514 319	11 645	46 607,1	511,8	406,04	581 447	13 211	55 475,1

und mit 1÷3 Gurtplatten.

normalen L-Eisen 100 · 200 mm.

Seite 276.



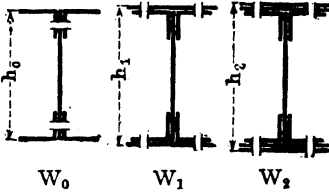
Abmessungen		Gurtplatten 450 · 10 mm L 100 · 200 · 14 mm Stegblech 12 mm dick Nietlöcher 26 mm Durchm.					Gurtplatten 450 · 12 mm L 100 · 200 · 16 mm Stegblech 15 mm dick Nietlöcher 26 mm Durchm.				
Stegblechhöhe h_s mm	Anzahl der Platten für jeden Gurt	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴
750	0	251,2	197,21	244 417	5 949	16 230,8	295,3	231,79	281 011	6 826	19 023,1
	1	341,2	267,87	374 385	8 822	31 418,8	403,3	316,57	437 798	10 265	37 249,1
	2	431,2	338,53	511 282	11 664	46 606,8	511,3	401,35	604 616	13 654	55 475,1
800	0	257,2	201,92	282 905	6 453	16 231,5	302,8	237,68	325 627	7 413	19 024,5
	1	347,2	272,58	430 535	9 536	31 419,5	410,8	324,46	503 669	11 105	37 250,5
	2	437,2	343,24	585 545	12 573	46 607,5	518,8	407,44	692 378	14 727	55 476,5
850	0	263,2	206,63	324 608	6 968	16 232,3	310,3	237,03	374 030	8 913	19 025,9
	1	353,2	277,29	491 026	10 261	31 420,3	418,3	328,35	574 665	11 957	37 251,9
	2	443,2	347,95	665 273	13 494	46 608,3	526,3	413,13	786 627	15 813	55 477,9
900	0	269,2	211,34	369 601	7 492	16 233,0	317,8	249,48	426 311	8 626	19 027,3
	1	359,2	282,00	555 931	10 996	31 421,0	425,8	334,26	650 895	12 823	37 253,3
	2	449,2	352,66	750 541	14 424	46 609,0	533,8	419,04	887 453	16 913	55 479,3
950	0	275,2	216,05	417 959	8 026	16 233,7	325,3	255,38	482 566	9 252	19 028,7
	1	365,2	286,71	625 327	11 742	31 421,7	433,3	340,16	732 449	13 702	37 254,7
	2	455,2	357,37	841 424	15 366	46 609,7	541,3	424,94	994 999	18 026	55 480,7
1000	0	281,2	220,76	469 757	8 571	16 234,4	332,8	261,23	542 885	9 890	19 030,1
	1	371,2	291,42	699 287	12 497	31 422,4	440,8	346,01	819 417	14 593	37 256,1
	2	461,2	362,08	937 996	16 317	46 610,4	548,8	430,79	1 109 219	19 151	55 482,1
I 100	0	293,2	230,18	583 972	9 691	16 235,8	347,8	273,01	676 099	11 204	19 032,9
	1	383,2	300,84	861 202	14 040	31 423,8	455,8	357,79	1 009 979	16 415	37 258,9
	2	473,2	371,50	1 148 511	18 252	46 611,8	563,8	442,57	1 358 425	21 441	55 484,9
I 200	0	305,2	239,60	712 848	10 851	16 237,3	362,8	284,78	826 702	12 568	19 035,8
	1	395,2	310,26	1 042 278	15 623	31 425,3	470,8	369,56	1 223 330	18 287	37 261,8
	2	485,2	380,92	1 382 687	20 227	46 613,3	578,8	454,34	1 635 820	23 782	55 487,8
I 250	0	311,2	244,31	782 927	11 446	16 238,0	370,3	290,67	908 760	13 260	19 037,2
	1	401,2	314,97	1 140 190	16 430	31 426,0	478,3	375,45	1 338 787	19 242	37 263,2
	2	491,2	385,63	1 508 836	21 230	46 614,0	586,3	460,23	1 785 324	24 972	55 489,2
I 300	0	317,2	249,02	856 984	12 051	16 238,7	377,8	296,56	995 446	13 983	19 038,6
	1	407,2	319,68	1 243 114	17 247	31 426,7	485,8	381,34	1 460 224	20 210	37 264,6
	2	497,2	390,34	1 641 123	22 243	46 614,7	593,8	466,12	1 942 156	26 175	55 490,6
I 400	0	329,2	258,44	1 016 980	13 292	16 240,2	392,8	308,33	1 221 159	15 449	19 041,4
	1	419,2	329,10	1 464 310	18 911	31 428,2	500,8	393,11	1 759 485	22 184	37 267,4
	2	509,2	399,76	1 924 419	24 301	46 616,2	608,8	477,89	2 316 261	28 618	55 493,4
I 500	0	341,2	267,86	1 193 436	14 573	16 241,6	407,8	320,11	1 390 354	16 964	19 044,8
	1	431,2	338,52	1 706 468	20 616	31 429,6	515,8	404,89	2 007 628	24 298	37 270,2
	2	521,2	409,18	2 233 175	26 398	46 617,6	623,8	489,67	2 644 648	31 112	55 496,2
I 600	0	347,2	273,76	1 321 912	15 573	16 242,0	412,8	326,11	1 521 159	17 564	19 046,2
	1	437,2	344,42	1 859 042	21 911	31 430,4	523,8	412,59	2 158 485	24 712	37 272,2
	2	527,2	415,08	2 416 171	28 451	46 618,4	633,8	503,82	2 821 227	32 024	55 498,2

In den 200 mm langen Gurt-Winkelschenkeln ist eine reihig versetzte Nietanordnung vorgesehen.

Gewichte und Widerstandsmomente von

a) Gurt-Winkel aus ungleichschenkligen normalen L-Eisen.

Niet-Wurzelmaße in den Winkelisen und deren Hauptabmessungen nach Seite 40.



Die angegebenen Gewichte sind Um die Ausführungsgewichte zu erhalten, 1. für Nietköpfe rd. 3%,

Diese Aussteifungen bestehen aus 2 L-Eisen mit Im Verhältnis der Trägerhöhe

Die Widerstandsmomente verstehen sich

Berechnung der Nietteilungen in den

Stegblech- höhe h_0 mm	L 65 · 100 · 9 mm Stegblech 10 mm dick Nietlöcher 20 mm Durchm.				L 65 · 130 · 10 mm Stegblech 10 mm dick Nietlöcher 20 mm Durchm.				L 80 · 12 · 120 mm Stegblech 12 mm dick Nietlöcher 23 mm Durchm.				L 80 · 160 · 12 mm Stegblech 12 mm dick Nietlöcher 23 mm Durchm.				Stegblech- höhe h_0 mm
	Ohne Gurt- platte		1 Gurt- platte 220 · 10		Ohne Gurt- platte		1 Gurt- platte 300 · 10		Ohne Gurt- platte		1 Gurt- platte 280 · 12		Ohne Gurt- platte		1 Gurt- platte 350 · 10		
	G_0 kg/m	W_0 cm ³	W_1 cm ³	W_2 cm ³	G_0 kg/m	W_0 cm ³	W_1 cm ³	W_2 cm ³	G_0 kg/m	W_0 cm ³	W_1 cm ³	W_2 cm ³	G_0 kg/m	W_0 cm ³	W_1 cm ³	W_2 cm ³	
300	68,1	738	1 261	1 768	82,0	960	1 684	2 417	99,5	1 110	1 842	2 627	114,6	1 374	2 173	3 019	300
320	69,7	803	1 338	1 877	83,6	1 051	1 820	2 603	101,4	1 206	1 997	2 834	116,5	1 491	2 352	3 256	320
350	72,0	910	1 497	2 087	85,9	1 177	2 026	2 885	104,3	1 355	2 233	3 150	119,3	1 668	2 624	3 615	350
380	74,5	1 006	1 656	2 300	88,3	1 296	2 237	3 170	107,1	1 507	2 474	3 471	122,2	1 850	2 901	3 980	380
400	76,1	1 076	1 768	2 444	90,0	1 384	2 379	3 363	109,0	1 612	2 637	3 688	124,0	1 973	3 088	4 225	400
420	77,6	1 158	1 880	2 591	91,4	1 483	2 523	3 558	110,8	1 718	2 801	3 906	125,9	2 098	3 277	4 473	420
450	80,2	1 269	2 049	2 810	93,9	1 619	2 740	3 851	113,7	1 880	3 052	4 294	128,8	2 289	3 564	4 848	450
480	82,8	1 372	2 222	3 043	96,1	1 759	2 948	4 128	116,5	2 045	3 307	4 573	131,6	2 483	3 854	5 227	480
500	83,9	1 449	2 338	3 188	97,8	1 823	3 082	4 321	118,4	2 158	3 479	4 799	133,5	2 616	4 051	5 482	500
550	87,8	1 662	2 639	3 573	101,6	2 096	3 491	4 855	123,1	2 447	3 917	5 372	138,2	2 952	4 549	6 128	550
600	91,7	1 856	2 950	3 993	105,5	2 344	3 840	5 368	127,8	2 746	4 365	5 957	142,9	3 299	5 057	6 785	600
650	95,7	2 089	3 258	4 370	109,5	2 607	4 269	5 888	132,5	3 055	4 824	6 552	147,6	3 656	5 575	7 452	650
700	99,6	2 293	3 582	4 781	113,4	2 876	4 676	6 422	137,2	3 375	5 294	7 158	152,3	4 024	6 106	8 130	700
750	103,5	2 550	3 913	5 201	117,3	3 151	5 106	6 961	141,9	3 704	5 774	7 774	157,0	4 402	6 646	8 819	750
800	107,4	2 787	4 253	5 638	121,2	3 436	5 518	7 519	146,6	4 044	6 264	8 401	161,7	4 790	7 196	9 518	800
850	111,4	3 044	4 603	6 086	125,2	3 729	5 949	8 078	151,4	4 394	6 764	9 039	166,4	5 188	7 757	10 228	850
900	115,3	3 303	4 961	6 511	129,1	4 031	6 389	8 645	156,1	4 754	7 275	9 686	171,1	5 595	8 328	10 948	900
950	119,2	3 590	5 325	6 964	133,0	4 341	6 836	9 220	160,8	5 124	7 796	10 344	175,9	6 014	8 909	11 678	950
1000	123,1	3 848	5 701	7 428	136,9	4 659	7 285	9 797	165,5	5 505	8 328	11 018	180,6	6 442	9 500	12 418	1000
1 100	131,0	4 425	6 475	8 377	144,8	5 343	8 230	10 998	174,9	6 294	9 419	12 379	190,0	7 328	10 712	13 929	1 100
1 200	138,9	5 035	7 282	9 361	152,6	6 027	9 205	12 231	184 3	7 126	10 552	13 787	199,4	8 256	11 965	15 481	1 200
1 250	142,7	5 354	7 698	9 865	156,6	6 398	9 695	12 847	189,0	7 556	11 133	14 506	204,1	8 733	12 606	16 272	1 250
1 300	146,7	5 681	8 124	10 379	160,5	6 743	10 205	13 485	193,8	7 995	11 725	15 234	208,9	9 221	13 258	17 073	1 300
1 400	154,5	6 319	8 956	11 428	168,3	7 528	11 243	14 820	203,2	8 906	12 939	16 723	218,3	10 227	14 592	18 706	1 400
1 500	162,3	7 070	9 977	12 585	176,1	8 323	12 315	16 295	222,6	9 857	14 192	18 252	227,7	11 274	15 952	20 379	1 500
		$G_1 = G_0 + 34,6 \text{ kg}$		$G_1 = G_0 + 46,1 \text{ kg}$		$G_1 = G_0 + 52,8 \text{ kg}$		$G_1 = G_0 + 55,0 \text{ kg}$									
		$G_2 = G_0 + 69,2 \text{ kg}$		$G_2 = G_0 + 92,2 \text{ kg}$		$G_2 = G_0 + 105,2 \text{ kg}$		$G_2 = G_0 + 110,0 \text{ kg}$									

Der Querschnitt des Trägers in cm² bestimmt

Blech-I-Träger ohne und mit 1 oder 2 Gurtplatten.

b) Gurt-Winkel aus gleichschenkligen normalen L-Eisen.

Niet-Wurzelmaße in den Winkelisen und deren Hauptabmessungen nach Seite 38.

die rohen Metergewichte.

sind folgende Zuschläge zu G_0 zu machen:

2. für die Aussteifungen rd. $7 \div 20\%$.

Futterblechen in Abständen von etwa 1,50 m.
steigt auch der Gewichtszuschlag.

unter Berücksichtigung des Nietabzuges.

Gurten und Platten nach Seite 264.



Stegblech- höhe h_s mm	L 130 · 180 · 12 mm Stegblech 12 mm dick Nietlöcher 23 mm Durchm.				L 140 · 140 · 18 mm Stegblech 12 mm dick Nietlöcher 23 mm Durchm.				L 150 · 150 · 14 mm Stegblech 15 mm dick Nietlöcher 26 mm Durchm.				L 160 · 160 · 15 mm Stegblech 15 mm dick Nietlöcher 26 mm Durchm.				Stegblech- höhe h_s mm		
	Ohne Gurt- platte		1 Gurt- platte 300 · 10		Ohne Gurt- platte		1 Gurt- platte 320 · 10		Ohne Gurt- platte		1 Gurt- platte 350 · 12		Ohne Gurt- platte		1 Gurt- platte 350 · 12				
	G_0 kg/m	W_0 cm ²	W_1 cm ²	W_2 cm ²	G_0 kg/m	W_0 cm ²	W_1 cm ²	W_2 cm ²	G_0 kg/m	W_0 cm ²	W_1 cm ²	W_2 cm ²	G_0 kg/m	W_0 cm ²	W_1 cm ²	W_2 cm ²			
300	122,5	1260	1867	2 571	138,2	1439	2 071	2 828	—	—	—	—	—	—	—	—	300		
320	124,3	1391	2 048	2799	140,1	1571	2257	3 064	—	—	—	—	—	—	—	—	320		
350	127,2	1565	2299	3122	142,9	1776	2542	3426	167,8	2015	3045	4188	—	—	—	—	350		
380	130,0	1752	2563	3458	145,7	1987	2835	3797	171,3	2255	3373	4630	—	—	—	—	380		
400	131,9	1880	2 743	3 686	147,6	2132	3 033	4 048	173,7	2 420	3 612	4 936	191,9	2 693	3 834	5 146	400		
420	133,8	2010	2925	3916	149,5	2278	3232	4 302	176,1	2 589	3 852	5 243	194,2	2 880	4 092	5 471	420		
450	136,6	2209	3202	4266	152,3	2503	3541	4 688	179,6	2 851	4 220	5 713	197,7	3 167	4 486	5 966	450		
480	139,4	2412	3485	4 622	155,1	2733	3837	5 080	183,1	3 111	4 600	6 194	200,13	3 461	4 889	6 470	480		
500	141,3	2551	3 677	4 863	157,0	2888	4 070	5 344	185,5	3 293	4 848	6 511	203,6	3 661	5 161	6 810	500		
550	146,0	2905	4164	5471	161,7	3287	4609	6015	191,4	3753	5496	7329	209,5	4172	5856	7675	550		
600	150,7	3270	4664	6093	166,4	3697	5163	6701	197,3	4229	6160	8164	215,4	4699	6568	8558	600		
650	155,4	3647	5176	6728	171,2	4119	5729	7399	203,1	4720	6839	9015	221,3	5241	7297	9458	650		
700	160,1	4034	5699	7374	175,9	4553	6307	8110	209,0	5244	7533	9881	227,2	5800	8043	10375	700		
750	164,9	4433	6233	8032	180,6	4998	6896	8832	214,9	5744	8242	10763	233,1	6373	8803	11307	750		
800	169,6	4842	6778	8700	185,3	5452	7497	9566	220,8	6277	8967	11660	239,0	6957	9579	12255	800		
850	174,3	5262	7335	9380	190,0	5918	8109	10311	226,7	6823	9705	12571	244,9	7557	10369	13217	850		
900	179,0	5692	7901	10070	194,7	6395	8732	11066	232,6	7382	10456	13496	250,8	8170	11172	14194	900		
950	183,7	6133	8479	10770	199,4	6883	9365	11833	238,5	7955	11220	14434	256,7	8796	11989	15185	950		
1000	188,4	6583	9067	11483	204,1	7380	10009	12613	244,3	8542	11996	15385	262,5	9436	12821	16190	1000		
1100	197,8	7516	10274	12938	213,5	8406	11329	14199	256,1	9753	13595	17328	274,3	10755	14524	18240	1100		
1200	207,2	8489	11522	14435	222,9	9473	12692	15830	267,9	11014	15242	19326	286,1	12125	16279	20344	1200		
1250	211,9	8991	12161	15199	227,6	10022	13389	16661	273,8	11664	16085	20344	292,0	12830	17176	21416	1250		
1300	216,7	9503	12811	15973	232,4	10581	14093	17501	279,7	12326	16941	21374	297,9	13547	18087	22500	1300		
1400	226,1	10557	14141	17552	241,8	11730	15537	19212	291,5	13691	18693	23475	309,7	15021	19947	24709	1400		
1500	235,5	11651	15512	19172	251,2	12919	17022	20837	303,2	15104	20493	25626	321,4	16545	21858	26969	1500		
				$G_1 = G_0 + 47,1 \text{ kg}$ $G_2 = G_0 + 94,2 \text{ kg}$					$G_1 = G_0 + 50,2 \text{ kg}$ $G_2 = G_0 + 100,4 \text{ kg}$					$G_1 = G_0 + 65,9 \text{ kg}$ $G_2 = G_0 + 131,8 \text{ kg}$					$G_1 = G_0 + 65,9 \text{ kg}$ $G_2 = G_0 + 131,8 \text{ kg}$

sich zu $\frac{\text{Metergewicht}}{\text{Raumeinheitgewicht}} = \frac{G}{0,785}$.

Blech-Kastenträger ohne

a) 500 mm breite Träger mit einem

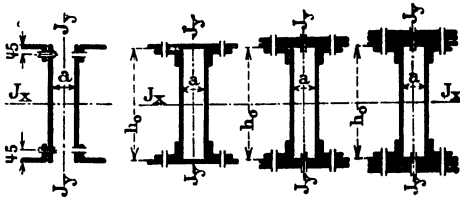
Niet-Wurzelmaße in den Winkelisen
und deren Hauptabmessungen nach Seite 40.

Die angegebenen Gewichte sind
Um die **Ausführungsgewichte** zu erhalten,

1. Für Nietköpfe rund 3%,

2. Für Aussteifungen rd. 10–20% des
Diese Aussteifungen bestehen aus \square -u. \perp -Eisen

Im Verhältnis der Trägerhöhe



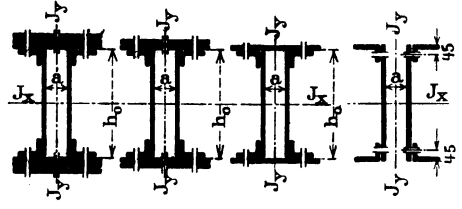
Abmessungen		Gurtplatten 500 · 10 mm 80 · 120 · 10 mm Stegbleche 10 mm dick Nietlöcher 20 mm Durchm.					Gurtplatten 500 · 12 mm 80 · 120 · 12 mm Stegbleche 12 mm dick Nietlöcher 23 mm Durchm.				
Stegblechhöhe h_0 mm	Anzahl der Platten für jeden Gurt	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴
300	0	136,4	107,06	17 854	1 072	24 730	162,8	127,80	21 158	1 254	30 369
	1	236,4	185,56	41 937	2 396	45 564	282,8	222,00	50 376	2 802	55 369
	2	336,4	264,06	69 171	3 618	66 398	402,8	316,20	84 259	4 193	80 369
	3	436,4	342,56	99 804	4 908	87 231	522,8	410,40	121 153	5 749	105 369
320	0	140,4	110,20	20 936	1 187	25 172	167,6	131,56	24 760	1 372	30 909
	1	240,4	188,70	48 196	2 592	46 006	287,6	225,76	57 842	3 035	55 909
	2	340,4	267,20	78 803	3 888	66 839	407,6	319,96	95 877	4 612	80 909
	3	440,4	345,70	113 036	5 268	87 672	527,6	414,16	139 211	6 185	105 909
350	0	146,4	114,92	26 022	1 332	25 834	174,8	137,22	30 794	1 554	31 719
	1	246,4	193,42	58 421	2 888	46 668	294,8	231,42	70 122	3 388	56 719
	2	346,4	271,92	94 530	4 307	67 501	410,8	325,62	114 835	4 994	81 719
	3	446,4	350,46	134 538	5 824	88 335	530,8	419,82	165 279	6 808	106 719
380	0	152,4	119,62	31 746	1 498	26 496	182,0	142,88	37 613	1 745	32 529
	1	252,4	198,12	69 779	3 200	47 330	302,0	237,08	83 727	3 750	57 529
	2	352,4	276,62	111 813	4 787	68 163	422,0	331,28	135 658	5 495	82 529
	3	452,4	355,12	158 046	6 372	88 996	542,0	425,48	193 752	7 487	107 529
400	0	156,4	122,76	35 950	1 605	26 937	186,8	146,64	42 614	1 876	33 069
	1	256,4	201,26	77 983	3 409	47 771	306,8	240,84	93 552	3 996	58 069
	2	356,4	279,76	124 217	5 027	68 604	426,8	335,04	150 595	5 829	83 069
	3	456,4	358,26	174 850	6 747	89 438	546,8	429,24	211 089	7 909	108 069
420	0	160,4	125,90	40 467	1 719	27 379	191,6	150,40	47 988	2 010	33 608
	1	260,4	204,40	86 700	3 622	48 213	311,6	244,60	103 990	4 245	58 608
	2	360,4	282,90	137 334	5 320	69 046	431,6	338,80	166 385	6 170	83 608
	3	460,4	361,40	192 567	7 126	89 879	551,6	432,00	235 519	8 388	108 608
450	0	166,4	133,62	47 845	1 895	28 041	198,8	156,06	56 770	2 218	34 418
	1	266,4	209,12	100 750	3 942	48 875	318,8	250,26	120 818	4 624	59 418
	2	366,4	287,62	158 362	5 788	69 708	438,8	344,46	191 691	6 890	84 418
	3	466,4	366,12	220 870	7 698	90 541	558,8	438,66	269 735	9 000	109 418
480	0	172,4	138,32	55 971	2 078	28 703	206,0	161,72	66 445	2 482	35 228
	1	272,4	213,82	116 005	4 271	49 537	326,0	255,92	139 079	5 014	60 228
	2	372,4	292,32	181 038	6 216	70 370	446,0	350,12	218 970	7 215	85 228
	3	472,4	370,82	251 271	8 277	91 203	566,0	444,32	306 464	9 688	110 228
500	0	176,4	141,46	61 818	2 200	29 144	210,8	165,48	73 410	2 580	35 768
	1	276,4	216,96	126 852	4 494	49 978	330,8	259,68	158 068	5 277	60 768
	2	376,4	295,46	197 085	6 520	70 811	450,8	353,88	238 271	7 670	85 768
	3	476,4	373,96	272 718	8 666	91 645	570,8	448,08	332 365	10 145	110 768
550	0	186,4	146,32	77 997	2 528	30 247	222,8	174,90	92 686	2 963	37 118
	1	286,4	244,82	156 406	5 063	51 081	342,8	269,10	187 454	5 950	62 118
	2	386,4	303,32	240 514	7 295	71 914	462,8	363,30	290 487	8 474	87 118
	3	486,4	381,82	330 522	9 652	92 748	582,8	457,50	402 131	11 298	112 118
600	0	196,4	154,16	96 505	2 842	31 350	234,8	184,32	114 746	3 365	38 468
	1	296,4	232,66	180 139	5 642	52 184	354,8	278,52	227 124	6 642	63 468
	2	396,4	311,16	288 372	8 087	73 018	474,8	372,72	348 487	9 395	88 468
	3	496,4	389,66	394 005	10 658	93 851	594,8	466,92	479 181	12 479	113 468
650	0	206,4	162,02	117 469	3 228	32 454	246,8	193,74	139 742	3 789	39 817
	1	306,4	240,52	226 378	6 253	53 288	366,8	287,94	271 230	7 355	64 817
	2	406,4	319,02	341 986	8 895	74 121	486,8	382,14	412 423	10 345	89 817
	3	506,4	397,52	464 494	11 680	94 955	606,8	476,34	563 667	13 680	114 817
700	0	216,4	169,86	141 011	3 575	33 557	258,8	203,16	167 821	4 282	41 167
	1	316,4	248,36	267 045	6 887	54 391	378,8	297,36	319 919	8 090	66 167
	2	416,4	326,86	400 278	9 585	75 224	498,8	391,56	482 442	11 808	91 167
	3	516,4	405,36	540 911	12 721	96 058	618,8	485,76	655 736	14 914	116 167

und mit 1÷3 Gurtplatten.

Abstand der Stegbleche $a = 200$ mm.

Berechnung der Nietteilungen in den Gurten und Platten nach Seite 264.

die rohen Metergewichte, sind folgende Zuschläge zu machen:



Gewichtes für Träger mit der Plattenanzahl 1. m. Futterblechen in Abständen v. etwa 1,50 m. steigt auch der Gewichtszuschlag.

Abmessungen		Gurtplatten 500 · 10 mm 80 · 120 · 10 mm Stegbleche 10 mm dick Nietlöcher 20 mm Durchm.					Gurtplatten 500 · 12 mm 80 · 120 · 12 mm Stegbleche 12 mm dick Nietlöcher 23 mm Durchm.				
Stegblechhöhe h_0 mm	Anzahl der Platten für jeden Gurt	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴
750	0	226,4	177,70	167 261	8 995	34 661	270,8	212,58	199 138	4 668	42 517
	1	326,4	256,20	311 670	7 511	55 495	390,8	306,78	373 346	8 844	67 517
	2	426,4	334,70	463 778	10 568	76 328	510,8	400,98	558 699	12 298	92 517
	3	526,4	413,20	623 786	13 533	97 161	630,8	495,18	755 543	16 148	117 517
800	0	236,4	185,56	196 339	4 404	35 764	282,8	222,00	233 837	5 150	43 867
	1	336,4	264,06	360 373	8 165	56 598	402,8	316,20	431 655	9 619	68 867
	2	436,4	342,56	532 606	11 424	77 431	522,8	410,40	641 338	13 306	93 867
	3	536,4	421,06	713 239	14 855	98 265	642,8	504,60	863 232	17 408	118 867
850	0	246,4	193,40	228 372	4 829	36 867	294,8	231,42	272 074	5 651	45 216
	1	346,4	271,90	413 281	8 886	57 701	414,8	325,62	495 002	10 414	70 216
	2	446,4	350,40	606 889	12 300	78 535	534,8	419,82	730 515	14 336	95 216
	3	546,4	428,90	809 397	15 947	99 368	654,8	514,02	978 959	18 998	120 216
900	0	256,4	201,26	263 485	5 271	38 071	306,8	240,84	313 993	6 272	46 566
	1	356,4	279,76	470 509	9 524	58 905	426,8	335,04	563 531	11 330	71 566
	2	456,4	358,26	686 752	13 194	79 638	546,8	429,24	826 373	15 838	96 566
	3	556,4	436,76	912 385	17 056	100 471	666,8	523,44	1 102 868	19 998	121 566
950	0	266,4	209,10	301 804	5 780	39 074	318,8	250,26	359 749	6 503	47 916
	1	366,4	287,60	532 213	10 230	59 908	438,8	344,46	637 397	12 065	72 916
	2	466,4	366,10	772 321	14 105	80 741	558,8	438,66	929 119	16 450	97 916
	3	566,4	444,60	1 022 320	18 182	101 575	678,8	532,86	1 235 114	21 321	122 916
1 000	0	276,4	216,96	343 451	6 206	40 177	330,8	259,68	409 489	7 275	49 266
	1	376,4	295,46	598 485	10 950	61 011	450,8	353,88	716 747	12 922	74 266
	2	476,4	373,96	863 716	15 082	81 845	570,8	448,08	1 038 749	17 540	99 266
	3	576,4	452,46	1 139 351	19 325	102 678	690,8	542,28	1 375 844	22 663	124 266
1 100	0	296,4	232,66	437 240	7 207	42 384	354,8	278,52	521 525	8 458	51 965
	1	396,4	311,16	745 274	12 444	63 218	474,8	372,72	892 503	14 693	76 965
	2	496,4	389,66	1 064 505	16 938	84 051	594,8	466,92	1 279 665	19 778	101 965
	3	596,4	468,16	1 395 140	21 662	104 885	714,8	561,12	1 683 360	25 434	126 965
1 200	0	316,4	248,36	545 864	8 276	44 591	378,8	297,36	651 301	9 721	54 665
	1	416,4	326,86	911 880	14 004	65 425	498,8	391,56	1 091 999	16 544	79 665
	2	516,4	405,36	1 290 111	18 911	86 258	618,8	485,76	1 550 321	22 099	104 665
	3	616,4	483,86	1 680 276	24 067	107 091	738,8	579,96	2 026 616	28 273	129 665
1 250	0	326,4	256,20	606 020	8 635	45 694	390,8	306,78	723 271	10 383	56 014
	1	426,4	334,70	1 002 929	14 807	66 528	510,8	400,98	1 201 025	17 600	81 014
	2	526,4	413,20	1 413 535	19 922	87 361	630,8	495,18	1 697 718	23 287	106 014
	3	626,4	491,70	1 835 045	25 290	108 195	750,8	589,38	2 212 022	29 721	131 014
1 300	0	336,4	264,06	670 272	9 410	46 797	402,8	316,20	800 016	11 064	57 364
	1	436,4	342,56	1 099 306	15 632	67 631	522,8	410,40	1 316 436	18 476	82 364
	2	536,4	421,06	1 541 537	20 950	88 465	642,8	504,60	1 851 016	24 496	107 364
	3	636,4	499,56	1 997 172	26 538	109 298	762,8	598,80	2 406 811	31 186	132 364
1 400	0	356,4	279,76	811 520	10 612	49 004	426,8	335,04	968 872	12 487	60 064
	1	456,4	358,26	1 308 554	17 326	69 838	546,8	429,24	1 567 012	20 489	85 064
	2	556,4	436,76	1 819 785	23 075	90 671	666,8	523,44	2 185 652	27 977	110 064
	3	656,4	515,26	2 345 420	29 078	111 505	786,8	617,64	2 825 147	34 181	135 064
1 500	0	376,4	295,46	970 586	11 880	51 211	450,8	353,88	1 159 068	14 934	62 763
	1	476,4	373,96	1 540 621	19 087	72 045	570,8	448,08	1 844 928	22 581	87 763
	2	576,4	452,46	2 125 851	25 231	92 878	690,8	542,28	2 552 728	29 537	112 763
	3	676,4	530,96	2 726 486	31 688	113 711	810,8	636,48	3 282 823	37 260	137 763

Blech-Kastenträger ohne

a) 600 mm breite Träger mit einem

Niet-Wurzelmaße in den Winkelisen und deren Hauptabmessungen nach Seite 40.

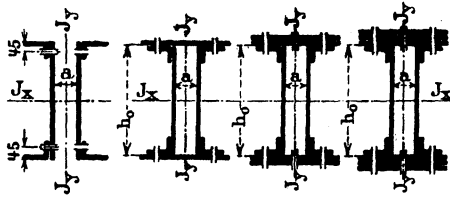
Die angegebenen Gewichte sind Um die **Ausführungsgewichte** zu erhalten,

1. Für Nietköpfe rund 3%.

2. Für Aussteifungen rd. 10÷20% des

Diese Aussteifungen bestehen aus \square -u- \perp -Eisen

Im Verhältnis der Trägerhöhe



Abmessungen		Gurtplatten 600 · 10 mm 80 · 120 · 10 mm Stegbleche 10 mm dick Nietlöcher 20 mm Durchm.					Gurtplatten 600 · 12 mm 80 · 120 · 12 mm Stegbleche 12 mm dick Nietlöcher 23 mm Durchm.				
Stegblechhöhe h ₀ mm	Anzahl der Platten für jeden Gurt	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J _x cm ⁴	Widerstandsmoment mit (Nietlochabzug) W _{xn} cm ³	Volles Trägheitsmoment J _y cm ⁴	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J _x cm ⁴	Widerstandsmoment mit (Nietlochabzug) W _{xn} cm ³	Volles Trägheitsmoment J _y cm ⁴
300	0	136,4	107,06	17 904	1 075	45 840	162,8	127,80	21 158	1 247	55 873
	1	256,4	201,26	46 744	2 697	81 840	306,8	240,84	56 219	3 163	99 073
	2	376,4	295,46	79 424	4 212	117 840	450,8	353,88	86 879	4 906	142 273
320	0	140,4	110,20	20 936	1 175	46 801	167,6	131,56	24 760	1 364	57 041
	1	260,4	204,40	53 643	2 913	82 801	311,6	244,60	64 458	3 220	100 241
	2	380,4	298,60	90 376	4 580	118 801	455,6	357,64	110 100	5 275	143 441
350	0	146,4	114,92	26 013	1 331	48 243	174,8	137,22	30 794	1 545	58 794
	1	266,4	209,12	64 903	3 233	84 243	318,8	250,26	77 987	3 810	101 994
	2	386,4	303,32	108 233	5 011	120 243	462,8	363,30	131 643	5 839	145 194
380	0	152,4	119,62	31 746	1 498	49 685	182,0	143,88	37 613	1 734	60 547
	1	272,4	213,82	77 386	3 580	85 685	326,0	253,92	92 950	4 407	103 747
	2	392,4	308,02	127 826	5 501	121 685	470,0	368,96	155 267	6 400	146 947
400	0	156,4	122,76	35 950	1 605	50 647	186,8	146,64	42 614	1 865	61 716
	1	276,4	216,96	86 390	3 809	86 647	330,8	259,68	103 739	4 477	104 916
	2	396,4	311,96	141 870	5 831	122 647	474,8	372,72	172 191	6 794	148 116
420	0	160,4	125,90	40 467	1 719	51 608	191,6	150,40	47 988	1 998	62 885
	1	280,4	220,10	95 947	4 040	87 608	335,6	263,44	115 190	4 760	106 085
	2	400,4	314,30	156 707	6 164	123 608	479,6	376,48	190 064	7 183	149 285
450	0	166,4	130,32	47 845	1 895	53 050	198,8	156,06	56 770	2 204	64 638
	1	286,4	224,82	111 332	4 389	89 050	342,8	269,10	133 627	5 161	107 838
	2	406,4	319,02	180 465	6 670	125 050	486,8	382,14	218 675	7 774	151 038
480	0	172,4	135,32	55 971	2 078	54 492	206,0	161,72	66 445	2 418	66 391
	1	292,4	229,52	128 012	4 751	90 492	350,0	274,76	153 606	5 600	109 591
	2	412,4	323,72	206 051	7 180	126 492	494,0	387,80	249 475	8 272	152 791
500	0	176,4	138,46	61 818	2 208	55 453	210,8	165,48	73 410	2 564	67 560
	1	296,4	233,66	139 859	4 994	91 453	354,8	278,52	167 799	5 778	110 760
	2	416,4	326,86	224 138	7 524	127 453	498,8	391,56	271 243	8 275	153 960
550	0	186,4	146,32	77 997	2 528	57 857	222,8	174,90	92 680	3 056	70 481
	1	306,4	240,52	172 088	5 613	93 857	366,8	287,94	206 407	6 611	113 681
	2	426,4	334,72	273 017	8 396	129 857	510,8	400,98	330 047	9 799	156 881
600	0	196,4	154,16	96 105	2 856	60 260	234,8	184,42	114 746	3 346	73 403
	1	316,4	248,36	207 746	6 249	96 260	378,8	297,36	249 599	7 362	116 603
	2	436,4	342,56	326 825	9 286	132 260	522,8	410,40	395 235	10 839	159 803
650	0	206,4	162,12	117 469	3 228	62 663	246,8	193,74	139 742	3 766	76 325
	1	326,4	256,22	248 160	6 904	98 663	390,8	306,78	297 527	8 126	119 525
	2	446,4	350,42	386 889	10 192	134 663	534,8	419,82	466 959	11 909	162 725
700	0	216,4	169,86	141 011	3 608	65 067	258,8	203,16	167 821	4 207	79 247
	1	336,4	264,06	292 251	7 573	101 067	402,8	316,20	350 338	8 931	122 447
	2	456,4	358,26	452 131	11 110	137 067	546,8	429,84	545 366	12 991	165 647
750	0	226,4	177,90	177 997	4 308	67 873	272,8	216,60	199 680	4 786	81 481
	1	346,4	272,10	389 538	9 711	103 873	416,8	329,64	320 607	9 101	134 681
	2	466,4	366,30	591 079	14 124	139 873	560,8	442,58	471 534	13 416	187 881

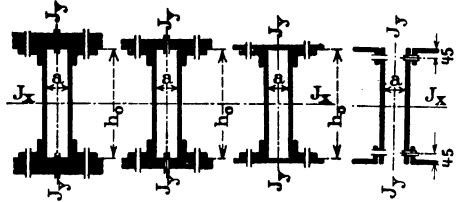
und mit 1÷3 Gurtplatten.

Abstand der Stegbleche $a = 800$ mm.

Berechnung der Nietteilungen in den Gurten und Platten nach Seite 264.

die rohen Metergewichte, sind folgende Zuschläge zu machen:

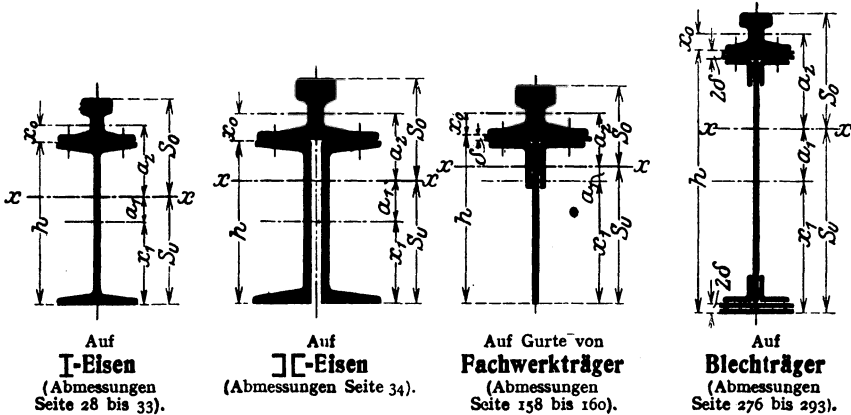
Gewichtes für Träger mit der Plattenzahl i .
 m. Futterblechen in Abständen v. etwa 1,50 m.
 steigt auch der Gewichtszuschlag.



Abmessungen		Gurtplatten 600 · 10 mm 80 · 120 · 10 mm Stegbleche 10 mm dick Nietlöcher 20 mm Durchm.					Gurtplatten 600 · 12 mm 80 · 120 · 12 mm Stegbleche 12 mm dick Nietlöcher 23 mm Durchm.				
Stegblechhöhe h_0 mm	Anzahl der Platten für jeden Gurt	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴	Voller Querschnitt F cm ²	Metergewicht G kg	Volles Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment (mit Nietlochabzug) W_{x_n} cm ³	Volles Trägheitsmoment J_y cm ⁴
750	0	226,4	177,70	167 261	3 995	67 470	270,8	212,58	199 138	4 668	82 168
	1	346,4	271,90	340 552	8 261	103 470	414,8	325,62	408 187	9 745	125 368
	2	466,4	366,10	523 081	12 063	139 470	558,8	438,66	630 611	14 102	168 568
800	0	236,4	185,56	196 339	4 404	69 873	282,8	222,00	233 837	5 150	85 090
	1	356,4	279,76	393 180	8 965	105 873	426,8	335,04	471 218	10 579	128 290
	2	476,4	373,96	599 859	13 028	141 873	570,8	448,08	722 838	15 229	171 490
850	0	246,4	193,40	228 372	4 829	72 277	294,8	231,42	272 074	5 651	88 012
	1	366,4	287,60	450 263	9 686	108 277	438,8	344,46	539 587	11 435	131 212
	2	486,4	381,80	682 592	14 000	144 277	582,8	457,50	822 203	16 401	174 412
900	0	256,4	201,26	263 485	5 271	54 680	306,8	240,84	313 993	6 272	90 934
	1	376,4	295,46	511 916	10 424	110 680	450,8	353,88	613 438	12 810	134 134
	2	496,4	389,66	771 405	14 994	146 680	594,8	466,92	928 849	17 546	177 334
950	0	266,4	209,10	301 804	5 780	77 083	318,8	250,26	359 749	6 858	93 855
	1	386,4	303,30	578 295	11 180	113 083	462,8	363,30	692 926	13 805	137 055
	2	506,4	397,50	866 424	16 005	149 083	606,8	476,34	1 042 993	18 738	180 255
1 000	0	276,4	216,96	343 451	6 206	79 487	330,8	259,68	409 489	7 275	96 777
	1	396,4	311,16	649 492	11 950	115 487	474,8	372,72	778 198	14 122	139 977
	2	516,4	405,36	967 769	17 032	151 487	618,8	485,76	1 164 601	19 947	183 177
1 100	0	286,4	232,66	437 240	7 207	84 293	354,8	278,52	521 525	8 458	102 621
	1	416,4	326,86	806 881	13 544	120 293	498,8	391,56	819 469	14 013	145 821
	2	536,4	421,06	1 189 958	19 138	156 293	642,8	504,60	1 431 293	22 420	189 021
1 200	0	316,4	248,36	545 846	8 276	89 100	378,8	297,36	651 301	9 721	108 464
	1	436,4	342,56	985 087	15 204	125 100	522,8	410,40	1 179 238	17 984	151 664
	2	556,4	436,76	1 438 964	21 289	161 100	666,8	523,44	1 730 125	24 969	194 864
1 250	0	326,4	256,20	606 020	8 835	91 503	390,8	306,78	723 217	10 883	111 386
	1	446,4	350,40	1 082 311	16 057	127 503	534,8	419,82	1 296 586	19 000	154 586
	2	566,4	444,60	1 573 838	22 422	163 503	678,8	532,86	1 892 510	26 290	197 786
1 300	0	336,4	264,06	670 272	9 410	93 907	402,8	317,20	800 016	11 064	114 308
	1	456,4	358,26	1 185 113	16 932	129 907	546,8	429,24	1 419 720	20 682	157 508
	2	576,4	452,46	1 715 790	23 550	165 907	690,8	542,28	2 062 296	27 821	200 708
1 400	0	356,4	279,76	811 520	10 612	98 713	426,8	335,04	968 872	12 487	120 151
	1	476,4	373,96	1 407 961	18 726	134 713	570,8	448,08	1 686 640	23 169	163 351
	2	596,4	468,16	2 021 438	25 858	170 713	714,8	561,12	2 429 008	30 839	206 551
1 500	0	376,4	295,46	970 586	11 880	103 520	450,8	353,88	1 159 068	14 224	125 995
	1	496,4	389,66	1 654 628	20 587	139 520	594,8	466,92	1 982 100	24 381	169 195
	2	616,4	483,86	2 356 904	28 231	175 520	738,8	579,96	2 831 460	33 189	212 395
1 600	0	386,4	307 666	1 077 666	12 999	111 520	482,8	379,92	1 307 574	15 666	130 666
	1	506,4	401 866	1 479 866	20 799	147 520	626,8	491,96	2 059 748	26 599	181 866
	2	626,4	496 066	2 082 066	28 599	183 520	770,8	605,00	2 911 922	35 532	233 066

Fahrbahnträger für Laufkranen.

Die für die Fahrbahnträger meist gebräuchlichen Querschnitte sind aus den Abbildungen zu ersehen. Als Laufschiene gelangen mit Vorteil die Normalkranschiene Nr. 1 bis 4 (Seite 54) zur Anwendung, deren Querschnitt zum größten Teil mit Rücksicht auf Gewichtersparnis zum tragenden Trägerquerschnitt hinzugerechnet wird. Die Abnutzung der Laufschiene, etwa bis zu 15 mm



Höhe des Schienenkopfes, berücksichtige man zweckmäßig derart, daß mit einer Eisenbeanspruchung von mindestens 50 kg/cm² unter der zulässigen Eisenbeanspruchung ($\sigma = 1200$ bzw. 1400 kg/cm²) gerechnet wird.

Berechnung des Querschnittes.

1. Gemeinsame Schwerachse
Abstand von Trägerunterkante } $S_u = \frac{F_{Tr} x_1 + F_{Sch} (h + x_0)}{F_{Tr} + F_{Sch}} \dots \dots \text{cm}$
2. Trägheitsmoment auf die
gemeinsame Schwerachse } $J_x = (J_{x_{Tr}} + F_{Tr} a_1^2) + (J_{x_{Sch}} + F_{Sch} a_2^2) \dots \text{cm}^4$
3. Die Werte a_1 und a_2 sind aus den Höhenmaßen zu bestimmen.
4. Widerstandsmoment $W_{x_u} = \frac{J_x}{S_u} \dots \dots \dots \text{cm}^3$
5. Widerstandsmoment $W_{x_0} = \frac{J_x}{S_0} \dots \dots \dots \text{cm}^3$

worin bedeutet:

F_{Tr} = Querschnitt in cm² des Fahrbahnträgers,

$J_{x_{Tr}}$ = Trägheitsmoment in cm⁴ des Fahrbahnträgers auf die eigene Schwerachse.

F_{Sch} = Querschnitt in cm² der Laufschiene,

$J_{x_{Sch}}$ = Trägheitsmoment in cm⁴ der Laufschiene auf die eigene Schwerachse.

Die Verbundwirkung des zusammengesetzten Querschnittes muß durch eine regelrechte Vernietung oder Verschraubung der Kranschiene mit dem Trägergurt gewährleistet sein.

Diese regelrechte Zusammensetzung, noch mehr die regelrechte Stoßverbindung bei durchlaufenden Trägern, verursacht oft Schwierigkeiten. Als dann wird meistens, auch in Rücksicht auf die bequemere Auswechselbarkeit, die Laufschiene nicht zum tragenden Querschnitt gerechnet und diese mittels weitem Schraubenabstand mit dem Fahrbahnträger befestigt.

Trägheitsmomente in cm⁴

von Normalkranschienen NP. 1÷4,

bezogen auf eine veränderliche wagerechte Schwerachse.

$$J = J' + F (a + x_0)^2 \dots \text{cm}^4$$

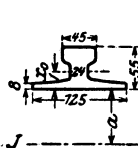
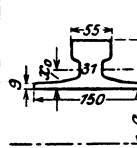
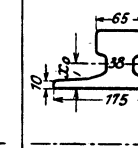
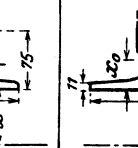
F = voller Querschnitt der Kranschienen in cm²

x₀ = Schwerpunktsabstand der „ „ cm

J' = Trägheitsmoment „ „ cm⁴

bezogen auf die eigene Schwerachse.

1. Für den Abstand a = 0÷200 mm.

F =	28,7	41,1	55,8	72,6
x ₀ =	2,25	2,65	3,06	3,52
J' =	94,1	185,0	328,6	523,4
Schiene	NP. 1	NP. 2	NP. 3	NP. 4
Abstand a				
mm	J	J	J	J
0	239,4	473,6	851,0	1 423
5	311,1	592,8	1 036	1 697
10	397,2	732,6	1 248	2 027
15	497,7	892,8	1 489	2 353
20	612,5	1 074	1 757	2 735
25	741,6	1 275	2 054	3 154
30	885,1	1 497	2 378	3 610
35	1 043	1 739	2 730	4 101
40	1 215	2 003	3 020	4 629
45	1 402	2 286	3 518	5 193
50	1 603	2 590	3 954	5 793
55	1 818	2 915	4 417	6 430
60	2 047	3 260	4 909	7 103
65	2 291	3 626	5 428	7 812
70	2 550	4 012	5 976	8 558
75	2 822	4 419	6 551	9 340
80	3 109	4 847	7 154	10 158
85	3 411	5 295	7 785	11 013
90	3 726	5 763	8 444	11 903
95	4 056	6 252	9 131	12 830
100	4 401	6 762	9 846	13 794
110	5 133	7 843	11 359	15 830
120	5 922	9 006	12 984	18 010
130	6 769	10 251	14 721	20 337
140	7 673	11 579	16 569	22 808
150	8 634	12 989	18 528	25 424
160	9 653	14 480	20 600	28 186
170	10 729	16 055	22 783	31 093
180	11 863	17 711	25 077	34 145
190	13 054	19 449	27 483	37 342
200	14 302	21 270	29 972	40 685

Tafel mit Abmessungen der Kranschienen Seite 54.

Trägheitsmomente in cm⁴

von Normalkranschienen NP. 1÷4,

bezogen auf eine veränderliche wagerechte Schwerachse.

$$J = J' + F(a + x_0)^2 \dots \text{cm}^4$$

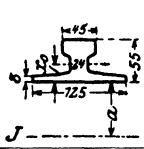
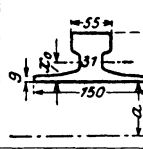
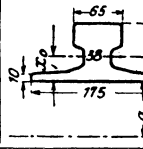
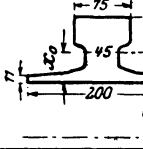
F = voller Querschnitt der Kranschiene in cm²

x₀ = Schwerpunktsabstand der „ „ cm

J' = Trägheitsmoment „ „ cm⁴

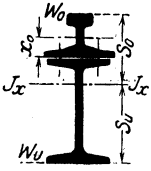
bezogen auf die eigene Schwerachse.

2. Für den Abstand a = 200 ÷ 1000 mm.

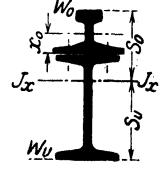
F =	28,7	41,1	55,8	72,6
x ₀ =	2,25	2,65	3,06	3,52
J' =	94,1	183,0	328,6	523,4
Schiene	NP. 1	NP. 2	NP. 3	NP. 4
Abstand a mm				
200	14 302	21 270	29 672	40 685
210	15 608	23 173	32 630	44 173
220	16 971	25 158	35 371	47 806
230	18 392	27 226	38 224	51 584
240	19 870	29 375	41 188	55 507
250	21 406	31 607	44 263	59 575
260	22 998	33 921	47 451	63 789
270	24 649	36 317	50 750	68 148
280	26 356	38 795	54 160	72 652
290	28 121	41 356	57 682	77 301
300	29 944	43 998	61 316	82 096
325	34 751	50 965	70 888	94 717
350	39 917	58 445	81 158	108 246
375	45 442	66 439	92 126	122 683
400	51 325	74 947	103 791	138 027
425	57 568	83 968	116 153	154 279
450	64 169	93 503	129 213	171 438
475	71 128	103 552	142 642	189 504
500	78 446	114 115	157 426	208 478
525	86 124	125 192	172 578	228 360
550	94 160	136 782	188 428	249 149
575	102 555	148 886	204 976	270 845
600	111 308	161 503	222 221	293 449
650	129 892	188 280	258 803	341 380
700	149 910	217 112	298 176	392 940
750	171 363	247 998	340 338	448 131
800	194 251	280 940	385 291	506 951
850	218 575	315 937	433 033	569 402
900	244 333	352 988	483 566	635 482
950	271 526	392 095	536 888	705 193
1 000	300 154	433 257	593 001	778 533

Tafel mit Abmessungen der Kranschienen Seite. 54.

Volle Trägheits- und Widerstandsmomente für Kranschiene auf deutsche Normal- I-Eisen.



f = Querschnitt der Kranschiene in cm^2
 F = Gesamtquerschnitt in cm^2
 J_x = Trägheitsmoment des Gesamtquerschnittes
 in cm^4



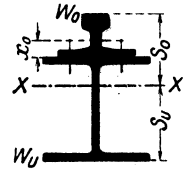
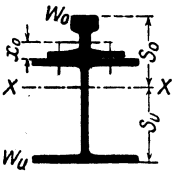
S_U und S_O = Schwerpunktsabstände in cm ; W_U und W_O = Widerstandsmomente
 in cm^3 bezogen auf die untere oder obere Trägerkante.

I NP.		Kranschiene Normalprofil										I NP.	
		Nr. 1 mit 125 mm Fußbreite $f = 28,7 \text{ cm}^2$ und $x_0 = 2,25 \text{ cm}$					Nr. 2 mit 150 mm Fußbreite $f = 41,1 \text{ cm}^2$ und $x_0 = 2,65 \text{ cm}$						
		F	J_x	S_U	S_O	W_U	W_O	F	J_x	S_U	S_O			$W_U$	$W_O$
cm^2	cm^4	cm	cm	cm^3	cm^3	cm^2	cm^4	cm	cm	cm^3	cm^3		
26	82,1	10 179	18,33	13,17	555,3	772,9	—	—	—	—	—	—	26
27	85,9	11 461	18,76	13,74	610,9	834,1	—	—	—	—	—	—	27
28	89,8	12 838	19,19	14,31	669,0	897,1	—	—	—	—	—	—	28
29	93,6	14 313	19,63	14,87	729,1	962,5	—	—	—	—	—	—	29
30	97,8	15 928	20,06	15,44	794,0	1 032	—	—	—	—	—	—	30
32	106,5	19 587	20,92	16,38	936,3	1 181	118,9	22 049	22,45	16,05	982,1	1 374	32
34	115,5	24 641	21,78	17,72	1 131	1 391	127,9	26 650	23,31	17,19	1 143	1 550	34
36	125,8	28 783	22,61	18,89	1 273	1 524	138,2	32 104	24,14	18,36	1 330	1 749	36
38	135,7	34 325	23,49	20,01	1 461	1 715	148,1	38 115	25,01	19,49	1 524	1 956	38
40	146,7	40 642	24,35	21,15	1 669	1 922	159,1	45 036	25,85	20,65	1 742	2 181	40
42 ^{1/2}	—	—	—	—	—	—	173,1	54 970	27,16	21,84	2 024	2 517	42 ^{1/2}
45	—	—	—	—	—	—	188,1	66 353	28,00	23,50	2 370	2 823	45
47 ^{1/2}	—	—	—	—	—	—	204,1	79 543	29,06	24,94	2 737	3 189	47 ^{1/2}
50	—	—	—	—	—	—	221,1	94 504	30,14	26,36	3 135	3 585	50
55	—	—	—	—	—	—	254,1	130 687	32,38	29,12	4 036	4 488	55
60	—	—	—	—	—	—	295,1	176 853	34,55	31,95	5 119	5 535	60

I NP.		Kranschiene Normalprofil										I NP.	
		Nr. 3 mit 175 mm Fußbreite $f = 55,8 \text{ cm}^2$ und $x_0 = 3,06 \text{ cm}$					Nr. 4 mit 200 mm Fußbreite $f = 72,6 \text{ cm}^2$ und $x_0 = 3,52 \text{ cm}$						
		F	J_x	S_U	S_O	W_U	W_O	F	J_x	S_U	S_O			$W_U$	$W_O$
cm^2	cm^4	cm	cm	cm^3	cm^3	cm^2	cm^4	cm	cm	cm^3	cm^3		
38	162,8	42 188	26,56	18,94	1 588	2 227	—	—	—	—	—	—	38
40	173,8	49 687	27,40	20,10	1 813	2 472	—	—	—	—	—	—	40
42 ^{1/2}	187,8	60 480	28,47	21,53	2 124	2 809	—	—	—	—	—	—	42 ^{1/2}
45	202,8	72 605	29,53	22,97	2 459	3 161	—	—	—	—	—	—	45
47 ^{1/2}	218,8	86 689	30,59	24,41	2 834	3 551	235,6	94 537	32,15	23,85	2 940	3 964	47 ^{1/2}
50	235,8	102 605	31,64	25,86	3 243	3 968	252,6	101 341	33,20	25,30	3 354	4 006	50
55	268,8	140 807	33,84	28,66	4 161	4 913	285,6	151 808	35,38	28,12	4 291	5 399	55
60	309,8	189 288	35,95	31,55	5 265	6 000	326,6	202 920	37,45	31,05	5 418	6 535	60

Tafel mit Abmessungen der Kranschiene Seite 54
 „ „ „ „ Normal-I-Eisen „ 28.

Volle Trägheits- und Widerstandsmomente für Kranschiene auf breit- und parallel- flanschige I-P-Eisen.



f = Querschnitt der Kranschiene in cm^2
 F = Gesamtquerschnitt in cm^2
 J_x = Trägheitsmoment des Gesamtquerschnittes
in cm^4

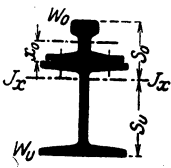
S_U und S_0 = Schwerpunktsabstände in cm; W_U und W_0 = Widerstandsmomente
in cm^3 bezogen auf die untere oder obere Trägerkante.

Kranschiene Normalprofil													
I P.-Nr.	Nr. 1 mit 125 mm Fußbreite $f = 28,7 \text{ cm}^2$ und $x_0 = 2,25 \text{ cm}$						Nr. 2 mit 150 mm Fußbreite $f = 41,1 \text{ cm}^2$ und $x_0 = 2,65 \text{ cm}$						I P.-Nr.
	F	J_x	S_U	S_0	W_U	W_0	F	J_x	S_U	S_0	W_U	W_0	
	cm^2	cm^4	cm	cm	cm^3	cm^3	cm^2	cm^4	cm	cm	cm^3	cm^3	
16	87,1	4 750	11,38	10,12	417,4	469,4	99,5	5 555	12,40	10,10	448,0	550,0	16
18	94,5	6 456	12,42	11,08	519,8	582,7	106,9	7 452	13,48	11,02	552,8	676,2	18
20	111,4	9 243	13,16	12,34	702,4	749,0	123,8	10 530	14,20	12,30	741,5	856,1	20
22	119,8	11 491	14,17	13,33	810,9	862,0	132,2	13 514	15,24	13,26	886,7	1 019	22
24	140,0	16 413	14,92	14,58	1 100	1 126	152,4	18 313	15,95	14,55	1 148	1 259	24
25	144,7	18 318	15,42	15,08	1 188	1 215	157,1	20 368	16,46	15,04	1 237	1 354	25
26	149,4	20 536	15,93	15,57	1 289	1 349	161,8	22 744	16,98	15,52	1 339	1 465	26
28	172,3	27 132	16,71	16,79	1 624	1 616	184,7	29 765	17,71	16,79	1 681	1 773	28
30	182,7	33 052	17,71	17,79	1 866	1 858	195,1	36 050	18,72	17,78	1 926	2 028	30
32	—	—	—	—	—	—	212,4	43 963	19,61	18,89	2 242	2 327	32
34	—	—	—	—	—	—	215,0	49 241	20,76	19,74	2 372	2 494	34
36	—	—	—	—	—	—	232,6	59 736	21,65	20,85	2 759	2 865	36
38	—	—	—	—	—	—	235,4	67 035	22,78	21,72	2 943	3 086	38
40	—	—	—	—	—	—	249,6	78 440	23,73	22,77	3 306	3 445	40
Kranschiene Normalprofil													
I P.-Nr.	Nr. 3 mit 175 mm Fußbreite $f = 55,8 \text{ cm}^2$ und $x_0 = 3,06 \text{ cm}$						Nr. 4 mit 200 mm Fußbreite $f = 72,6 \text{ cm}^2$ und $x_0 = 3,52 \text{ cm}$						I P.-Nr.
	F	J_x	S_U	S_0	W_U	W_0	F	J_x	S_U	S_0	W_U	W_0	
	cm^2	cm^4	cm	cm	cm^3	cm^3	cm^2	cm^4	cm	cm	cm^3	cm^3	
20	138,5	11 964	15,26	12,24	784,0	977,5	—	—	—	—	—	—	20
22	146,9	15 221	16,34	13,16	931,5	1 157	—	—	—	—	—	—	22
24	167,1	20 444	17,03	14,47	1 200	1 413	—	—	—	—	—	—	24
25	171,8	22 669	17,55	14,95	1 292	1 516	—	—	—	—	—	—	25
26	176,5	25 221	18,08	15,42	1 395	1 636	193,3	24 541	19,20	15,30	1 278	1 604	26
28	199,4	32 746	18,77	16,73	1 745	1 957	216,2	36 047	19,88	16,62	1 813	2 169	28
30	209,8	39 447	19,80	17,70	1 992	2 229	226,6	43 205	20,93	17,57	2 064	2 459	30
32	227,1	47 868	20,34	18,82	2 315	2 543	243,9	52 201	21,81	18,69	2 393	2 793	32
34	229,1	54 210	21,87	19,93	2 481	2 765	246,5	59 768	23,04	19,46	2 594	3 071	34
36	247,3	64 615	22,75	20,75	2 840	3 114	264,1	70 025	23,92	20,58	2 927	3 403	36
38	250,1	72 374	23,92	21,58	3 026	3 354	266,9	78 276	25,13	21,37	3 115	3 663	38
40	264,3	84 378	24,87	21,63	3 393	3 729	281,1	90 954	26,07	22,43	3 489	4 055	40
42 ^{1/2}	267,8	95 917	26,32	23,68	3 644	4 051	284,6	103 187	27,57	23,43	3 743	4 404	42 ^{1/2}
45	287,4	113 929	27,46	25,04	4 149	4 550	304,2	122 202	29,04	24,46	4 208	4 906	45
47 ^{1/2}	291,2	127 873	28,89	26,11	4 426	4 897	308,0	136 909	30,18	25,82	4 536	5 302	47 ^{1/2}
50	311,1	149 560	30,93	27,47	4 980	5 444	327,9	159 654	31,31	27,19	5 100	5 873	50
55	—	—	—	—	—	—	335,9	195 654	34,50	29,00	5 671	6 747	55
60	—	—	—	—	—	—	361,5	246 543	36,73	31,77	6 712	7 760	60

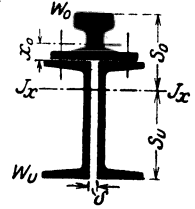
Tafel mit Abmessungen der Kranschiene Seite 54.

" " " " I-P-Eisen " 30.

Volle Trägheits- und Widerstandsmomente für Kranschiene in Verbindung mit einem breitflanschigen I-D-Eisen oder zwei deutschen Normal-C-Eisen.



f = Querschnitt der Kranschiene in cm^2
 F = Gesamtquerschnitt in cm^2
 J_x = Trägheitsmoment des Gesamtquerschnittes in cm^4
 S_U und S_0 = Schwerpunktsabstände in cm ;
 W_U und W_0 = Widerstandsmomente in cm^3
 bezogen auf die untere oder obere Trägerkante.



1. Auf breitflanschige I-D-Eisen.

I D	Kranschiene Normalprofil												I D
	Nr. 1 mit 124 mm Fußbreite $f = 28,7 \text{ cm}^2$ und $x_0 = 2,25 \text{ cm}$						Nr. 2 mit 150 mm Fußbreite $f = 41,1 \text{ cm}^2$ und $x_0 = 2,65 \text{ cm}$						
	F cm^2	J_x cm^4	S_U cm	S_0 cm	W_U cm^3	W_0 cm^3	F cm^2	J_x cm^4	S_U cm	S_0 cm	W_U cm^3	W_0 cm^3	
18	88,6	6 062	12,64	10,86	479,6	558,2	101,0	7 005	13,74	10,76	509,8	651,0	18
20	99,1	8 325	13,55	11,95	614,4	696,6	111,5	9 509	14,66	11,84	648,6	803,1	20
22	111,3	11 212	14,42	13,08	777,5	857,2	123,7	12 677	15,53	12,97	816,3	977,4	22
24	125,5	14 849	15,26	14,24	973,1	1 043	137,9	16 637	16,36	14,14	1 017	1 177	24
25	—	—	—	—	—	—	146,2	18 681	16,76	14,74	1 115	1 267	25
26	—	—	—	—	—	—	156,7	21 590	17,10	15,40	1 263	1 402	26

I D	Kranschiene Normalprofil												I D
	Nr. 3 mit 175 mm Fußbreite $f = 55,8 \text{ cm}^2$ und $x_0 = 3,06 \text{ cm}$						Nr. 4 mit 200 mm Fußbreite $f = 72,6 \text{ cm}^2$ und $x_0 = 3,52 \text{ cm}$						
	F cm^2	J_x cm^4	S_U cm	S_0 cm	W_U cm^3	W_0 cm^3	F cm^2	J_x cm^4	S_U cm	S_0 cm	W_U cm^3	W_0 cm^3	
18	115,7	8 042	14,82	10,68	542,6	753,0	—	—	—	—	—	—	18
20	126,2	10 809	15,77	11,73	685,4	921,5	—	—	—	—	—	—	20
22	138,4	14 291	16,66	12,84	857,8	1 113	155,2	16 049	17,79	12,71	902,1	1 263	22
24	152,6	18 616	17,51	13,99	1 081	1 331	169,4	20 776	18,65	13,85	1 114	1 500	24
25	160,9	21 219	17,90	14,60	1 185	1 453	177,7	23 609	19,04	14,46	1 240	1 633	25
26	171,4	24 387	18,22	15,28	1 338	1 596	188,2	27 045	19,37	15,13	1 396	1 787	26
27	179,0	27 390	18,66	15,84	1 468	1 729	195,8	30 285	19,81	15,60	1 529	1 930	27
28	187,6	30 790	19,07	16,43	1 614	1 874	204,4	33 945	20,22	16,28	1 679	2 085	28
29	196,9	34 525	19,48	17,02	1 772	2 028	213,7	37 955	20,62	16,88	1 841	2 248	29
30	207,9	38 845	19,85	17,65	1 957	2 201	224,7	42 580	20,98	17,52	2 029	2 430	30

2. Auf deutsche Normal-C-Eisen.

C NP.	Kranschiene Normalprofil												C NP.
	Nr. 1 mit 125 mm Fußbreite $f = 28,7 \text{ cm}^2$ und $x_0 = 2,25 \text{ cm}$						Nr. 2 mit 150 mm Fußbreite $f = 41,1 \text{ cm}^2$ und $x_0 = 2,65 \text{ cm}$						
	F cm^2	J_x cm^4	S_U cm	S_0 cm	W_U cm^3	W_0 cm^3	F cm^2	J_x cm^4	S_U cm	S_0 cm	W_U cm^3	W_0 cm^3	
14	68,6	2 747	10,96	8,54	250,6	321,7	81,9	3 456	11,84	8,66	291,9	399,1	14
16	75,8	3 831	11,98	9,52	319,8	402,4	89,1	4 546	12,91	9,59	352,1	474,0	16
18	83,8	5 205	12,95	10,55	401,9	493,4	97,1	6 110	13,93	10,57	438,6	578,0	18
20	92,2	6 897	13,91	11,59	495,8	595,1	105,7	8 022	14,90	11,60	538,4	691,5	20
22	102,6	9 117	14,80	12,70	616,0	717,9	115,9	10 507	15,84	12,66	663,3	829,9	22
24	—	—	—	—	—	—	125,7	13 319	16,79	13,71	793,3	971,5	24
26	—	—	—	—	—	—	137,7	16 893	17,67	14,83	956,0	1 139	26

C NP.	Kranschiene Normalprofil												C NP.
	Nr. 3 mit 175 mm Fußbreite $f = 55,8 \text{ cm}^2$ und $x_0 = 3,06 \text{ cm}$						Nr. 4 mit 200 mm Fußbreite $f = 72,6 \text{ cm}^2$ und $x_0 = 3,52 \text{ cm}$						
	F cm^2	J_x cm^4	S_U cm	S_0 cm	W_U cm^3	W_0 cm^3	F cm^2	J_x cm^4	S_U cm	S_0 cm	W_U cm^3	W_0 cm^3	
18	111,8	7 102	15,02	10,48	472,8	677,7	—	—	—	—	—	—	18
20	120,4	9 255	16,03	11,47	577,3	806,9	137,0	10 583	17,16	11,34	616,7	933,2	20
22	130,6	12 026	17,00	12,50	707,4	962,1	147,4	13 671	18,15	12,45	753,2	1 107	22
24	140,4	15 150	17,98	13,52	842,6	1 120	157,2	17 130	19,17	13,33	893,6	1 285	24
26	152,4	19 097	18,88	14,62	1 011	1 306	169,2	21 481	20,09	14,41	1 069	1 491	26
28	162,4	23 541	19,86	15,64	1 185	1 505	179,2	26 332	21,10	15,40	1 248	1 710	28
30	173,4	28 588	20,81	16,69	1 374	1 713	190,2	31 972	22,07	16,43	1 449	1 946	30

Tafel mit Abmessungen der Kranschiene Seite 54.

" " " " breitflanschigen I-D-Eisen Seite 3a.
 " " " " deutschen Normal-C-Eisen Seite 34.

9. Angaben über die Berechnung eiserner runder Schornsteine.

a) Allgemeines. Eiserner Schornsteine werden an Stelle gemauerter Schornsteine immer dort zweckdienlich sein, wo es neben kürzester Baudauer darauf ankommt, bei geringstem Durchmesser eine verhältnismäßig große Höhe zu erreichen. Der Schornstein ist anzusehen als ein Körper, der durch den Winddruck und sein eigenes Gewicht beansprucht wird. Besondere Berechnungsvorschriften sind in Preußen, Baden, Sachsen und Hamburg erlassen; die übrigen Staaten richten sich im wesentlichen nach den preußischen Vorschriften.

Der anzunehmende Winddruck w beträgt in

Preußen bei Berechnung der Kantenpressungen $w = 150 \text{ kg/m}^2$,

Hamburg und die Küstengebiete der Nordsee . $w = 200$ „

Sachsen, wenn H die Gesamtschornsteinhöhe

einschl. Sockel ist $w = 115 + 0,6 H \dots \text{kg/m}^2$,

Baden $w = 150 \text{ kg/m}^2$.

In besonders gefährdeten Gegenden können höhere Drücke vorgeschrieben werden. Der Abminderungswert für die angegebenen Winddrücke beträgt

bei runden Schornsteinen $\gamma = \frac{2}{3}$ des Druckes auf die volle Fläche.

Nach den Vorschriften über die Standfestigkeitsberechnung von Schornsteinen bleibt der durch angrenzende oder umschließende Gebäude gewährte Windschutz unberücksichtigt. Die Höhe und die obere Lichtweite der Schornsteine richtet sich nach der Kesselheizfläche und dem zum Verbrauch gelangenden Brennstoff. Eine Mindestschornsteinhöhe ist von einzelnen Staaten und Städten vorgeschrieben.

Die eisernen Schornsteinrohre werden zylindrisch (meist kegelförmig) ausgeführt und deren Standsicherheit durch Drahtseile und Rundeisengestänge gewährleistet. Letztere werden an einem um das Rohr angeordneten Verstärkungsring angeschlossen und in der Erde in Fundamenten aus Mauerwerk oder Stampfbeton verankert. Die möglichst tief eingelassenen Anker werden unter sich durch \square - oder \perp -Eisenbarren verbunden.

Die einzelnen Schüssen des Blechrohres müssen übereinander greifen; bei größeren Schornsteinhöhen stoßen sie stumpf aufeinander und werden mittels Winkelflanschen oder durch äußere und innere Flacheisenringe miteinander verbunden. Die Schornsteinmündung wird durch einen Flacheisenring verstärkt. Die Blechdicke des obersten Schusses wähle man nicht unter 4 mm; die Schußlänge, meistens zu 2,00 oder 2,50 m. Die Wanddicke vergrößere man mit zunehmender Höhe dergestalt, daß sie etwa alle 4,00-5,00 m um 1 mm wächst.

b) Berechnung. Für die Aufstellung von eisernen Schornsteinen werden in der Regel zwei Verspannungsarten verwendet.

Bezeichnet L = Länge des Schornsteinrohres in cm

l_1 = „ „ „ „ unter der Verspannung „ „

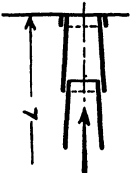
l_2 = „ „ „ „ über der Verspannung „ „

D_A = äußerer Schornsteindurchmesser „ „

d_i = innerer „ „ „ „

F = Eisenquerschnitt des Schornsteines „ cm^2

G = Eigengewicht der Konstruktion des Schornsteines „ kg



- Q_w = Winddruck auf die ganze Schornsteinsäule . . . in kg
- $Q_{w1} =$ } Winddrücke auf die zugehörigen Längen l_1 bzw. l_2 „ „
- $Q_{w2} =$ }
- R, R_1, R_2 = Gegendrücke an der Spannschelle . . . „ „
- S, S_1, S_2 = Zugkräfte in einem Spannschle . . . „ „
- β, β_1, β_2 = Neigungswinkel der Spannschle
- W = Widerstandsmoment des Schornsteinrohres . . . „ cm^3
- σ = Eisenbeanspruchungen . . . „ kg/cm^2
- f = Querschnitt einer Spannchle . . . „ mm^2
- d = Durchmesser einer Spannchle . . . „ mm

so ist allgemein der Winddruck auf die Schornsteinsäule in kg

$$Q_w = \frac{2}{3} w' D_A L$$

worin w' (bei $w = 150 \text{ kg/m}^2$) mit $0,015 \text{ kg/cm}^2$ einzusetzen ist.

I. Art. Aufstellung mit einer Verankerung in der Höhe.

Der Schornstein ist in der Höhenlage l_1 durch drei Spannchle oder Stangen mittels eines Winkelringes verankert; er wird als ein Kragträger betrachtet.

Es ist $Q_w \frac{L}{2} = R l_1$ und daraus

$$R = \frac{2}{3} w' D_A \frac{L}{2} \cdot \frac{1}{l_1} = \frac{w' D_A L}{3 l_1} \quad \text{kg}$$

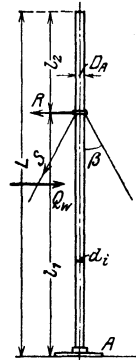
$$S = \frac{R}{\sin \beta} \quad \text{kg}$$

Das Schornsteinrohr erleidet die größte Beanspruchung in der Mitte des unteren Rohrteiles durch das Moment

$$M_1 = \frac{Q_{w1} l_1}{8} \quad \text{kgcm,}$$

an der Verspannungsstelle des oberen Rohrteiles durch das Moment

$$M_2 = \frac{Q_{w2} l_2}{2} \quad \text{kgcm.}$$



II. Art. Aufstellung mit zwei Höhenverankerungen.

Der Schornstein ist in zwei Höhenlagen verankert; er wird als ein gleichmäßig belasteter durchlaufender Träger betrachtet.

$$Q_w = \frac{2}{3} w' D_A L \quad \text{kg}$$

$$Q_{w1} = \frac{2}{3} w' D_A l_1 \quad \text{„}$$

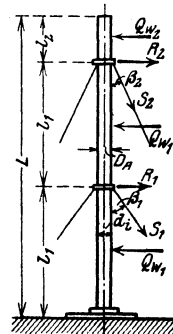
$$Q_{w2} = \frac{2}{3} w' D_A l_2 \quad \text{„}$$

$$R_1 = 1,25 Q_{w1} \quad \text{„}$$

$$S_1 = \frac{R_1}{\sin \beta_1} \quad \text{„}$$

$$R_2 = 0,375 Q_{w1} + \frac{Q_{w2} \left(l_1 + \frac{l_2}{2} \right)}{l_1} \quad \text{„}$$

$$S_2 = \frac{R_2}{\sin \beta_2} \quad \text{„}$$



Das Schornsteinrohr erleidet die größte Beanspruchung an der Angriffstelle der unteren Verspannung. Das auftretende Biegemoment ist hier

$$M = 0,125 Q_{w1} l_1 \dots \text{kgcm.}$$

Beanspruchungen

a) des Schornsteinrohres.

Dieses wird außer den infolge des Winddruckes hervorgerufenen Biegespannungen noch durch die senkrechten Komponenten der Seilzüge

$$V = S \cos \beta \text{ und durch das Eigengewicht}$$

auf Druck und Knicken beansprucht. Letztere Zusatzspannung ergibt aber größtenteils einen so geringfügigen Wert, daß eine Untersuchung auf zusammengesetzte Festigkeit überflüssig ist.

Tritt eine wesentlich stärkere Beanspruchung des Schornsteinrohres ein, so wird eine genaue Berechnung auf Biegung und Druck unter besonderer Berücksichtigung der Knick- und Rostgefahr und der Schwächung durch die Niete vorzunehmen sein.

$$\text{I. Art. Eisenbeanspruchung } \sigma = (V + G) \left(\frac{1}{F} + \frac{D_A}{2W} \right) + \frac{M}{W} \dots \text{kg/cm}^2$$

$$\text{II. Art. } \quad \quad \quad \sigma = (V_1 + V_2 + G) \left(\frac{1}{F} + \frac{D_A}{2W} \right) + \frac{M}{W} \dots \text{kg/cm}^2.$$

Mit Rücksicht auf die Nietschwächung, die Rostgefahr und infolge der Festigkeitsverminderung durch die Erwärmung wähle man die zulässige Eisenbeanspruchung zu höchstens $\sigma = 600 \text{ kg/cm}^2$.

b) Schrauben und Zugstangen.

Diese werden auf Zug beansprucht und sind stets bei der Berechnung die gefährlichsten Querschnitte, das sind die schwächsten Stellen, die an den Verbindungsstellen und der Verankerung auftreten, in Betracht zu ziehen.

Für die beiden vorbeschriebenen Aufstellungsarten wird bei Befestigung der Zugstange im Widerlager mittels einer Schraube, infolge der Zugwirkung gleichlaufend zur Achsenrichtung, die Schraube auf zusammengesetzte Festigkeit beansprucht und es empfiehlt sich, die zulässige Spannung mit $\sigma = 480 \text{ kg/cm}^2$ einzusetzen und die Schrauben mit Hilfe der Tafel Seite 100 zu bestimmen.

Werden aber die Gewindegänge nicht einseitig beansprucht, so kann als Höchstspannung $\sigma = 600 \text{ kg/cm}^2$ genommen werden.

Wird die Zugstange am Ende mit einer Öse versehen und durch einen durchgesteckten Bolzen mit den Enden des zusammengezogenen Schellenbandes befestigt, so ist der Bolzen zweckmäßig gleich dem Zugstangendurchmesser auszuführen. Die an der Schelle entstehende Zugspannung darf im Höchstfall 800 kg/cm^2 betragen.

Bei Anwendung von Drahtseilen bestimme man für die Spannkraft S den Durchmesser nach den Angaben der Tafel Seite 74 und beanspruche die Seile, um die Erschütterungen und die Stoßwirkung des Windes zu berücksichtigen, etwa mit $\frac{1}{4}$ der Bruchbelastung. In den Tafeln Seite 74 sind die Betriebs-

lasten für eine **achtfache** Sicherheit festgelegt, so daß also zur Ermittlung der Seildurchmesser in dieser Tafel ein Wert $\geq \frac{S}{2}$ zu suchen ist.

Zum Beispiel: $S = 850 \text{ kg}$; wofür genügt $\left(\frac{S}{2} = 425\right)$ ein Seil von 8 mm Durchmesser nach Ausführung A und mit einer Bruchfestigkeit von 160 kg/mm^2 . Betriebslast bei achtfacher Sicherheit = 445 kg .

c) Zugseilbefestigung.

Wird 1. das Zugseil an einem senkrecht zur Zugrichtung in das Erdreich eingetriebenen Pfahl vom Durchmesser D' befestigt und wird die zulässige Belastung der Erde mit 2 kg/cm^2 angenommen, so muß die Eintriebtiefe des Pfahles

$$L' \geq \frac{S}{D'} \text{ sein.}$$

Wird 2. das Zugseil an einem in die Erde gesetzten Mauerklotz von quadratischem Querschnitt befestigt, so muß das Mauergewicht betragen:

$$G_1 \geq 2 S.$$

Vierter Abschnitt.

Berechnungsgrundlagen für die statische Untersuchung von Hoch- und Eisenbauten.

1. Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und über die zulässigen Beanspruchungen der Baustoffe mit Erlaß vom 24. Dezember 1919¹⁾.

Dritte Auflage. 1921.

Erlaß, betreffend die Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und über die zulässigen Beanspruchungen der Baustoffe.

Berlin, den 24. Dezember 1919.

Im folgenden werden über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und die Beanspruchung der Baustoffe neue für die Baupolizei und die Staatsbauverwaltung geltende Bestimmungen erlassen, die an Stelle der am 31. Januar 1910 von dem Minister der öffentlichen Arbeiten erlassenen „Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und die Beanspruchung der Baustoffe“ und „Berechnungsgrundlagen für die statische Untersuchung von Hochbauten“ (Zentralblatt der Bauverwaltung 1910, S. 101) treten.

In der Anlage lasse ich Ihnen . . . Abdrucke der neuen Bestimmungen mit dem Ersuchen zugehen, sie an die in Betracht kommenden Staatsbaubeamten und Wohnungsaufsichtsbeamten des dortigen Bezirkes zu verteilen.

Im § 11 der mit Erlaß des Staatskommissars für das Wohnungswesen vom 25. April 1919 (Zentralblatt der Bauverwaltung 1919, S. 225) übersandten Musterbauordnung und wohl auch in den meisten geltenden Bauordnungen ist eine Veröffentlichung der Bestimmungen in den Regierungsamtsblättern vorgeschrieben. Die hierfür erforderlichen Abdrucke, die den Amtsblättern als Sonderbeilage beizufügen sind, werden von dem Minister des Innern unmittelbar übersandt werden.

Ich ersuche, die Baupolizeibehörden noch ausdrücklich auf die neuen Bestimmungen hinzuweisen.

Im einzelnen bemerke ich zu den Bestimmungen folgendes. Die zu den den bisherigen Bestimmungen als Erläuterung erlassenen Vorschriften, soweit sie mit den neuen Bestimmungen im Widerspruch stehen, werden aufgehoben. Dagegen bleiben neben den neuen Vorschriften mehrere Bestimmungen verwandten Inhalts in Kraft, insbesondere der Erlaß der Minister der öffentlichen Arbeiten und für Handel und Gewerbe, betreffend Bestimmungen für die Berechnung von Schornsteinen vom 30. April 1902, die Bestimmungen für Ausführung von Bauwerken aus Eisenbeton vom 13. Januar 1916, die Bestimmungen für Ausführung von Bauwerken aus Beton vom 13. Januar 1916 einschließlich der Musterbeispiele vom 3. Juni 1919 und der Runderlaß des Staatskommissars für das Wohnungswesen, betreffend die baupolizeiliche Behandlung ebener Steindecken vom 23. November 1918.

Ferner weise ich darauf hin, daß bei außergewöhnlich großen Eisenbauwerken, als hohen Turmmasten, großen Luftschiffhallen, hohen Kranbauten, den Verhältnissen des

¹⁾ Als Ergänzung hierzu: Ellerbeck, Erläuterungen zu den preußischen Hochbaubelastungsvorschriften 1919 unter Berücksichtigung der Bestimmungen über Knicksicherheit. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.

Einzelfalles entsprechend höhere Anforderungen, insbesondere hinsichtlich der Belastung durch Schnee und Winddruck und der Knicksicherheit mehrteiliger Stäbe gestellt werden können.

Zugleich ermächtige ich Sie, die Bestimmungen nach Bedarf zu ergänzen, sofern die Verwendung besonderer Baustoffe von örtlicher Bedeutung dies für den dortigen Bezirk erforderlich machen sollte.

Für den weiteren Bedarf an Abdrucken, insbesondere den der Baupolizeibehörden, verweise ich auf den Buchhandel.

Zugleich im Namen des Ministers der öffentlichen Arbeiten.

Der Minister für Volkswohlfahrt.

St. 6. 588.

Stegerwald.

Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und über die zulässigen Beanspruchungen der Baustoffe.

Wenn nicht besondere Nachweise geführt werden, sind die folgenden Eigengewichte und Beanspruchungen maßgebend.

A. Eigengewichte der gebräuchlichsten Baustoffe und Baukörper sowie einiger Füll- und Lagerstoffe¹⁾.

Nr.	Gegenstand	Gewichtsgrenzen kg/m ³	Als Durchschnittsgewicht anzunehmen kg/m ³	Bemerkungen
1	2	3	4	5
	a) Füllstoffe in geschüttetem Zustand.			
1	Erde, Sand, Lehm, naß	1 700 ÷ 2 500	2 100	
2	„ „ „ trocken	1 400 ÷ 1 800	1 600	
3	Kies, naß	1 900 ÷ 2 100	2 000	
4	„ trocken	1 500 ÷ 1 900	1 700	
5	Koksfasche	600 ÷ 850	750	
6	Kesselschlacke	700 ÷ 1 000	1 000	Zu Nr. 6: Die Zahl gilt für eingestampfte Schlacke.
7	Hochofenschlacke a) Stückschlacke in der Körnung von Eisenbahnschotter	1 200 ÷ 1 600	1 400	
	b) Granulierter Schlackensand	500 ÷ 1 400	1 000	
8	Bimssteinsand	400 ÷ 900	700	
	b) Werkstücke und Mauerwerk aus natürl. Steinen.			
9	Granit, Syenit, Porphy	2 200 ÷ 3 000	2 800	
10	Basalt	2 700 ÷ 3 300	3 000	
11	Basaltlava, ziemlich dicht	1 800 ÷ 3 000	2 800	
12	„ porig	1 500 ÷ 2 000	1 800	
13	Marmor	2 600 ÷ 2 800	2 700	
14	Kalksteine, dicht	1 900 ÷ 2 700	2 500	
15	„ porig	1 500 ÷ 2 200	2 000	
16	Sandsteine, (schwerere Grauwacke und Kohlsandstein)	2 500 ÷ 2 800	2 700	
17	Sonstige Sandsteine	2 000 ÷ 2 600	2 400	

¹⁾ Ergänzende Eigengewichtsangaben Seite 334.

Nr.	Gegenstand	Gewichtsgrenzen		Als Durchschnittsgewicht annehmen kg/m ³	Bemerkungen	
		kg/m ³				
1	2	3		4	5	
18	Tuffstein, Porphy- und dichter Kalktuff	1 600	2 200	2 000		
19	Bimsstein, Leuzit und lockerer Kalktuff	1 200	1 500	1 400		
c) Mauerwerk aus künstl. Steinen, und zwar aus:						
20	Klinkern	1 800	2 000	1 900		
21	Ziegeln	1 700	1 900	1 800	Zu Nr. 21 und 27: Ist das Gewicht der Ziegelsteine normalen Formats nachweislich geringer als 3,3 kg, so kann das Gewicht des Mauerwerks entsprechend, jedoch nicht unter 1600 kg/m ³ herabgesetzt werden.	
22	porigen Vollziegeln	1 000	1 200	1 100		
23	Lochziegeln	1 250	1 300	1 300		
24	porigen Lochziegeln	900	1 100	1 000		
25	Schwemmsteinen	900	1 100	1 000		
26	Korksteinen	500	700	600		
27	Kalksandsteinen	1 700	1 900	1 800		
28	Kunstsandsteinen	2 000	2 200	2 100		
d) Mörtel.						
29	Zementmörtel	2 000	2 300	2 100		
30	Kalkzementmörtel	1 800	2 000	1 900		
31	Kalkmörtel	1 650	1 800	1 700		
32	Traßmörtel	1 900	2 100	2 000		
33	Gips, gegossen	900	1 000	1 000		
e) Beton, und zwar aus:						
34	Kies, Granitschotter u. dgl.	1 800	2 400	2 200	Zu e: Die Baupolizei ist berechtigt, den genauen Gewichtsnachweis des Betons zu verlangen.	
35	Dgl. mit Eiseneinlage	—	—	2 400		
36	Ziegelschotter	1 500	2 000	1 800		
37	Kohlenschlacke mit Sandzusatz	1 200	1 900	1 600		
38	Bimskies mit Sandzusatz	1 450	1 750	1 600		
39	Hochofenschlacke	1 800	2 400	2 200		
f) Bauhölzer, baureif.						
40	Kiefer (Föhre)	—	—	700	Das Gewicht lufttrockenen Holzes ist um etwa 50 kg/m ³ geringer.	
41	Fichte (Rottanne)	—	—	600		
42	Tanne (Weißtanne)	—	—	600		
43	Lärche	—	—	650		
44	Pechkiefer (Pitchpine)	—	—	900		
45	Gelbkiefer (Yellowpine)	—	—	800		
46	Eiche	—	—	900		
47	Buche	—	—	800		
48	Australische Harthölzer	—	—	1 100		
g) Metalle.						
49	Guß Eisen	—	—	7 250		
50	Schweiß Eisen	—	—	7 800		
51	Fluß Eisen	—	—	7 850		
52	Fluß Stahl	—	—	7 860		
53	Blei	11 300	11 450	11 400		

Nr.	Gegenstand	Gewichtsgrenzen	Als Durchschnittsgewicht anzunehmen kg/m ³	Bemerkungen
1	2	kg/m ³	kg/m ³	5
54	Kupfer, gewalzt	8 800 ÷ 9 000	8 900	
55	Bronze	7 500 ÷ 8 900	8 600	
56	Zink, gegossen	6 850 ÷ 7 000	6 900	
57	„ gewalzt	7 150 ÷ 7 200	7 200	
58	Zinn, „	7 200 ÷ 7 500	7 400	
59	Messing	8 400 ÷ 8 700	8 600	
h) Lagerstoffe.				
a) Brennstoffe.				
60	Braunkohle	700 ÷ 800	750	
61	Holz in Scheiten	330 ÷ 420	400	
62	Kohle (Steinkohle)	800 ÷ 950	900	
63	Koks			
	a) Zechenkoks	380 ÷ 530	500	
	b) Gaskoks	360 ÷ 470	450	
64	Preßkohlen	750 ÷ 1 250	1 000	
β) Feld- und Gartenfrüchte.				
65	Gerste	—	690	
66	Gras und Klee	—	350	
67	Hafer	—	550	
68	Heu	—	70	} bei einer Packhöhe bis zu etwa 3 m.
69	Heu, gepreßt	—	280	
70	Kartoffeln	—	750	
71	Malz	—	530	
72	Malzkeime	—	200	
73	Obst	—	350	
74	Roggen	—	680	
75	Rüben	—	650	
76	Stroh	—	45	} bei einer Packhöhe bis zu etwa 3 m.
77	Weizen	—	760	
γ) Verschiedene Lagerstoffe.				
78	Aktengerüste u. Schränke in Registraturen, Büchereien, Archiven usw.	—	500	} Einschließlich der Hohlräume.
79	Asche	—	900	
80	Hausmüll	—	660	
81	Kaffee	—	700	
82	Mehl (lose)	—	500	
83	Papier	—	1 100	
84	Salz	—	1 250	
85	Torfstreu	—	230	
86	Wolle	—	1 300	
87	Zement			
	a) lose	—	1 400	
	b) eingerüttelt	—	2 000	
88	Zucker	—	750	

B. Eigengewichte von Bauteilen¹⁾.

Nr.	Gegenstand	Gewicht kg/m ²	Bemerkungen
1	2	3	4
a) Holzbalkendecken.			
1	Balken 24/26 cm stark, bei 1 m Entfernung (von Mitte zu Mitte) Bei einer Verminderung der Entfernung um je 5 cm mehr je	41 2,5	Die Zahlen gelten für ein Holzgewicht von 650 kg/m ³ , entsprechend dem Durchschnittsgewicht luftgetrockneten Kiefernholzes.
2	Balken (Halbhohlbalken) 12/26 cm stark, bei 0,80 m Entfernung (von Mitte zu Mitte) Bei einer Verminderung der Entfernung um je 5 cm mehr je	26 2	
3	Lagerhölzer 10/10 cm stark, bei 1 m Entfernung (von Mitte zu Mitte) Bei einer Verminderung der Entfernung um je 5 cm mehr je	7 0,4	
4	Kiefern Bretterfußboden bzw. Schalung 2,0 cm stark 2,5 " " 3,0 " " 3,5 " " 6,0 " "	13 16 20 23 40	
5	Gestreckter Windelboden aus Schleestangen 7 cm Durchm. (25 kg), Lehm und Stroh dazu (160 kg)	185	
6	Stülpedecke aus 3 cm starken Brettern mit 8 bis 11 cm starkem Lehmschlag mit Stroh	168	
7	Halber Windelboden bei 1 m Balkenentfernung Stakhölzer, 3 cm stark Latten, 4/6 cm stark Lehmschlag 11 cm stark einschl. Stroh	13 3 134	
8	Ganzer Windelboden, dgl. Stakhölzer, 4 cm stark Latten, 4/6 cm stark Lehmschlag (ausschl. Stakhölzer, 26 cm stark)	16 3 274	
9	Rohrung und Putz	20	
b) gewölbte Decken			
(Preußische Kappen bis 2 m Spannweite, ohne Trägergewicht.)			
10	1/2 Stein stark aus Ziegeln einschl. Hintermauerung	275	Seite 337.
11	1 Stein stark wie vor	540	
12	1/2 Stein stark aus Lochziegeln	200	
13	1/2 Stein stark aus Schwemmsteinen oder porigen Lochziegeln	155	

¹⁾ Ergänzende Eigengewichtsangaben und Abbildungen siehe Seite 335.

Nr.	Gegenstand	Gewicht kg/m ²	Bemerkungen
1	2	3	4
14	Decke aus Rabitz in Gewölbeform 5 cm stark (in der Grundfläche gemessen), bei Verwendung leichter Zuschlagstoffe Für jedes cm Mehrstärke	100 20	
c) Ebene Stein- und Betondecken (ohne Trägergewicht.)			Seite 340.
Für alle hier nicht besonders aufgeführten Deckenarten ist das Gewicht nachzuweisen.			
15	10 cm starke Betondecke einschl. Eisen- einlagen	240	Zu 15. Für Verstärkungen an den Auflagern durch Kehlen oder Schrägen ist das Gewicht mit einem Eigengewicht von 2200 kg für das m ² in jedem Falle besonders zu ermitteln.
Ebene Steindecken ohne Eisen (Bauart Kleine und ähnliche), und zwar:			
16	10 cm starke Decke ohne Eisen aus porigen Lochziegeln in Zementmörtel . .	125	Zu 16: Bei Lochziegeln mit kopfseitig offenen Hohlräumen ist das Eigengewicht 10% höher anzunehmen, wenn eine Gewichtsvermehrung durch einlaufenden Mörtel zu erwarten ist.
17	12 cm starke Decke, wie vor	150	Bei gestelzten Decken ist das Gewicht der Kiesbetonestelzung in jedem Falle besonders zu ermitteln.
18	12 cm starke Decke aus Vollsteinen . .	220	
Ebene Steindecken mit Eisen (Bauart Kleine und ähnliche), und zwar:			
19	12 cm starke Decke aus Schwemmsteinen in Zementmörtel, einschl. Eisen . . .	125	
20	12 cm starke Decke aus vollen Hartbrandziegeln in Zementmörtel, einschl. Eisen	220	
21	10 cm starke Decke aus porigen Lochziegeln in Zementmörtel, einschl. Eisen	130	Zu 21: Vgl. Anmerkung zu Ziffer 16.
22	Dgl. 12 cm stark	156	
23	" 15 " " "	195	
24	" 18 " " "	234	
25	" 20 " " "	260	
Stegzementdielen mit Eisen, und zwar:			
26	5 cm starke Stegzementdielen	90	← Nur für Dächer und unbelastete Decken zulässig.
27	8 " " " "	120	
28	10 " " " "	155	
d) Deckenfüllstoffe.			
29	Je 1 cm Auffüllung mit Sand	16	
30	" 1 " " " Lehm	16	
31	" 1 " " " Koksasche	7	
32	" 1 " " " Kesselschlacke	10	
33	" 1 " " " Kesselschlackenbeton mit Sandzusatz, und zwar im Mischungsverhältnis: 1 : 4 : 4 (1 Teil Zement, 4 Teile Kesselschlacke, 4 Teile Sand)	19	
34	Dgl. 1 : 5 : 3	17,25	
35	" 1 : 6 : 2	15,50	
36	" 1 : 7 : 1	13,75	
37	" 1 : 8	12	

Nr.	Gegenstand	Gewicht kg/m ²	Bemerkungen
1	2	3	4
	e) Estriche und Fußbodenbeläge aus:		Seite 355.
38	je 1 cm Zement oder Zementfliesen . . .	22	
39	" 1 " Gips	21	
40	" 1 " Terrazzo	20	
41	" 1 " Gußasphalt	14	
42	" 1 " Tonfliesen	20	
43	" 1 " Korkplatten (als Unterlage) . . .	3	
44	" 1 " Steinholzfußboden (Torgament)	18	
45	" 1 " Xyloolith	18	
46	" 1 mm Linoleum	1,30	
	f) Putz und Drahtputz.		
47	Rohrdeckenputz einschl. Rohr	20	
48	Je 1 cm Putz in Kalkmörtel	17	
49	" 1 " " " Kalkzementmörtel	19	
50	" 1 " " " Zementmörtel	21	
51	" 1 " " " Traßmörtel	20	
52	" 1 " " " Gipsmörtel	10	
53	" 1 " Rabitz- oder Drahtputz	15	
54	" 1 " Monier- oder Zementdrahtputz . . .	24	
	g) Dächer.		
55	Einfaches Ziegeldach aus Biberschwänzen von Normalform, einschl. Lattung und Sparren (Spießdach)	75	Seite 343. Für 1 m ² geneigte Dachfläche ohne die Pfetten und Dachbinder, jedoch einschl. der Sparren, die im allgemeinen in 1 m Abstand 12/16 cm stark angenommen sind.
56	Dasselbe, aber böhmisch gedeckt in voller Mörtelbettung	85	
57	Doppeldach wie Nr. 55	95	
58	Dasselbe, aber böhmisch gedeckt	115	
59	Kronendach wie Nr. 55	105	
60	Dasselbe, aber böhmisch gedeckt	130	
61	Pfannendach auf Lattung in böhmischer Deckung, einschl. Lattung und Sparren, bei Verwendung kleiner, sog. holländi- scher Pfannen	80	
62	Pfannendach wie vor, aber mit großen Pfannen	85	
63	Pfannendach wie vor, aber auf Stülp- schalung einschl. Schalung, Strecklatten, Dachlatten und Sparren (verschaltetes Pfannendach)	100	
64	Falzziegeldach einschl. Lattung usw. wie Nr. 55	65	
65	Mönch- und Nonnendach, einschl. Lattung usw. wie Nr. 55	100	
66	Dasselbe, böhmisch gedeckt	115	
67	Englisches Schieferdach auf Lattung, wie Nr. 55	45	
68	Englisches Schieferdach auf Schalung, einschl. Schalung und Sparren	55	

Nr.	Gegenstand	Gewicht kg/m ²	Bemerkungen
1	2	3	4
69	Deutsches Schieferdach auf Schalung und Pappunterlage, einschl. Pappe, Schalung und Sparren (aus Steinen von rd. 35 cm Länge und 25 cm Breite)	65	
70	Deutsches Schieferdach wie vor (aus kleineren Steinen von rd. 20 cm Länge und 15 cm Breite)	60	
71	Zinkdach in Leistendeckung, einschl. der Schalung, Sparren usw. (Zinkblech Nr. 13)	40	
72	Kupferdach, mit doppelter Falzung eingedeckt, einschl. wie vor (Kupferblech 0,6 mm stark)	40	
73	Wellblechdach aus verzinktem Eisenblech auf Winkleisen	25	
74	Einfaches Teerpappdach einschl. Schalung und Sparren	35	
75	Doppelpappdach wie vor	55	
76	Holzzementdach einschl. Schalung, Sparren und einer 7 cm starken Kiesschicht bei 14/18 cm Sparrenstärke	180	
77	Leinwanddach (Weber-Falkenberg und ähnliche) einschl. Lattung und Sparren	25	
78	Schindeldach einschl. Lattung und Sparren	35	
79	Rohrdach einschl. Lattung und Sparren .	80	
80	Strohdach einschl. Lattung und Sparren .	75	
81	Glasdach auf Sprosseneisen, einschl. der letzteren bei 4 mm starkem Glase . .	22	
81 a	Dasselbe bei 5 mm starkem Rohglas . .	25	
81 b	Dasselbe bei 5 mm starkem Drahtglas .	30	
81 c	Dasselbe bei 6 mm Rohglas	30	
81 d	Dasselbe bei 6 mm Drahtglas	35	
81 e	Für jedes mm Mehrstärke des Glases Mehrgewicht	3	
81 f	Dgl. bei Verwendung von Drahtglas . .	5	
82	Gewölbtes Dach aus Glasbausteinen (Bauweise Falconnier und ähnliche) . . .	65	

C. Belastungen.¹⁾

a) Nutzlasten.

Für Werkstätten und Fabriken mit schwerem Betrieb, für stark belastete Lagerräume u. dgl. ist die Nutzlast in jedem Einzelfalle zu ermitteln.

Für das Gewicht von geputzten Holzwänden, Gipsdielen- und Drahtputzwänden und ähnlichen Wandanordnungen kann statt eines genauen Nachweises der Wandgewichte ein Zuschlag zur gleichförmig verteilten Deckennutzlast eingeführt werden. Dieser Zuschlag muß bei Wänden bis 6,5 cm Stärke mindestens 75 kg/m², bei Wänden bis 13 cm Stärke mindestens 150 kg/m² betragen. Neben Nutzlasten, die nach Ziffer 4 zu 500 kg/m² anzunehmen sind, erübrigt sich ein solcher Zuschlag.

Im übrigen sind mindestens die nachfolgenden Belastungen zugrunde zu legen:

¹⁾ Erweiterte Angaben siehe Seite 350.

Nr.	Art der Nutzlast	kg/m ²	Bemerkungen
1	2	3	4
1	Für Dachbodenräume in Wohngebäuden	125	Die Gewichtsangaben zu 1 bis 3 gelten soweit die Belastung ausschließlich aus Menschen, Möbeln, Geräten, unbeträchtlichen Warenmengen u. dgl. besteht, ohne die in einzelnen Räumen etwa vorkommenden besonderen Belastungen durch Akten, Bücher, Warenvorräte, Maschinen, Zwischenwände usw. Für Klein- und Mittelhäuser gelten besondere baupolizeiliche Erleichterungen ¹⁾ .
2	Für Wohngebäude, für Kontorhäuser und Dienstgebäude, sowie für Läden mit weniger als 50 m ² Grundfläche	200	
3	Für Holztreppen in Klein- und Mittelhäusern, einschl. der Podeste und Zugänge, für Klassenzimmer in Schulen und für Hörsäle	350	
4	Für Geschäftshäuser, Warenhäuser, Läden von mehr als 50 m ² Grundfläche		
	Theater, Lichtspielhäuser, Versammlungsräume, Turnhallen, Tanzsäle, größere Gastwirtschaften, in Werkstätten und Fabriken für leichteren Betrieb, in Schlächtereien, Bäckereien, in Büchereien, Archiven und Aktenräumen (soweit nicht die Nutzlast auf Grund der Angaben unter A besonders nachgewiesen wird), in Kraftwagenschuppen, Großviehställen, für Flure, die zu Unterrichts- und Versammlungsräumen führen, für Balkone, für Treppen, Treppenpodeste und Treppenzugänge jeglicher Art, mit Ausnahme der unter Ziffer 3 bezeichneten, für Decken unter nicht befahrbaren Höfen		
5	Bei Berechnung der Abmessungen für Bauteile, die die Lasten mehrerer Geschosse aufzunehmen haben (Stützen, Wandpfeiler, Grundmauern u. dgl.), ist eine Ermäßigung der in Ansatz zu bringenden Nutzlasten in dem nachstehend angegebenen Umfange zulässig.	500	
	Die Nutzlasten der Dachgeschosse und der beiden obersten den Bauteil belastenden Vollgeschosse sind mit dem vollen Betrage einzusetzen. Von der Nutzlast der folgenden Geschosse darf ein von Geschoß zu Geschoß um 20 % bis zum Höchstbetrage von 80 % wachsender Bruchteil in Abzug gebracht werden, so daß dafür der Reihe nach 80 %, 60 %, 40 %, 20 % der vollen Nutzlast in Rechnung zu stellen sind. — Für Speicher und Lagerräume sowie für Werkstätten und Fabriken mit schwerem Betrieb ist eine solche Ermäßigung der Belastungsannahmen nicht zulässig.		

¹⁾ Werte, siehe ergänzende Erlasse Seite 323.

Nr.	Art der Nutzlast	kg/m ²	Bemerkungen
1	2	3	4
6	Für Decken unter Durchfahrten und befahrbaren Höfen, wenn nicht größere Einzellasten (Raddruck) zu berücksichtigen sind	800	
7	Für Werkstätten und Fabriken mit schwerem Betrieb, sowie für Decken unter Durchfahrten und befahrbaren Höfen ist, wenn stoßweise wirkende Erschütterungen, z. B. durch Maschinen oder schwere Kraftwagen zu erwarten sind, auf Verlangen der Baupolizei die Belastungsziffer um 50 bis 100% zu erhöhen.		
8	Für wagerechte oder bis $\frac{1}{20}$ geneigte Dächer ist mit einer Nutzlast von 250 kg/m ² einschl. Wind- und Schneedruck zu rechnen, wenn zeitweiliger Aufenthalt von Menschen, z. B. zu Spiel-, Beobachtungs- und Erholungszwecken nicht ausgeschlossen ist.		Bei Anordnung von Dachgärten oder ausgesprochenen Turnplätzen sind die Erdaufschüttungen und die erforderlichen Erschütterungszuschläge besonders zu berücksichtigen.
9	Für alle Dächer ist in der Mitte der einzelnen Pfetten, Sparren oder Sprossen-eisen, sofern die auf sie wirkende Wind- und Schneelast weniger als 200 kg beträgt, unter Außerachtlassung dieses Schnee- und Winddruckes eine Nutzlast von 100 kg anzunehmen für Personen, die das Dach bei Reinigungs- oder Wiederherstellungsarbeiten betreten. Ein Gleiches gilt für die Dachhaut, soweit ein Betreten dieser überhaupt in Frage kommen kann.		Für Gewächshäuser, die der Aufzucht dienen und nicht zum Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, ist die Einführung der Schneelast und der Einzellast von 100 kg nicht erforderlich.
10	Für Abschlußgeländer von Treppen und Balkonen eine in Holmhöhe nach außen wirkende Seitenkraft von 40 kg/m. In Theatern, Lichtspielhäusern und Versammlungsräumen statt dessen eine Seitenkraft von 100 kg/m.		

b) Schneelast.

1. Die Schneebelastung einer wagerechten Fläche ist zu mindestens 75 kg/m² anzunehmen.

2. Bei Dachflächen mit erheblicher Neigung kann die Schneelast, sofern nicht etwa einzelne Dachteile Schneesäcke bilden, geringer angenommen, bei einer Neigung von mehr als 45° ganz außer acht gelassen werden.

3. Die auf 1 m² der wagerechten Projektion einer Dachfläche entfallende Schneelast S ist dabei mindestens nach Maßgabe der nachfolgenden Zusammenstellung zu bemessen, in der α den Neigungswinkel der Dachfläche gegen die Wagerechte bedeutet.

$\alpha = 20^\circ$	25°	30°	35°	40°	45°	$> 45^\circ$
$S = 75$	70	65	60	55	50	0 kg/m ² .

Zwischenwerte sind geradlinig einzuschalten.

4. Die Möglichkeit einer Bildung von Schneesäcken ist zu prüfen und gegebenenfalls bei erheblichem Gewicht zu berücksichtigen.

5. Die Möglichkeit einer vollen oder einer einseitigen Schneebelastung ist zu berücksichtigen.

6. Bei Bauten im Gebirge ist die Schneelast den örtlichen Verhältnissen entsprechend höher anzunehmen.

7. Wegen der bei Gewächshausbauten zu gewährenden Erleichterungen siehe Bemerkung zu Ziffer 9 des Abschnittes C. a).

c) Winddruck¹⁾.

1. Die Windrichtung kann im allgemeinen wagerecht angenommen werden.

2. Bezeichnet w_0 den Winddruck auf 1 m^2 einer zur Windrichtung senkrechten ebenen Fläche F , so ist bei beliebigem Anfallswinkel α der auf F entfallende, senkrecht zu ihr wirkende Winddruck mit $W = w_0 F \sin^2 \alpha$ in Rechnung zu stellen.

3. Für w_0 gelten folgende Werte:

Nr.	Vom Winde getroffene Fläche	w_0 kg/m ²	Bemerkungen
1	2	3	4
1	Wandteile bis zu einer Höhe von 15 m	100	Zu 1: Bei Bauwerken in geschützter Lage kann der unter Nr. 1 angegebene Wert des Winddrucks dem dauernd vorhandenen Windschutz entsprechend ermäßigt werden, jedoch nicht unter 75 kg/m ² . Zu 2 ¹⁾ : Bei Dachneigungen unter 25° genügt in der Regel unter Vernachlässigung der wagerechten Seitenkraft ein Zuschlag zur senkrechten Belastung. Zu 4 ²⁾ : Für die Berechnung elektrischer Freileitungen sind die Normalien des Verbandes deutscher Elektrotechniker maßgebend. Zu 5: Bei hohen Bauwerken mit kleiner Grundfläche kann die sinngemäße Anwendung der unter Nr. 5 angeführten Bestimmungen verlangt werden.
2	Wandteile in der Höhe von 15 bis 25 m und Dächer in weniger als 25 m Höhe	125	
3	Über 25 m hoch liegende Wandteile und Dächer	150	
4	Eisengitterwerk, Holzgerüste und Masten	150	
5 ³⁾	Für Schornsteine gelten besondere Bestimmungen (vgl. den Rund-erlaß vom 30. IV. 1902 — Zentralblatt der Bauverwaltung 1902, Seite 297.)		

4. In Gegenden mit besonders großen Windstärken, namentlich an der Küste oder im Gebirge, sind die Winddruckzahlen um 25÷50% zu erhöhen.

5. Gebäude, die durch Wände und Decken hinreichend ausgesteift sind, brauchen in der Regel nicht auf Winddruck untersucht zu werden.

6. Bei offenen Hallen ist ein auf Dach und Wände von innen nach außen, bei freistehenden Dächern ein von unten nach oben wirkender Winddruck von 60 kg für 1 m^2 rechtwinklig getroffener Fläche zu berücksichtigen.

D. Zulässige Beanspruchung der Baustoffe und des Baugrundes.

1. Vorbemerkungen.

1. Bei der Berechnung von Baugliedern aus Eisen oder Holz, die der Gefahr des Knickens unterworfen sind, ist nachzuweisen, daß der nach der zweiten Eulerformel berechnete Sicherheitsgrad den im folgenden gestellten Anforderungen entspricht. Die Anwendung anderer Berechnungsarten soll nicht ausgeschlossen sein, doch bedarf es daneben des Nachweises der Knicksicherheit nach der Eulerschen Formel.

¹⁾ und ²⁾ Siehe Seite 352.

³⁾ Ergänzende Angaben Seite 375 u. f.

⁴⁾ Vgl. „Anleitung zum Entwerfen und zur Berechnung der Standfestigkeiten von Fabrikschornsteinen aus Mauerwerk, Eisen und Eisenbeton, mit den hierüber erlassenen Bestimmungen nebst Anhang über Verbrennung, Schornsteingläse und Rauchverhütung“ von Gewerberat H. Jahr, 7. Aufl. 1920. (Verlag Otto Hammerschmidt, Hagen i. Westf.) — Angaben über die Berechnung eiserner Schornsteine Seite 304.

2. (Überschreitet die nach der Eulergleichung sich ergebende sogenannte Knickspannung $\sigma_K = \frac{\pi^2 E J}{l^3 F}$, worin E das Elastizitätsmaß des Baustoffs, l die Länge, F den Querschnitt und J das Trägheitsmoment des Stabes bedeuten, die Proportionalitätsgrenze des Baustoffes, so verliert die Formel ihre Geltung, da das Verhältnis $\frac{\text{Spannung}}{\text{Dehnung}}$, das unterhalb der Proportionalitätsgrenze durch den in der Gleichung enthaltenen Festwert E dargestellt wird, dann veränderte Werte annimmt. Beispielsweise überschreitet bei Flußeisen mit dem Elastizitätsmaß $E = 2\,100\,000 \text{ kg/cm}^2$ und der Proportionalitätsgrenze $\sigma_p = 1900 \text{ kg/cm}^2$ die Größe des Wertes σ_K jedesmal dann diejenige von σ_p , wenn die Länge des gedrückten Stabes geringer ist als etwa das 105fache des Trägheitshalbmessers seines Querschnittes. Bei Baustoffen, für die auch bei kleineren Spannungen das Verhältnis $\frac{\text{Spannung}}{\text{Dehnung}}$ veränderlich ist und durch einen Mittelwert ersetzt werden muß, stellt dementsprechend die Eulerformel überhaupt nur eine Näherungsgleichung dar.)

3. Überschreitet bei druckbeanspruchten Bauteilen die nach der Eulergleichung sich ergebende Knickspannung wesentlich die Proportionalitätsgrenze, so ist eine Nachprüfung der Knicksicherheit nach einem anderen Verfahren¹⁾ zu empfehlen und in wichtigen Fällen unter Umständen zu verlangen. Die im folgenden gegebenen Regeln beschränken sich auf die Anwendung der Eulergleichung.

4. Bei der Berechnung der Knickfestigkeit eines Stabes hat als Knicklänge seine z. B. aus dem Liniennetz eines Fachwerkes zu entnehmende volle Länge zu gelten, wobei etwaige Einspannung unberücksichtigt bleibt.

5. Stehen Stützen in mehreren Stockwerken übereinander und werden sie durch anschließende Deckenträger unverrückbar gehalten, so ist die Geschoßhöhe als Knicklänge anzunehmen.

6. Bei der Berechnung der Knicksicherheit sind mit besonderer Sorgfalt alle in Betracht kommenden Belastungsfälle zu untersuchen. Dabei dürfen, wenn nur zentrisch wirkende Belastung angenommen wird und die Knicksicherheit nur eben den vorgeschriebenen Mindestwert erreicht, die unteren Werte der zulässigen Spannungen nicht überschritten werden.

7. Liegt neben Knickung exzentrischer oder quer gerichteter Kraftangriff vor oder ist bei einer Stütze die Möglichkeit vorhanden, daß sie einem solchen ausgesetzt wird (z. B. in Fabriken und Lagerhäusern), so hat die Untersuchung der Standfestigkeit sich auch auf die hierbei eintretenden größten Kantenpressungen zu erstrecken. Nur unter dieser Voraussetzung dürfen die unteren Werte der Spannungszahlen überschritten werden. In besonders wichtigen Fällen kann verlangt werden, daß bei der Ermittlung der infolge von exzentrisch oder quer gerichteten Kraftangriffen eintretenden Beanspruchungen das Maß der Ausbiegung berechnet und als Hebelsarm der Längskraft eingeführt, bzw. dem Hebelsarm der exzentrisch wirkenden Längskraft zugerechnet, oder daß statt dessen das Angriffsmoment um den Wert $\frac{Pl}{200}$ vermehrt wird, wobei P die Längskraft bedeutet.

8. Besondere Aufmerksamkeit ist der Einzelausbildung gedrückter eiserner Bauwerkglieder zuzuwenden. Bei Anordnung von Vergitterungen und Bindeblechen zur Verbindung der einzelnen Querschnittsteile ist dafür zu sorgen, daß an den Enden auf eine zur Aufnahme der Scherkräfte ausreichende Länge volle Bleche eingefügt, und daß die Anschlüsse an die Längsstäbe bei den Vergitterungstäben möglichst, bei den Bindeblechen immer mit mindestens je zwei Nieten hergestellt werden. Die Einzelstäbe für sich müssen auf die Teillängen zwischen den Vergitterungen oder Bindeblechen mindestens die vorgeschriebene Sicherheit gegen Knicken besitzen, und zwar unter Voraussetzung drehbarer Enden dieser Teilstücke. Für Querschnitte, deren Einzelstäbe durch Vergitterung oder Bindebleche verbunden sind, empfiehlt es sich, in wichtigeren Fällen die Einzelteile besonders zu berechnen; ausnahmsweise kann eine solche Berechnung verlangt werden.

9. Die Einhaltung eines bestimmten Höchstmaßes für die Durchbiegung von Trägern ist nicht allgemein vorgeschrieben, wird aber in besonders gearteten Fällen zu

¹⁾ Einzelbestimmungen bleiben bis nach Abschluß der in Aussicht genommenen eingehenden Versuche und Forschungen auf diesem Gebiet vorbehalten.

Siehe ergänzende Angaben Seite 353.

verlangen sein, so insbesondere bei stark beanspruchten Transmissionsträgern sowie bei denjenigen über 7 m langen Trägern und Unterzügen, die ein Gebäude aussteifen und an Stelle der sonst vorhandenen Quer- und Längswände treten. In solchen Fällen soll die Durchbiegung ein Fünfhundertstel der freien Länge nicht überschreiten.

10. Bei der Berechnung der Angriffsmomente eines Trägers ist als Stützweite die Entfernung der Auflagermitten einzuführen. Bei Lagerung unmittelbar auf dem Mauerwerk gilt als Stützweite die um mindestens $\frac{1}{20}$ vergrößerte Lichtweite.

II. Einzelbestimmungen.

a) Eisen.

1. Die folgenden Angaben unter Ziffer 4 bis 6 beziehen sich auf Flußeisen; sollte ausnahmsweise noch Schweißeisen verwendet werden, so sind die Beanspruchungen um 10% zu ermäßigen. Für altes, wieder zur Verwendung gelangendes Eisen ist die Beanspruchung je nach seiner Beschaffenheit noch weiter herabzusetzen.

2. Bei der Bemessung der im folgenden angegebenen Beanspruchungszahlen ist ausreichende Sicherung des Eisens gegen Verrosten vorausgesetzt.

3. Führen Festigkeitsberechnungen bei verbundenen Eisenkonstruktionen zu sehr kleinen Blech- und Profilstärken, so sind bei Hauptkonstruktionsteilen mit Rücksicht auf Fehler bei der Ausführung und Rostgefahr größere Abmessungen zu wählen. Dies gilt nicht für Bauwerke und Konstruktionsteile zu vorübergehenden Zwecken und von untergeordneter Art, wie Gartenzelte, Vorgartenüberdeckungen, Einfriedigungen u. dgl.

4. Träger zur Unterstützung von Decken und Treppen dürfen höchstens mit 1200 kg/cm^2 beansprucht werden.

5. Stützen dürfen mit 1200 kg/cm^2 , bei genauer Berechnung der durch ungünstigste Laststellung (Winddruck, Einzellasten, z. B. Kranbahnträger, exzentrischer Kraftangriff u. dgl.) eintretenden größten Kantenpressung mit 1400 kg/cm^2 beansprucht werden. Sie müssen ferner nach der Eulerschen Formel mit fünffacher Sicherheit gegen Knicken berechnet werden ($J_{\min} = 2,38 P l^2$ oder auch rd. $2,5 P l^2$, wobei J in cm^4 , P in t , l in m einzusetzen ist).

6. Dächer, Fachwerkwände, Träger zur Unterstützung von Wänden, Kranbahnträger u. dgl. dürfen in denjenigen Teilen, deren Querschnitt durch die ständige Last, die Nutzlast und den Schneedruck allein bedingt ist, mit 1200 kg/cm^2 beansprucht werden, während für diejenigen Teile, deren größte Spannung bei gleichzeitiger ungünstigster Wirkung der genannten Lasten und des Winddruckes eintritt, mit einer Beanspruchung des Eisens von 1400 kg/cm^2 gerechnet werden darf. Die Spannung von 1400 kg/cm^2 ist nur zulässig, wenn der Winddruck zu mindestens 150 kg/m^2 angesetzt wird und die Beanspruchung durch ständige Last allein, also ohne Winddruck, den Betrag von 1200 kg/cm^2 nicht überschreitet.

Die Spannung von 1400 kg/cm^2 darf bei Dächern ausnahmsweise bis zu 1600 kg/cm^2 gesteigert werden, wenn für eine den strengsten Anforderungen genügende Durchbildung, Berechnung und Ausführung volle Sicherheit gewährleistet ist. Dabei ist Vorbedingung, daß das Eisen durch einen erfahrenen Fachmann den anerkannten Lieferungsbedingungen gemäß abgenommen und seine einwandfreie Beschaffenheit und Gleichartigkeit gewährleistet ist, ferner, daß die Bauausführung durch einen zuverlässigen, auch mit der Standortsicherheitsberechnung vertrauten Ingenieur überwacht und endlich, daß die Erhaltung der Eisenkonstruktion durch sorgfältigen Rostschutz weitestgehend gesichert wird.

Die nach der Eulerschen Formel zu berechnende Knicksicherheit der auf Druck beanspruchten Bauglieder muß im ungünstigsten Fall eine vierfache sein ($J_{\min} = 1,90 P l^2$ oder rd. $2,0 P l^2$).

7. Die Scherspannung der Niete und gedrehten Bolzen darf höchstens 1000 kg/cm^2 , der Lochleibungsdruck 2000 kg/cm^2 , bei gewöhnlichen Schrauben die Scherspannung höchstens 750 kg/cm^2 , der Lochleibungsdruck 1500 kg/cm^2 betragen. Hierbei ist für Niete und kegelförmig abgedrehte Bolzen der Bohrungsdurchmesser, für Schrauben der Schaftdurchmesser in Rechnung zu stellen (Tafeln Seite 91 und 99).

8. Bei fachwerkartigen Bauteilen brauchen die sogenannten Neben- und Zwängungs- spannungen nicht berücksichtigt zu werden.

9. Anker dürfen nur mit 800 kg/cm^2 beansprucht werden (Tafel Seite 100).

10. Schmiedestahl darf auf Zug, Druck und Biegung bis zu 1400 kg/cm^2 ,

11. Stahlformguß auf Biegung mit 1200 kg/cm^2 ,

12. Gußeisen in Lagern auf Druck mit 1000, in anderen Bauteilen auf Druck mit 500, auf Biegung mit 250, auf Abscherung mit 200 kg/cm² beansprucht werden. (Ausbildung und Berechnung Seite 531.)

Gußeiserne Säulen sind nach der Eulerschen Formel mit sechs- bis achtfacher Sicherheit auf Knicken zu berechnen ($J_{\min} = 6 P l^2$ bis $8 P l^2$). (Tafel Seite 248.)

b) Holz.

Nr.	Holzart	Zulässige Beanspruchung parallel zur Faser kg/cm ²				
		Zug	Druck	Biegung	Abscherung	
1	2	3	4	5	6	
1	Eichenholz	gesundes trockenes Holz von einwandfreier Be- schaffenheit	100	80	100	10
2	Kiefernholz		100	60	100	10
3	Fichtenholz		90	50	90	8
4	Tannenholz		80	50	80	8

Dauernd durchnästes Holz hat wesentlich geringere Widerstandsfähigkeit.

2. Bei Bauten für vorübergehende Zwecke (Rüstungen, Ausstellungshallen u. dgl.) dürfen die Zahlen um 25% erhöht werden.

3. Stützen und gedrückte Bauglieder müssen nach der Eulerschen Formel mit $E = 100\,000$ kg/cm² eine sieben- bis zehnfache Knicksicherheit besitzen ($J_{\min} = 70 P l^2$ bis $100 P l^2$). Die untere Grenze von J gilt aber nur für Bauten zu vorübergehenden Zwecken.

c) Mauerwerk aus natürlichen Steinen.

1. Bestimmte Mittelwerte für die Druckfestigkeit lassen sich bei der großen Verschiedenheit der Gesteine in den einzelnen Brüchen und dort wieder in den einzelnen Schichten und Lagen — namentlich für Sandstein — nicht angeben.

2. Für Auflagersteine ist eine . . . 10 bis 15fache Sicherheit

„ Pfeiler und Gewölbe ist eine 15 „ 20 „ „

„ schlanke Pfeiler und Säulen

ist eine 25 „ 30 „ „

anzunehmen. Als schlank gelten Pfeiler und Säulen, deren geringste Stärke kleiner ist als $\frac{1}{10}$ der Höhe.

3. Wenn keine Festigkeitsnachweise erbracht werden, sind folgende Werte nicht zu überschreiten.

Nr.	Gesteinsart	Zulässige Druckspannung in kg/cm ²			Bemerkungen
		Auflagersteine	Pfeiler und Gewölbe	Schlanke Pfeiler und Säulen	
1	2	3	4	5	6
1	Basalt	65	45	30	Die unter Ziffer 1-8 angegebenen Beanspruchungszahlen gelten für Quadern und bestes Quadermauerwerk bei Beanspruchung annähernd rechtwinklig zur Lagerfläche. — Zu 5. Buntgeaderter Marmor hat in der Nähe der Spaltrichtung keine in Betracht kommende Festigkeit. — Zu 7. Bei der Verwendung von Sandstein ist besondere Vorsicht geboten. — Zu 9. Je nach Beschaffenheit.
2	Granit	60	40	25	
3	Syenit	55	40	25	
4	Porphyry . . .	40	30	20	
5	Marmor	30	20	15	
6	Basaltlava . .	20	15	10	
7	Sandstein . . .	20	15	10	
8	Tuffstein . . .	—	10	7	
9	Bruchsteine .	—	5-7	—	

d) Mauerwerk aus künstlichen Steinen.

Unter der Voraussetzung kunstgerechter sowie sorgfältiger Ausführung sowie ausreichender Erhärtung des Mörtels gelten für die zulässige Druckbeanspruchung des Mauerwerks untenstehende Werte.

Die Baupolizei kann den Nachweis verlangen, daß die in Spalte 3 geforderten Mindestdruckfestigkeiten tatsächlich vorhanden sind.

Nr.	Steinsorte	Nachzuweisende Mindestdruckfestigkeit der Steine kg/cm ²	Mörtelmischung in Raumteilen			Zulässige Druckspannung			Bemerkungen
			Zement	Kalk	Sand	in Mauerwerk kg/cm ²	für Pfeiler		
							Verhältnis der geringsten Stärke s zur Höhe h $\frac{s}{h}$	kg/cm ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Schwemmsteine . .	20	—	—	—	3	—	—	Zu 2: Nur für Flachbauten (Bauten von nicht mehr als 2 Vollgeschossen) und unbelastete Zwischenwände zu verwenden. } Je nach Beschaffenheit.
2	Hochfenschwemmsteine	15	—	—	—	3	—	—	
3	Porige Ziegel . . .	—	—	—	—	3 bis 6	—	—	
4	Gewöhnliche Schlackensteine .	—	—	—	—	3 „ 6	—	—	
5	Mauerziegel zweiter Klasse und sogen. Mörtelsteine . . .	100	—	1	3	bis 7	—	—	Zu 5: Zu tragenden Bauteilen nur bei untergeordneten Bauten zulässig.
6	Mauerziegel erster Klasse und Kalksandsteine ¹⁾	150	—	1	3	10	—	—	
7	Desgl.	dgl.	1	2	8	14	—	—	Zu Pfeilern, deren geringste Stärke kleiner als 0,25 h ist, unzulässig.
8	Hartbrandziegel und Kalksandhartsteine ¹⁾	250	1	2	8	18	—	—	
9	Desgl.	dgl.		dgl.			0,30 0,25 0,20 0,15 0,10 < 0,10	18 14 12 10 8 < 8	
10	Klinker	350	1 mit Zusatz von etwas Kalkmilch	—	3	35			Zwischenwerte sind geradlinig einzuschalten.
11	Desgl.	dgl.		dgl.			0,30 0,25 0,20 0,15 0,10 < 0,10	35 25 20 15 10 < 10	

e) Baugrund.

Guter Baugrund darf mit 3 bis 4 kg/cm² beansprucht werden. Die nur ausnahmsweise zulässige Wahl höherer Beanspruchungen ist besonders zu begründen.

¹⁾ Kalksandsteine und Kalksandhartsteine müssen ein leicht erkennbares Merkmal tragen, aus dem zu ersehen ist, zu welcher von diesen beiden Steinarten sie gehören.

Gebräuchliche Werte über Bodenbeanspruchungen.

(Nicht amtlich.)

Nicht fest gelagerter feiner Sand	1,5 ÷	2,5	kg/cm ²
Fester Sand in Flußmündung	5,0 ÷	6,0	„
Sehr fester dichter Sand	6,5 ÷	7,5	„
Trockener, festgelagerter Baugrund von vorwiegend kiesiger Beschaffenheit ohne wesentlichen Tongehalt	2,5 ÷	5,0	„
Lehmiger Boden mit 30–60 % Sand	0,8 ÷	1,6	„
Fester Ton mit feinem Sand gemengt	4,0 ÷	5,0	„
Harter Mergel	5,4 ÷	8,7	„
Fester schiefriger und feiner Schotter	6,5 ÷	8,7	„
Sandstein, der in der Hand zerbröckelt	1,6 ÷	1,9	„
Fester Fels	9,0 ÷	20,0	„
Weiche Kreide ohne Kiesel	1,1 ÷	1,6	„

2. Ergänzende Erlasse.

1. Ministerialerlaß vom 26. März 1917 betr. Förderung von Kleinhaus-siedelungen und Kleinhausbauten.

(Auszug.)

Als Nutzlast gilt 150 kg/m²; als Eigenlast genügt die Annahme von 200 kg/m² bei ausgestakten, geputzten und gedielten Balkendecken.

2. Ministerialerlaß vom 10. Februar 1919 betr. baupolizeiliche Erleichterungen für Mittelhäuser (3geschossige Wohnhäuser).

Decken: Zur Berechnung der Deckenlasten genügt die Annahme von 200 kg als Eigenlast und von 150 kg als Nutzlast für 1 m² Deckenfläche bis zu einer lichten Zimmertiefe von 5 m.

Massive Decken aus Beton, flachgelegten Mauersteinen, gewölbten Kappen, oder sonstige polizeilich zugelassenen Bauarten dürfen in den durch statische Berechnung nachgeprüften Spannweiten für alle Geschosse einschl. des Kellergeschosses zugelassen werden.

3. Erlasse des Berliner Polizeipräsidenten, die nachträglich als für alle übrigen Stellen maßgebend bezeichnet wurden.

Verfügung vom 7. 4. 1910.

Der Nachweis der Durchbiegung in den statischen Berechnungen eiserner Trägerbauten oder die Innehaltung bestimmter Größen dieser Durchbiegung erübrigt sich im allgemeinen für alle Deckenträger und diejenigen Träger und Unterzüge, die keine veränderliche Belastung erfahren. Dagegen ist dieser Nachweis für alle diejenigen über 7 m langen Träger und Unterzüge zu erbringen, die das Gebäude in der Längs- und Querrichtung aussteifen und an Stelle der sonst vorhandenen Längs- und Querwänden treten, für die somit eine gewisse Starrheit erforderlich wird. Zur Erzielung dieser Längs- und Quersteifigkeit ist auch die Anordnung von sogenannten Gerbergelenken in den Trägern der bezeichneten Art unzulässig. Die Durchbiegung soll in der Regel das Maß $\frac{1}{500}$ der freien Länge nicht überschreiten. (Siehe Seite 349 Abs. 9.)

Verfügung vom 7. 10. 1910.

Gerbergelenke sind gestattet in Bauteilen zweiter Ordnung, d. h. in sekundären Deckenträgern, Pfetten und dergl.; Bedingung für die Verwendung ist, daß durch ein richtiges Ausbilden ein Spielen der Gelenke gewährleistet ist. Als geeignetes Mittel hierfür bei Verwendung von Massivdecken zwischen eisernen Trägern wird eine sachgemäße Umkapselung der Gelenke angesehen. Außerdem ist notwendig, daß in den Decken, im Zuge der Gelenke durchlaufende Schlitzte angeordnet werden.

Verboten ist der Einbau von Gerbergelenken in Bauteilen erster Ordnung, d. h. in allen, das Gebäude in der Längs- und Querrichtung aussteifenden, Unterzügen und denjenigen Deckenträgern, die in den Pfeilerachsen genau wie die Unterzüge als Aussteifungsträger wirken.

3. Gültigkeitsbereich der für das Staatsgebiet Preußen mit Erlaß vom 24. Dezember 1919 festgesetzten Belastungs- und Beanspruchungsziffern für Hochbauten, deren Abweichungen bezw. Sondervorschriften in den einzelnen deutschen Bundesstaaten.

Anhalt	Es gelten gemäß Staatserlaß vom 23. Januar 1921 die für Preußen erlassenen Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen usw. vom 24. Dezember 1919.
Baden	<p>Die neuen preußischen Bestimmungen vom 24. Dezember 1919 sind mit Erlaß des badischen Arbeitsministeriums an die badischen Bezirksämter vom 25. Februar 1920 Nr. 5733 übernommen worden, mit folgenden Unterschieden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Eisenbeanspruchung von 1600 kg/cm^2 bei Dächern ist nicht zulässig. 2. Für Lehrräume in Unterrichtsanstalten Nutzlast = $300 \div 350 \text{ kg/m}^2$ Die höhere Nutzlast ist für Anstalten für erwachsene Personen (Techn. Hochschulen und dergl.) anzuwenden. 3. Für Gänge und Vorplätze in Unterrichtsanstalten Nutzlast 450 kg/m^2 4. Für Treppen, allgemein 450 „ 5. Für bestes Klinkermauerwerk in Zementmörtel Beanspruchung = $15 \div 20 \text{ kg/cm}^2$ 6. Für guten Baugrund Beanspruchung = $2,5 \div 3,5 \text{ „}$
Bayern	<p>Es gelten die „Oberpolizeilichen Vorschriften für die Aufstellung und Prüfung von Tragfähigkeitsnachweisen bei Bauwerken“ nach Gesetz- und Verordnungsblatt Nr. 25 vom 14. April 1918.</p> <p style="text-align: center;">Auszug aus den Vorschriften.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Für Eigenschwere der Baustoffe und Baukörper usw. sind Abweichungen in den einzelnen Ziffern vorhanden. 2. Schneelast = 75 kg/m^2 Dachgrundrißfläche. Für die verschiedenen Dachneigungen sind feste Belastungsziffern, senkrecht zur Dachfläche gemessen, angegeben. 3. Winddruck = 150 kg/m^2. Der Winddruck ist in der Regel wagerecht wirkend zu berücksichtigen. Winddruck W senkrecht zur Dachfläche = $150 \sin^2 \alpha$. Es liegen für die verschiedenen Dachneigungen feste Belastungsziffern vor. 4. Für Nutzlasten sind Abweichungen in den einzelnen Ziffern vorhanden. <p style="text-align: center;">Zulässige Beanspruchungen.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Baugrund, gemäß näher beschriebener Erdart = $1,50 \div 5,00 \text{ kg/cm}^2$. 6. Steine und Mauerwerk; es sind geringfügige Abweichungen vorhanden. 7. Eisen und Stahl. Für Wirkung sämtlicher Belastungen, ausgenommen Winddruck, ist zulässig: Flußeisen auf Zug, Druck und Abscheren = 1200 kg/cm^2; Gußeisen, Stahlformguß, gewalzter oder geschmiedeter Stahl wie bei Preußen. Für Wirkungen sämtlicher Belastungen einschließlich Winddruck, Wärmeschwankungen usw. können obige Beanspruchungswerte um $\frac{1}{4}$ erhöht werden.

<p>Bayern</p> <p>Bemerkung:</p>	<p>8. Gedrückte Stäbe müssen in der Regel nach der Formel</p> $F = S(1 + \omega) = S \left(1 + \frac{k s^2 F}{\Phi} \right)$ <p>berechnet werden.</p> <p>Hierbei ist:</p> <p>F der volle Querschnitt des Stabes, S die notwendige Querschnittsfläche des Stabes ohne Berücksichtigung der Knickung, s die Knicklänge des Stabes, Φ das in Betracht zu ziehende Trägheitsmoment der vollen Fläche, k eine vom Baustoff abhängige Ziffer, die beträgt</p> <table style="margin-left: 100px;"> <tr> <td></td> <td>für Walzeisen</td> <td>0,00013,</td> </tr> <tr> <td></td> <td>„ Gußeisen</td> <td>0,0006,</td> </tr> <tr> <td></td> <td>„ Holz</td> <td>0,0002.</td> </tr> </table> $1 + \omega \leq 4.$ <p>Die Baupolizeibehörde ist befugt, auch andere bewährte Knickformeln zuzulassen oder vorzuschreiben.</p> <p>9. Auf Abscheren ist für Niete nur 0,8, für kegelförmig gedrehte, in die Bohrung satt eingetriebene Bolzen nur 0,9, für gewöhnliche Schrauben nur 0,6 der unter 7 angegebenen Beanspruchung zulässig. Der Lochleibungsdruck darf bei Niete und kegelförmigen Bolzen das 2,5-fache, bei Schrauben das 2,0-fache der angegebenen Scherspannung nicht überschreiten. Hierbei ist für Niete und kegelförmig gedrehte Bolzen der Bohrungsdurchmesser, für Schrauben der Schaftdurchmesser in Rechnung zu stellen.</p> <p>10. Durchbiegung, keine Vorschriften. Die rechnermäßige Stützweite eines Trägers auf Mauern und dergl. gelagert, ist die um $\frac{1}{30}$ vergrößerte Lichtweite.</p> <p>Das Gebiet Coburg des Staatsgebietes Sachsen-Coburg-Gotha hat sich Bayern angeschlossen.</p>		für Walzeisen	0,00013,		„ Gußeisen	0,0006,		„ Holz	0,0002.
	für Walzeisen	0,00013,								
	„ Gußeisen	0,0006,								
	„ Holz	0,0002.								
<p>Braunschweig</p>	<p>Gemäß Schreiben Nr. H 7494 vom 25. August 1922 seitens der „Baudirektion“ an den Stahlwerksverband sind die der Baudirektion unterstellten Hochbauämter angewiesen, die preußischen Hochbaubestimmungen vom 24. Dezember 1919 als Berechnungsgrundlagen für die statische Untersuchung von Hochbauten zur Anwendung zu bringen.</p>									
<p>Bremen</p>	<p>Gemäß Bekanntmachung des Baupolizeiamtes vom 30. April 1920 gelten für die Stadt Bremen und das Landgebiet die preußischen Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und über die zulässigen Beanspruchungen der Baustoffe vom 24. Dezember 1919 unter Aufrechterhaltung von</p> <p>1. § 43 der Bauordnung vom 21. Oktober 1906.</p> <p>Das für die Herstellung der Bauwerke zur Verwendung kommende Material muß diejenigen Eigenschaften haben, welche eine feste und sichere Bauausführung ermöglichen. Die als Regel zulässige höchste Beanspruchung der Baumaterialien und des Baugrundes wird auf je ein Quadratcentimeter wie folgt bestimmt:</p>									

Bremen

	Zug	Druck
1. Ziegelmauerwerk in Kalk	— kg	7 kg
2. Bestes Ziegelmauerwerk in Zement	— "	14 "
3. Sandstein, je nach der Härte (Druck)	15 "	40 "
4. Granit	— "	45 "
5. Eichenholz	100 "	80 "
6. Buchenholz	100 "	80 "
7. Kiefern- und Pitch-pine-Holz	100 "	60 "
8. Tannenholz	60 "	50 "
9. Schmiede- und Flußeisen bei		
beweglicher Last	750 "	750 "
ruhender Last	1000 "	1000 "
10. Gußeisen	250 "	500 "
11. Guter Baugrund (fester Sand- und Lehmboden)	— "	2,5 "

Für andere als hier benannte Materialien oder für solche von besonderer Güte wird die zulässige Inanspruchnahme im Einzelfalle festgesetzt. Auf Verlangen der Baupolizeibehörde sind Prüfungszeugnisse von dem Antragsteller vorzulegen.

Das Gewicht eines Quadratmeters Balkenlage in Wohnräumen mit Einschubdecke und im ganzen 10 cm Lehm und Sandfüllung ist einschließlich der zufälligen Belastung (Hausgerät, Menschen usw.) für die Berechnung zu 500 kg, ohne Einschubdecke, Lehm und Sandfüllung zu 350 kg, in allen anderen Räumen der voraussichtlich größten Belastung entsprechend, anzunehmen.

Backsteinmauerwerk ist mit einem Gewicht von 1600 kg, Zementbeton von 2400 kg, Schlackenbeton (Grobmörtel) von 1700 kg/cbm der Berechnung zugrunde zu legen.

2. Bestimmungen des Baupolizeiamtes vom 1. März 1918 über die Beanspruchung von Flußeisen bei Eisenkonstruktionen.

Während die auf Druck, Zug oder Biegung beanspruchten Konstruktionsteile des Flußeisens in der Regel gemäß § 43 der Bauordnung mit höchstens 1000 kg/cm² beansprucht werden dürfen, wird auf Antrag eine höhere Beanspruchung des Flußeisens entsprechend den Bestimmungen des preuß. Ministerialerlasses zugelassen, wenn die in diesem Erlasse über die Berechnungsart und die anzunehmenden Belastungen gemachten Voraussetzungen zutreffen. Die Baupolizeibehörde kann jedoch verlangen, daß

- die Richtigkeit der statischen Berechnung von einem behördlich als zweckmäßig anerkannten Sachverständigen bescheinigt wird, der nicht in einem Abhängigkeitsverhältnis zu dem Unternehmer oder dem Bauherrn stehen darf;
- die ordnungsmäßige Ausführung der Anlage auf Kosten des Antragstellers durch einen solchen Sachverständigen geprüft und von diesem die ordnungsmäßige Prüfung und die Ausführung der Anlage bescheinigt wird.

Die Bescheinigung unter a) ist nach erfolgter Aufforderung, die unter b) mit dem Antrage auf Rohbauabnahme dem Baupolizeiamte einzureichen.

Zu den strengsten Anforderungen bzgl. Durchbildung, Berechnung und Ausführung, denen gemäß dem preuß. Erlaß Dachkonstruktionen genügen müssen, um unter Zugrundelegung einer Eisenbeanspruchung von 1600 kg/cm² berechnet werden zu dürfen, gehören u. a. auch folgende:

- Alle Glieder sind steif auszubilden; Flach- und Rundeisenglieder werden nicht zugelassen.
- Sämtliche Glieder sind mit mindestens 3 Nieten an die Knotenbleche anzuschließen.

Hamburg

Es gelten die Bestimmungen gemäß „Bekanntmachung betr. Grundsätze für die Prüfung von Bauvorhaben durch die Baupolizeibehörde vom 1. August 1917.

Die Beanspruchungsziffern und die Berechnung der Druckstäbe stimmen fast überall mit den Angaben des preußischen Erlasses vom 24. Dezember 1919, obwohl diese nicht amtlich übernommen sind, überein. Folgende Unterschiede und Sonderbestimmungen sind zu beachten:

1. Druckstäbe:

Sie werden in Zweifelsfällen neben der Eulerschen auch nach der Tetmajerschen Formel nachgeprüft, mit einer $\nu = 2,5$ - (bei Stützen) bzw. 2,3 fachen (bei Fachwerkstäben) Sicherheit.

2. Schneedruck:

Schneelast auf 1 m² wagerechter Grundfläche
 bei Dachneigungen bis 40° = 75 kg
 " " " von 40 ÷ 60° = 40 "
 über 60° ist keine Schneelast mehr zu berücksichtigen.

3. Winddruck W:

- a) für Bauwerke auf schmaler Grundfläche (z. B. freistehende Schornsteine, Türme u. dergl.), freistehende hölzerne oder eiserne Gerüste von mehr als 15 m Höhe, Baukrane, Reklameschilder auf Dächer usw. = 200 kg/m²,
- b) für mehrgeschossige Gebäude, die dem Winde besonders ausgesetzt sind, für Hallenbauten und alle hallenartige Gebäude, alle Dachflächen, freistehende, weniger als 15 m hohe Gerüste u. dergl. = 150 kg/m²,
- c) in den nicht zu 1 und 2 gehörenden Fällen, sowie für eingebaute mehrgeschossige Gebäude ohne genügende Aussteifung durch Wände, für freistehende Mauern von mehr als 3 m und weniger als 10 m Höhe u. dergl. = 100 kg/m²,
- wagerecht getroffener Fläche. Für eine Fläche, die mit der Windrichtung einen $\angle \alpha$ einschließt, ist der senkrecht zu dieser Fläche wirkende Winddruck $W_1 = W \sin^2 \alpha$. . . in kg/m².

4. Durchbiegung:

Bei Deckenträgern von mehr als 5,00 m Stützweite, sowie bei Treppenträgern, darf die rechnerisch ermittelte Durchbiegung $\frac{1}{500}$, bei Rost- oder Verteilungsträgern $\frac{1}{1000}$ der freien Länge in der Regel nicht überschreiten.

Sofern die Träger mit Kiesbeton in ganzer Höhe und in angemessener Breite fest umhüllt sind, darf die unter Vernachlässigung der hierdurch bewirkten Aussteifung rechnerisch ermittelte Durchbiegung $\frac{1}{300}$ bzw. $\frac{1}{800}$ der Freilänge betragen.

Für alle sonstigen Tragkonstruktionen ist eine rechnerisch ermittelte Durchbiegung bis zu $\frac{1}{300}$ der Freilänge zulässig.

5. Belastungsziffern:

Kleinste Nutzlast für Dachböden	=	150 kg m ²
Nutzlast für Klassenzimmer in Schulgebäuden u. dgl.	=	300 "
Beton aus Schlacke	=	1 700 kg/m ³
" " Bimskies	=	1 600 "
Guter Baugrund	=	3 kg/cm ² .

Sonderbestimmungen.

I. Lastverminderung. Erlaß der Baupolizeibehörde vom 1. Juli 1921.

Unter der Voraussetzung, daß die Gründung des Bauwerkes den strengsten Anforderungen genügt, ist eine Ermäßigung der Verkehrslasten in nachstehenden Fällen zulässig.

1. Bei Berechnung der Abmessungen solcher Bauteile (Stützen, Unterzüge, Wandpfeiler u. dgl.), welche die Verkehrslasten von mehr als 2 Geschosse aufnehmen, sind die Verkehrslasten des Dachgeschosses und des nächsten Geschosses darunter im vollen Betrage einzusetzen. Von der Verkehrslast der folgenden Geschosse darf dagegen ein von Geschoß zu Geschoß um denselben Bruchteil wachsender Betrag abgezogen werden. Dieser Bruchteil beträgt

- a) 25 % bei Wohngebäuden, Kontor-, Geschäfts- und Warenhäusern (Kaufhäusern),
- b) 15 % bei Werkstätten, Fabrik- und Industriegebäuden.

Die Verminderung der gesamten, auf einem Bauteil ruhenden Verkehrslast darf aber bei ersteren 40 %, bei letzteren 25 % nicht überschreiten.

Ist kein Dachgeschoß vorhanden, so sind die Verkehrslasten der 2 obersten Geschosse voll einzusetzen und in den nächsten Geschossen nach Vorstehendem zu mindern.

Das Eigengewicht mit Ausnahme des Gewichts leichter Abteilungs- wände ist überall mit dem vollen Betrage einzusetzen. Wind- und Schneelast sind dem Eigengewicht zuzurechnen.

2. Bei nachstehenden Gebäuden und Räumen darf das aus der Verkehrslast errechnete Biegemoment der Deckenunterzüge sowie solcher Deckenträger, die ein Deckenfeld von mindestens 30 m² Fläche aufnehmen, um $\frac{1}{10}$ ermäßigt werden (Geschäfts- und Kontorhäuser größeren Umfanges, Läden von über 50 m² Fläche, Wirtschaften, Warenhäuser, Fabriken und Werkstätten für leichten und schweren Betrieb).
3. Bei Berechnung der Gründung (Gründungsarbeiten, Zahl der Pfähle, Plattenabmessungen u. dgl.) darf die gesamte nach Ziffer 1 verminderte Verkehrslast weiter bis auf ihren 0,8 fachen Betrag ermäßigt werden. Diese Verminderung ist bei Schulgebäuden und Gebäuden für Versammlungszwecke, sowie bei Speichern und Lagergebäuden ebenfalls zulässig, jedoch nur für die Gründung.

II. Förderung des Baues kleiner Wohnungen.

1. Erlaß der Baupolizeibehörde vom 20. Dezember 1918:

Decken. Das Eigengewicht von Holzbalkendecken ist mit 250 kg/m² anzusetzen, sofern nicht ein geringeres Gewicht nachgewiesen wird.

Treppen. Als Treppennutzlast (in der Grundrißfläche) werden 400 kg m² zugelassen.

Gebäude mit mehr als 3 Geschossen. Als Nutzlast der Wohnräume werden 200 kg/m² zugelassen.

Gebäude mit höchstens 3 Geschossen und für Kleinhäuser, das sind Häuser, die nicht mehr als 2 Geschosse und in jedem Geschoß höchstens 2 Wohnungen enthalten, werden als Nutzlast der Wohnräume je nach der Wohnungsgröße 150 bis 200 kg/m² zugelassen.

Hamburg	<p>2. Erlaß der Baupolizeibehörde vom 1. April 1921. Mehrgeschossige Gebäude, Nutzlast höchstens 200 kg/m^2 bei einer Geschosshöhe von höchstens 3 m von Fußboden zu Fußboden und einer größten Balkenspannweite von 4,50 m.</p> <p>3. Erlaß der Baupolizeibehörde vom 1. September 1921. Wohnungen bei Geschosshöhe von $3,00 \div 3,60$ m von Fußboden zu Fußboden sind mit einer Nutzlast von 250 kg/m^2 einzusetzen, unter Zulassung einer größten Balkenspannweite von 4,50 m.</p>
Hessen	<p>Gemäß Zuschrift des Hessischen Ministerium des Innern Nr. 28 713 vom 6. Oktober 1922 an den Stahlwerksverband gelten die neuen preußischen Vorschriften vom 24. Dezember 1919 auch im Bereich der hessischen Bauverwaltung.</p>
Lippe	<p>Gemäß Bekanntmachung vom 2. Juni 1920 Nr. 7 467 im „Lippischen Staatsanzeiger“ Nr. 54 vom 5. Juni 1920, Seite 363 gelten die für Preußen am 24. Dezember 1919 erlassenen Bestimmungen.</p>
Lübeck	<p>Auf Grund der Bestimmungen des § 42 Ziffer 6 der Bauordnung vom 19. Februar 1919 ist für die Bemessung des Eigengewichtes, der Belastung und der Beanspruchung von Bauteilen bei der baupolizeilichen Prüfung von Bauplänen, die von der Baupolizeibehörde erlassene und veröffentlichte Anweisung maßgebend, welche unter dem 5. Dezember 1919 durch eine Anweisung über Eigengewichte, Belastungen und Beanspruchungen p. p. ergänzt wurde.</p> <p>Bei Erlaß der preußischen Bestimmungen vom 24. Dezember 1919 wurde auf einen Bericht des Polizeiamtes an den Senat von einer Änderung der lübeckischen Anweisung abgesehen, indem darauf hingewiesen wurde, daß die Bestimmungen sich im allgemeinen decken und die preußischen Bestimmungen nur ausführlicher gehalten seien. Einzelheiten würden jedoch bei der Prüfung von Berechnungen in Betracht gezogen werden.</p> <p>Hiernach kommen für das lübeckische Staatsgebiet die preußischen Bestimmungen vom 24. Dezember 1919 ohne Änderung zur Anwendung. (Mitgeteilt durch Schreiben G. Nr. 1 529 vom 25. August 1922 an den Stahlwerksverband.)</p>
Mecklenburg-Schwerin	<p>Es gilt die „Baupolizeiordnung für das Domanium in Mecklenburg-Schwerin vom 27. Dezember 1911“, welche im Anhang Zahlentafeln für Eigengewichte der Baustoffe, Decken und Dächer, Nutzlasten der Decken, Dachbelastungen, zulässige Inanspruchnahme der Baustoffe enthält, die mit den preußischen Bestimmungen übereinstimmen mit folgenden Unterschieden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guter Baugrund mit $2,5 \div 5,00 \text{ kg/cm}^2$; feinsandig, mergelig, tonhaltig mit $1,5 \div 2,5 \text{ kg/cm}^2$. 2. Winddruck; bei freistehenden, dem Winde besonders ausgesetzten Bauwerken, namentlich schlanken Bauwerken auf schmaler Grundfläche bis = 250 kg/m^2. 3. Bei vorübergehenden Bauten können die Beanspruchungsziffern für Flußeisen um 25% gesteigert werden. 4. Vorschriften über die Berechnung der Knickstäbe sind in dieser Bauordnung nicht enthalten. <p>Ergänzende Erlasse und Änderungen dieser Vorschriften sind inzwischen nicht erfolgt, jedoch ist durch die Landespolizeiverordnung vom 7. Juli 1921 für Klein- und Mittelhäuser — §§ 8 und 22 — bestimmt worden, daß zur Berechnung der</p>

Mecklenburg-Schwerin	Deckenlasten 200 kg/m ² als Eigenlast von ausgestakten, geputzten und gedielten Balkendecken und von 150 kg/m ² Nutzlast für die Deckenfläche, für Mittelhäuser (§ 22) bis zu einer lichten Zimmertiefe von 5 m, genügt.																				
Mecklenburg-Strelitz	Gemäß Schreiben vom 23. August 1922 seitens des Mecklenburg. Ministeriums, Abtlg. des Innern, Geschäfts-Nr. 7077 b/22 an den Stahlwerks-Verband A.G. Düsseldorf, haben die jeweils geltenden einschlägigen preußischen Bestimmungen über die im Hochbau anzunehmende Belastungen und Beanspruchungen von Baustoffen Gültigkeit. Eine ministerielle Bestimmung bezüglich ihrer amtlichen Anwendung und eigene Belastungs- und Beanspruchungsziffern für Mecklenburg-Strelitz sind nicht erlassen worden.																				
Oldenburg	Es gelten lt. Verfügung des Oldenburgischen Staatsministeriums vom 13. April 1920 die preußischen Bestimmungen vom 24. Dez. 1919. Mit dieser Verfügung ist die Bekanntmachung des Staatsministeriums, betreffend die Berechnungsgrundlagen für die statische Untersuchung von Hochbauten vom 2. März 1912 aufgehoben.																				
Sachsen	<p>Es gelten die Ziffern gemäß „Anderweite Verordnung, die Ausführung des Allg. Baugesetzes für Sachsen betr. vom 31. März 1911 und Nachtrag vom 27. Sept. 1916“.</p> <p>Gegenüber den preußischen Vorschriften ist folgendes zu beachten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Unterschiede in der Eigenschwere einiger Baustoffe und Baukörper. 2. Schneedruck: <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Dachneigung =</td> <td style="padding-right: 10px;">0 ÷ 30° =</td> <td style="padding-right: 10px;">75 kg/m²</td> <td style="padding-right: 10px;">Grundrißfläche,</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">" =</td> <td style="padding-right: 10px;">30 ÷ 35° =</td> <td style="padding-right: 10px;">60</td> <td style="padding-right: 10px;">" "</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">" =</td> <td style="padding-right: 10px;">35 ÷ 40° =</td> <td style="padding-right: 10px;">40</td> <td style="padding-right: 10px;">" "</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">" =</td> <td style="padding-right: 10px;">40 ÷ 45° =</td> <td style="padding-right: 10px;">20</td> <td style="padding-right: 10px;">" "</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 10px;">" =</td> <td style="padding-right: 10px;">45 ÷ 50° =</td> <td style="padding-right: 10px;">10</td> <td style="padding-right: 10px;">" "</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 20px;">für Dachneigung über 50° ist keine Schneelast mehr zu berücksichtigen.</p> 3. Winddruck wagerecht wirkend in der Regel W₀ = 125 kg/m² Für freistehende, dem Winde besonders ausgesetzte Gebäude W₀ = 150 " Für Dächer ist die Richtungslinie des Windes unter 10° gegen die Wagerechte geneigt anzunehmen und der senkrecht zur Dachfläche wirkende Winddruck zu bestimmen nach $W = W_0 \sin^2(\alpha + 10). \quad \alpha = \text{Dachneigungs} \angle.$ <p style="margin-left: 20px;">Für hohe Schornsteine, Türme und Gerüste von der Höhe H > 17 m, wobei die Richtungslinie des Windes wagerecht anzunehmen ist, gilt</p> $W = 115 + 0,6 H \quad \text{kg/m}^2.$ 4. Eisenbeanspruchungen: <ol style="list-style-type: none"> a) Walzeisensträger bis einschl. 42,5 cm Höhe und genietete Träger auf Biegung = 1000 ÷ 1200 kg/cm². b) Walzeisensträger über 42,5 cm Höhe auf Biegung = 800 ÷ 1000 kg/cm². <p style="margin-left: 20px;">Durchbiegung. Bei Trägern mit veränderlicher Belastung, deren Stützweite mehr als 7,00 m oder deren Höhe</p> 	Dachneigung =	0 ÷ 30° =	75 kg/m ²	Grundrißfläche,	" =	30 ÷ 35° =	60	" "	" =	35 ÷ 40° =	40	" "	" =	40 ÷ 45° =	20	" "	" =	45 ÷ 50° =	10	" "
Dachneigung =	0 ÷ 30° =	75 kg/m ²	Grundrißfläche,																		
" =	30 ÷ 35° =	60	" "																		
" =	35 ÷ 40° =	40	" "																		
" =	40 ÷ 45° =	20	" "																		
" =	45 ÷ 50° =	10	" "																		

Sachsen

weniger als $\frac{1}{25}$ der Stützweite beträgt, darf die rechnerisch zu ermittelnde Durchbiegung $\frac{1}{600}$ der Stützweite — die das 1,05fache der Lichtweite oder die Entfernung der Auflagermitten ist — nicht überschreiten.

- c) Stützen aus Walzeisen auf Druck = $1000 : 1200 \text{ kg/cm}^2$.
 d) Walzeisen in Fachwerken auf Zug
 und Druck = $1200 : 1400 \text{ kg/cm}^2$.
 Knickberechnung nach „Euler“ für c) mit $\nu = 5$, für
 d) mit $\nu = 4$ facher Sicherheit (wie in Preußen).
 e) Walzeisen auf Abscheren . . . = $800 : 1000 \text{ kg/cm}^2$
 „ „ Lochleibungsdruck = $1600 : 2000 \text{ kg/cm}^2$.

Die Größtwerte der Beanspruchungen dürfen nur dann gewählt werden, wenn sichere Festigkeitsnachweise erbracht und Berechnungen vorgelegt werden, die die stärksten auftretenden Belastungen in ungünstigster Stellung voraussetzen, und wenn eine eingehende Beaufsichtigung während des Baues gesichert erscheint.

Eine Änderung der sächsischen Bestimmungen ist nach Abschluß der Arbeiten im Arbeitsausschuß für einheitliche technische Baupolizeivorschriften in Aussicht genommen; die Annahme der preußischen Bestimmungen ist nicht geplant.

Schaumburg-Lippe

Gemäß „Verfügung der Landesregierung vom 28. April 1922 N. R. 4631“ haben die mit Erlaß vom 24. Dezember 1919 herausgegebenen preußischen Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen, sowie die Auslegung dieser Bestimmungen vom 21. April 1922, Gültigkeit.

Thüringen

umfaßt die Staatsgebiete:

1. **Reuß j. L.**
2. **Reuß ä. L.**
3. **Sachsen-Altenburg**
4. **Sachsen-Coburg-Gotha*)**
5. **Sachsen-Meiningen**
6. **Sachsen-Weimar-Eisenach**
7. **Schwarzburg-Rudolstadt**
8. **Schwarzburg-Sondershausen**
9. **Waldeck**

*) Das Gebiet Coburg hat sich dem Staatsgebiet Bayern angeschlossen.

Gemäß „Zuschrift Th. III B II 859 vom 26. August 1922 des Thüringischen Ministerium des Innern“ an den Stahlwerks-Verband üben die einzelnen Staaten keine Sonderbefugnisse auf dem Gebiete des Baupolizeiwesens mehr aus.

Eine besondere Bauordnung für Thüringen ist noch nicht erlassen; bis zum Erlaß einer solchen haben daher die in den bisherigen Einzelstaaten in Geltung gewesenen Einzelbestimmungen noch Anwendung zu finden.

Diese sind:

1. **Reuß j. L.** Die gemäß Erlaß im Amts- und Verordnungsblatt für 1911, S. 159, betr. „Baupolizeiordnung des Landratsamts Gera vom 28. März 1911“ erlassene Bauordnung besitzt für den Baubezirk Gera noch Gültigkeit. Die preußischen Bestimmungen vom 24. Dezember 1919 über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen usw. sind durch Verfügung der Landesregierung des Volksstaates Reuß vom 31. August 1920 — Nr. II B 5903 — eingeführt.

Der Stadtrat zu Gera hat die Eisenbeanspruchung für Dächer mit 1600 kg/cm^2 weggelassen und die Bodenbeanspruchungsziffern den städtischen Verhältnissen entsprechend abgeändert.

2. **Reuß ä. L.** Gemäß Erlaß der Reuß.-Plau. Landesregierung an die Baupolizei-Behörden vom 22. April 1910 — Aktenzeichen 2347 A I — haben die preußischen ministeriellen Bestimmungen Gültigkeit. Dieser Erlaß bezieht sich auf die Bestimmungen vom 31. Januar 1910; so daß sinngemäß auch die neuen preußischen Bestimmungen vom 24. Dezember 1919 angewendet werden können.

Thüringen

3. Sachsen-Altenburg. Es gelten die Ziffern gemäß „38. Verordnung des Ministeriums, Abtlg. des Innern, die Ausführung der Baugesetze für die Städte und Dörfer betr. vom 6. Juli 1912.“

Hierin sind einige Abweichungen in der Eigenschwere der Baustoffe vorhanden, im übrigen stimmen die Ziffern und Berechnungsgrundlagen mit den preußischen Bestimmungen überein und haben Gültigkeit.

4. Sachsen-Coburg-Gotha. Für das Gebiet Gotha gilt die „Verordnung, betr. Abänderung der Ausführungsverordnung vom 20. März 1892 zur Bauordnung vom 15. Juni 1884, des Sächs. Staatsministeriums vom 15. Juni 1910“, die im Anschluß an die für Preußen gültigen Bestimmungen erfolgt ist.

Zugunsten des Kleinwohnungsbaues sind durch Verordnung vom 28. März 1916 Abänderungen der vorgenannten Verordnung betr. die Kleinwohnhäuser vorgenommen, und zwar ist anzunehmen:

- a) Die Nutzlast der Decken zu 200 kg/m^2 .
- b) Die zulässige Beanspruchung von Fichtenholz auf Biegung zu 100 kg cm^2 .

Im übrigen haben die Ziffern der preußischen Bestimmungen Gültigkeit.

5. Sachsen-Meiningen. Gemäß Verfügung des Staatsministeriums, Abtlg. des Innern vom 7. April 1920 in Nr. 56 des Regierungsblattes vom 9. April 1920 ist angeordnet, daß die preußischen Bestimmungen vom 24. Dezember 1919 in Sachsen-Meiningen maßgebend sind.

6. Sachsen-Weimar-Eisenach. Gemäß Anordnung des Sächs. Staatsministeriums, Abtlg. des Innern und Äußern haben die im preußischen Erlaß geltenden Bestimmungen in Sachsen-Weimar Gültigkeit (mitgeteilt unter Nr. B 1129 vom 8. Dezbr. 1910 und unter Nr. B 155 vom 19. Febr. 1918 an den Stahlwerks-Verband A. G. Düsseldorf).

Diese Anordnung bezieht sich auf die Bestimmungen vom 31. Januar 1910; so daß sinngemäß auch die neuen Bestimmungen vom 24. Dezember 1919 angewendet werden können.

7. Schwarzburg-Rudolstadt. Gemäß „Anweisung des Schwarzburg. Ministeriums vom 21. April 1910 — A 1445 —“ an die Bezirksbauämter ist bei Prüfung von Bauanträgen entsprechend dem preußischen Runderlaß vom 31. Januar 1910 zu verfahren. Eine Abänderung der dort angeführten Bestimmung ist nicht erfolgt. Die Baupolizeibehörden werden jedoch die neuen preußischen Vorschriften vom 24. Dezember 1919 ohne weiteres sinngemäß zur Anwendung bringen. Mitteilung der Gebietsregierung Rudolstadt vom 24. August 1922 an den Stahlwerksverband.

8. Schwarzburg-Sondershausen. Es gelten die gemäß „Ministerial-Verordnung betr. Änderung und Ergänzung der Ministerial-Verordnung vom 31. März 1904 über die im Hochbau vorkommenden Belastungen und Mauerstärken vom 19. August 1911“ veröffentlichten Ziffern (Gesetz-Sammlung, 19. Stück vom Jahre 1911.)

- a) Die Eisenbeanspruchungsziffern sind hier genau wie unter 4. für Sachsen (Seite 330) angegeben;
- b) für die Durchbiegung gilt:

Bei Treppen- und Deckenträgern darf die Durchbiegung $\frac{1}{600}$ der Stützweite nicht überschreiten.

Thüringen	<p>8. Waldeck. Gemäß „Bestimmung des § 22 Abs. 3 der Wald-Baupolizei-Ordnung vom 7. März 1911“, Reg.-Blatt Nr. 8, gelten für die Waldeckischen Staatsbauten und auch für die Privatbauten die preußischen ministeriellen Vorschriften, somit jetzt die Belastungsbestimmungen vom 24. Dezember 1919. (Mitteilung des Landesbauamtes Arolsen vom 24. Oktober 1922 an den Stahlwerksverband.)</p>
Württemberg	<p>Gemäß „Erlaß des Ministeriums des Innern, Abteilung für Hochbauwesen, an die Baupolizeibehörden, betr. Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und über die zulässigen Beanspruchungen der Baustoffe vom 23. Febr. 1920 Nr. H. B. 293“ (Amtsblatt des Ministeriums des Innern S. 81) haben die Baupolizeibehörden bei der Prüfung des Nachweises ausreichender Sicherheit bis auf weiteres die vom preußischen Minister für Volkswohlfahrt am 24. Dezember 1919 herausgegebenen und im obigen Erlaß abgedruckten Bestimmungen zur Richtschnur zu nehmen.</p>

4. Hilfstafeln zu den preußischen Hochbauvorschriften 1919.

(Nicht amtliche Angaben.)

A. Ergänzende Eigengewichtsangaben zu den amtlichen Vorschriften A. Seite 309.

a) Baustoffe.

	kg/m ³		kg/m ³
Dachschiefer	2600÷2800	Torfstreu, Torfgrus	130
Gips, geschüttet	1200÷1400	Xylolith	1500
„ gebrannt	1800	Zement, lose in Pulverform	1150÷1350
Gipsdielen ¹⁾	700	„ Portland- u. dgl.	1650÷1700
Kalk, gelöschter	1300÷1400	„ Portland, festge-	
„ gebrannt mit Zwischen-		drückt	1850
räumen	1650÷1850	„ Portland, erhärtet	2700÷3100
„ gebrannt ohne Zwi-		Ziegelsteine ²⁾ , gewöhnliche	1400÷2200
schenräume	2300÷3200	„ Klinker	1500÷2300
Quarz	2500÷2850	„ Schamotte	1600÷2100
Traß	950		

b) Mittleres Gewicht zu lagernder Stoffe.

	kg/m ³		kg/m ³
Äpfel	300	Kaffee, geringe Sorten, roh oder ge-	
Basalt	3200	röstet	310
Beton mit Ziegelbrocken	1800	Kaffee, feinste Sorten, roh	650÷700
„ „ Kalksteinbrocken	2000	„ „ „ geröstet	350
„ „ Granitbrocken	2200	Kartoffeln	700
Birnen	350	Kernobst	350
Bohnen	850	Klee	350
Braunkohlen	650÷780	Kleie, von Roggen	450÷600
Buchenholz in Scheiten	400	„ von Weizen	450÷600
Buchweizen	550	Kohlrüben	650÷850
Eichenholz in Scheiten	420	Kohlen, Zwickauer	770÷800
Eis	910	„ oberschlesische	760÷800
Erbsen	850	„ niederschlesische	820÷870
Fettkalk, gebrannt und pulverig	500	„ Saar-	720÷800
Fichtenholz, in Scheiten	320	„ Ruhr-	800÷860
Formsand, aufgeschüttet	1200	Koks, Gas-	360÷470
„ „ eingestampft	1650	„ Zechen-	380÷530
Gerste, große	640	Linsen	850
„ kleine	510	Leinsaat	650
Gras	350	Malz	550
Grieß	650	Malzkeime	200
Guano	850÷950	Mehl, lose	400÷500
Hafer	430	„ zusammengepreßt	700÷800
Hanfsamen	550	Mist	750÷950
Hausmüll	660	Möhren	650÷850
Heu, lose	100	Nadelholz, in Scheiten	350
„ gepreßt	280	Pflaumen	350
Hirse	850	Roggen	680
Holzkohlen, von weichem Holze	150	Rüben	570÷630
„ „ hartem „	220	Rübenschnitzen, getrocknete	200÷250
Hülsenfrüchte, im Mittel	800	Rübsaat	650

¹⁾ Genauer wiegen Gipsdielen bei einer Dicke

von	3	4	5	6	7	8	10	12 cm
	26	35	40	50	55	60	70	80 kg/m ²

²⁾ 1000 Stück gewöhnliche Ziegelsteine wiegen hiernach im Mittel 3500 kg.

	kg/m ³		kg/m ³
Salpeter	1000	Ton, Kies- trocken	1800
Samen von Klee, Lein und Rübsen	600÷800	„ „ naß	2000
Siedesalz	750÷800	Torf, lufttrocken	325÷410
Soda	1000	„ feucht	550÷650
Spreu	200÷250	Weizen	760
Steinsalz, gemahlen	1000	Wicken	850
Steinkohlen	900	Winterraps	680÷850
Stroh, lose	100	Zement, je nach Dichte der La-	
„ Preßstreu	280	gerung	1350÷2000
„ von Hülsenfrüchten	50÷60	Zucker	750
„ „ Gerste und Hafer	70÷80	Zuckerrüben	600
„ „ Roggen und Weizen	90÷100	„ Preßlinge	800
Thomasmehl	1900÷2000		

In Säcken geschichtet beträgt das Gewicht nur $\frac{1}{5}$ von dem angegebenen.

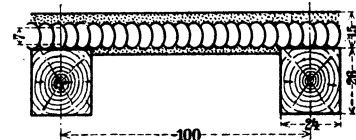
Aktengeräte, Schränke, Büchergestelle usw. einschl. der Hohlräume	500 kg/m ³
Bücher, 1 m hoch geschichtet	800 „
Fleischkonserven, 1 m hoch geschichtet	480 „
Hartes Holz, in Scheiten, 1 m hoch geschichtet	400 „
Kleider	200÷250 „
Kleider, vier Fächer übereinander, zu je 70 cm Höhe	600 „
Mehl, in Säcken zu je 80 kg, eine Lage	850 „
Papier, 1 m hoch geschichtet	1100 „

B. Ergänzende Eigengewichtsangaben nebst Abbildungen von Bauteilen zu den amtlichen Vorschriften B. Seite 312.

(Decken und Dächer.)

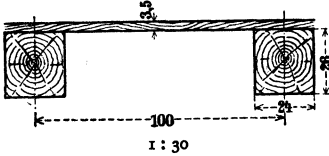
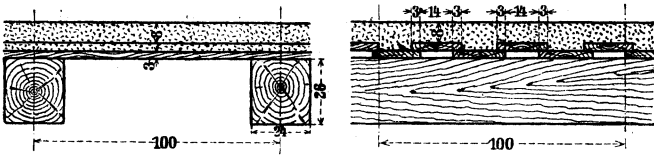
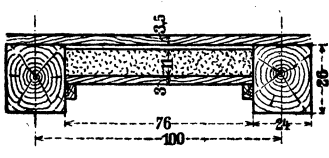
a) Holzbalkendecken ¹⁾.

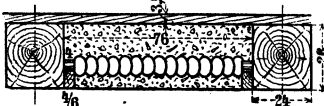
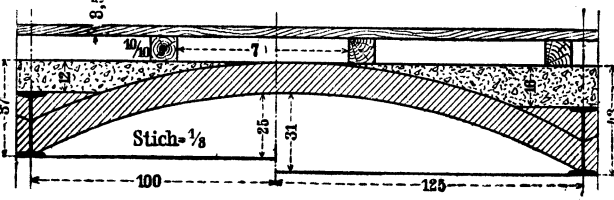
Nr.	Benennung	Einzelteile	Eigengewicht f. 1 m ³	
			im ein- zelnen kg	im ganzen rd. kg
I	Balkenlage mit gestrecktem Windelboden darüber, unter Annahme einer Entfer- nung der Balken von 1 m von Mitte zu Mitte und einer Abmessung der- selben von 24/26 cm	Balken 24/26 cm	41	230
		Schleietangen 7 cm Durch- messer	25	
		Lehm	160	
		zusammen	226	



1 : 30

¹⁾ Holzbalkendecken für Klein-Wohnhäuser siehe Dinorm 104, Blatt 1÷3.

Nr.	Benennung	Einzelteile	Eigengewicht f. 1 m ²	
			im ein- zelnen kg	im ganzen rd. kg
2	Balkenlage mit darüberliegendem Fußboden von 3,5 cm Dicke	Balken 24/26 cm Dielen 3,5 cm dick zusammen	41 23 64	70
				
3	Balkenlage mit Stülpdecke und Lehm- schlag	Balken 24/26 cm Dielen 3 cm dick Lehmschlag zusammen	41 20 148 209	210
				
4	Balkenlage mit halbem Windelboden, be- stehend aus Stakung mit Lehmstroh umwickelt, oder aus Füllbrettern auf angenagelten Latten und aus Lehm- schlag oder Sandschüttung, sowie einem 3,5 cm dicken Fußboden	Balken 24/26 cm Stakhölzer 3 cm Latten 4/6 cm Dielen 3,5 cm dick Lehmschlag 11 cm hoch zusammen	41 15 3 23 134 216	220
				
5	Balkenlage wie vor, jedoch an der unteren Seite mit 2 cm dicker Schalung, ge- rohrnt und geputzt	Balken 24/26 cm usw. wie zu Nr. 4 dazu Schalung 2 cm dick Rohrung und Putz zusammen	216 13 20 249	250

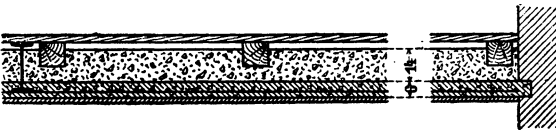
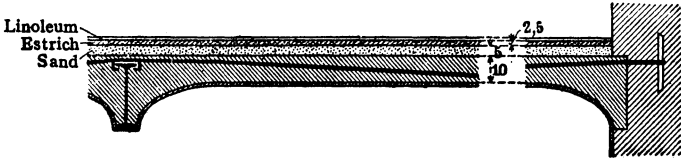
Nr.	Benennung	Einzelteile	Eigengewicht f. 1 m ²	
			im ein- zelnen kg	im ganzen rd. kg
6	Balkenlage wie Nr. 4, jedoch oberhalb statt des Fußbodens mit einem 5 ÷ 7 cm dicken Gips- oder Lehmestrich versehen	Balken usw. wie zu Nr. 4	216	310
		ab die Dielen mit	23	
		bleiben	193	
		dazu Estrich 7 cm dick . . .	112	
		zusammen	305	
7	Balkenlage wie Nr. 5, jedoch oberhalb statt des Fußbodens mit einem 5 ÷ 7 cm dicken Gips- oder Lehmestrich versehen	Balken 24/26 cm	41	340
		Stakhölzer 3 cm	15	
		Latten 4/6 cm	3	
		Lehmschlag 11 cm hoch . . .	134	
		Schalung 2 cm dick	13	
		Estrich 7 cm dick	112	
		Rohrung und Putz	20	
		zusammen	338	
8	Balkenlage mit ganzem Windelboden, unterhalb mit Lehm verstrichen, oberhalb mit 3,5 cm dickem Fußboden  1 : 30	Balken 24/26 cm	41	360
		Dielen 3,5 cm dick	23	
		Stakhölzer 4 cm Durchm. . .	16	
		Latten 4/6 cm	3	
		Lehmschlag einschl. d. Stakhölzer 26 cm hoch . . .	274	
		zusammen	357	
b) Gewölbte Decken (ohne Trägergewicht) ¹⁾.				
9	Preußische Kappen aus Hintermauerungssteinen bis zu 2,00 m Spannweite bei Abgleichung mit Koksasche und Holzfußboden	1/2 Stein starkes Gewölbe u. Hintermauerung	245	340
		Hinterfüllung mit Koksasche bis zur Unterkante der Lagerhölzer	42	
		Lagerhölzer 10/10 cm bei 0,80 m Mittenabstand . . .	8	
		Dielen 3,5 cm dick	23	
		Deckenputz	20	
		zusammen	338	
zu Nr. 9		zu Nr. 10		
 1 : 30				

¹⁾ Angaben über zulässige Spannweiten siehe Seite 411.

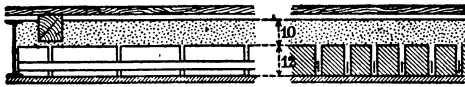

Nr.	Benennung	Einzelteile	Eigengewicht f. 1 m ³	
			im ein- zelnen kg	im ganzen rd. kg
9a	Bei Abgleichung mit Sand statt mit Koksasche	340 + 50 =		390
9b	Bei Auffüllung bis zur Oberkante der Lagerhölzer: mit Koksasche	340 + 65 =		410
9c	mit Sand	390 + 140 =		530
10	Preußische Kappen wie Nr. 9 für mehr als 2,00 bis zu 2,50 m Spannweite. .	Gewölbe u. Hintermauerung Hinterfüllung mit Koksasche bis Unterkante der Lagerhölzer Lagerhölzer wie Nr. 9 Dielen wie Nr. 9 Deckenputz	249 71 8 23 20	
		zusammen	371	370
10a	Bei Abgleichung mit Sand statt mit Koksasche	370 + 90 =		460
10b	Bei Auffüllung bis zur Oberkante der Lagerhölzer: mit Koksasche	370 + 65 =		440
10c	mit Sand	460 + 140 =		600
11	Preußische Kappen wie Nr. 9, jedoch aus Lochsteinen	Gewölbe u. Hintermauerung Hinterfüllung mit Koksasche bis Unterkante der Lagerhölzer Lagerhölzer wie Nr. 9 Dielen wie Nr. 9 Deckenputz	199 42 8 23 20	
		zusammen	292	290
11a	Bei Abgleichung mit Sand statt mit Koksasche	290 + 50 =		340
11b	Bei Auffüllung bis zur Oberkante der Lagerhölzer: mit Koksasche	290 + 65 =		360
11c	mit Sand	340 + 140 =		480
12	Preußische Kappen wie Nr. 10, jedoch aus Lochsteinen	Gewölbe u. Hintermauerung Hinterfüllung mit Koksasche bis Unterkante der Lagerhölzer Lagerhölzer wie Nr. 9 Dielen wie Nr. 9 Deckenputz	202 71 8 23 20	
		zusammen	324	320
12a	Bei Abgleichung mit Sand statt mit Koksasche	320 + 90 =		410
12b	Bei Auffüllung bis zur Oberkante der Lagerhölzer: mit Koksasche	320 + 65 =		390
12c	mit Sand	410 + 140 =		550

Nr.	Benennung	Einzelteile	Eigengewicht f. 1 qm	
			im ein- zelnen kg	im ganzen rd. kg
13	Preußische Kappen wie Nr. 9 jedoch aus Schwemmsteinen oder porigen Lochsteinen	Gewölbe u. Hintermauerung Hinterfüllung mit Koksasche bis Unterkante der Lager- hölzer Lagerhölzer wie Nr. 9 . . . Dielen wie Nr. 9 Deckenputz	153 42 8 23 20	
		zusammen	246	250
13a	Bei Abgleichung mit Sand statt mit Koksasche	250 + 50 =		300
13b	Bei Auffüllung bis zur Oberkante der Lagerhölzer: mit Koksasche	245 + 65 =		310
13c	mit Sand	300 + 140 =		440
14	Preußische Kappen wie Nr. 10, jedoch aus Schwemmsteinen	Gewölbe u. Hintermauerung Hinterfüllung mit Koksasche bis Unterkante der Lager- hölzer Lagerhölzer wie Nr. 9 . . . Dielen wie Nr. 9 Deckenputz	155 71 8 23 20	
		zusammen	277	280
14a	Bei Abgleichung mit Sand statt mit Koksasche	280 + 90 =		370
14b	Bei Auffüllung bis zur Oberkante der Lagerhölzer: mit Koksasche	280 + 65 =		350
14c	mit Sand	370 + 140 =		510
15	Decke in Gewölbeform aus Zement-Kiesbeton bis zu 1,50 m Spannweite, sonst wie Nr. 9	Kiesbeton Hinterfüllung mit Koksasche bis Unterkante der Lager- hölzer Lagerhölzer wie Nr. 9 . . . Dielen wie Nr. 9 Deckenputz	220 53 8 23 20	
		zusammen	324	320
15a	Bei Abgleichung mit Sand statt mit Koksasche	320 + 70 =		390
15b	Bei Auffüllung bis zur Oberkante der Lagerhölzer: mit Koksasche	320 + 65 =		390
15c	mit Sand	390 + 140 =		530

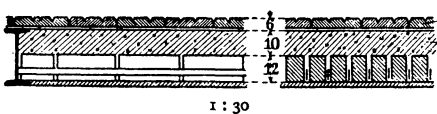
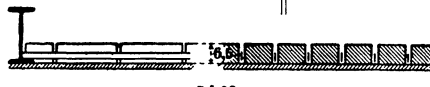

c) Ebene Massivdecken (ohne Trägergewicht)¹⁾.

Nr.	Benennung	Einzelteile	Eigengewicht f. 1 m ²	
			im ein- zelnen kg	im ganzen rd. kg
	Die Eigengewichte sind in jedem Falle zu ermitteln. Nachstehende Beispiele sollen als Anhalt dienen.			
16	Ebene Betondecke mit oder ohne Eiseneinlagen (Bauart Monier und ähnliche) bei Abgleichung mit Koksasche und Holzfußboden	Deckenplatte bei 6 cm Höhe einschließlich etwa vorhandener Eiseneinlagen . Überfüllung mit Koksasche, etwa 14 cm hoch . . . Lagerhölzer 10/10 cm . . . Dielen 3,5 cm dick . . . Deckenputz	144 98 8 23 20	
		zusammen	293	290
	zu Nr. 16.			
				
	1 : 30			
16a	Bei Abgleichung mit Sand statt mit Koksasche		295 + 125 =	420
16b	Für jedes cm Mehrhöhe der Platte	Mehrgewicht		25
17	Ebene eingespannte Eisenbetondecke mit voutenförmigen Verstärkungen an den Auflagern (Koenensche Voutenplatte und ähnliche Deckenarten) mit Sandüberfüllung und Linoleumbelag auf Estrich	Deckenplatte bei 10 cm Höhe einschließl. Eiseneinlagen und Voutenanschlüssen . Sandüberfüllung 5 cm hoch Estrich 2,5 cm Linoleum 4 mm dick . . . Deckenputz	270 80 55 5 20	
		zusammen		430
				
	1 : 30			


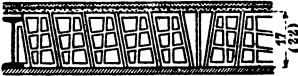
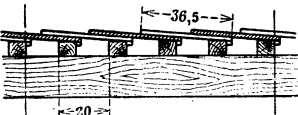
¹⁾ Angaben über Berechnung und zulässige Spannweiten siehe Seite 413 und 419.
 „ „ Trägerdecken für Klein-Wohnhäuser siehe Seite 415.

Nr.	Benennung	Einzelteile	Eigengewicht f. 1 m ²	
			im ein- zelnen kg	im ganzen rd. kg
18	Ebene Ziegeldecke mit Eiseneinlagen (Bauart Kleine und ähnliche) aus Schwemmsteinen in Zementmörtel, mit Überfüllung von Koksasche und Holzfußboden	Deckenplatte aus 12 cm hohen Schwemmsteinen einschl. Bandeiseneinlagen 35 · 1 mm in jeder Steinfuge Überfüllung mit Koksasche 10 cm hoch Lagerhölzer 10/10 cm . . . Dielen 3,5 cm dick Deckenputz zusammen	125 70 8 23 20 246	250
		zu Nr. 18.		
				
		1 : 30		
18a	Bei Überfüllung mit Sand statt mit Koksasche	250 + 90 =		340
19	Ebene Ziegeldecke mit Eiseneinlagen wie vor, jedoch aus porigen Hohlsteinen, bei Auflagerung der Platte auf Betonkonsolen, einschl. Überfüllung mit Kohlschlackenbeton und Linoleumbelag auf Estrich (die Träger sind hierbei mit Kiesbeton zu ummanteln)	Deckenplatte aus 10 cm hohen porigen Hohlsteinen in Zementmörtel einschl. Bandeiseneinlagen 35 · 1 mm in jeder Steinfuge Überfüllung mit Kohlschlackenbeton 5 cm hoch Estrich 2 cm dick Linoleum 4 mm Deckenputz zusammen	130 50 44 5 20 249	250 ¹⁾
		zu Nr. 19.		
				
		1 : 30		
		Linoleum Estrich Kohlschlacken- beton		
		Das Gewicht der Stelzung ist besonders zu ermitteln:		
19a	Für jedes cm Mehrhöhe der Platte	Mehrgewicht		13 ¹⁾

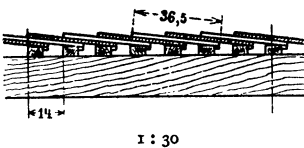
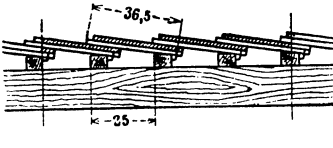
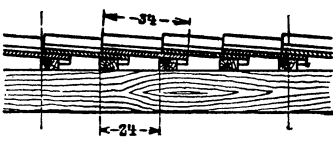
¹⁾ Zu beachten „Bemerkung betr. die Gewichte ebener Decken aus Hohlsteinen“ zu Nr. 16 Seite 313 betr. 10% Zuschlag für Mörtel einlauf.

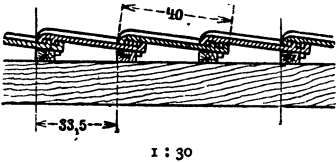
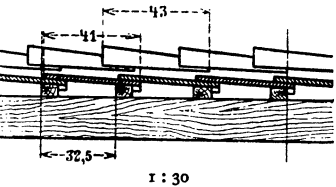
Nr.	Benennung	Einzelteile	Eigengewicht f. 1 m ²	
			im ein- zelnen kg	im ganzen rd. kg
20	Ebene Ziegeldecke mit Eiseneinlagen aus vollen Hartbrandsteinen $\frac{1}{2}$ Stein st. mit Überfüllung aus magerem Beton und Fliesenbelag (für Durchfahrten und befahrbare Hofkeller)	Deckenplatte aus 12 cm hohen Hartbrandsteinen in Zementmörtel einschließl. Bandediseneinlagen 35 · 1 mm in jeder Steinfuge Magerer Beton 10 cm hoch Fliesen in Zementmörtelbettung 6 cm dick.	220 190 <u>126</u>	540
		zusammen	536	
				
21	Ebene Ziegeldecke wie vor, jedoch $\frac{1}{4}$ Stein st. (als unbelastete Decke ohne Überfüllung und Fußboden)	Deckenplatte aus 6 $\frac{1}{2}$ cm hohen Hintermauerungssteinen in Zementmörtel einschließl. Eiseneinlagen 25 · 1 mm in jeder Steinfuge Deckenputz	106 20 <u>126</u>	130
		zusammen	126	
				
22	Ebene Ziegeldecke ohne Eiseneinlagen (Bauart Förster und ähnliche) aus porigen Hohlsteinen mit quer zur Trägerrichtung verlegten, einander stützenden Ziegelreihen, einschl. Überfüllung mit Koksasche und Holzfußboden	Deckenplatte aus 10 cm hohen porigen Hohlsteinen in Kalkzementmörtel . . . Überfüllung mit Koksasche 10 cm hoch Lagerhölzer 10/10 cm . . . Dielen 3,5 cm dick Deckenputz	125 70 8 23 20 <u>246</u>	250 ¹⁾
		zusammen	246	
		zu Nr. 22. 		
		1 : 30		
22a	Für jedes cm Mehrhöhe der Platte	Mehrgewicht		13 ¹⁾
22b	Bei Überfüllung mit Sand statt mit Koksasche		250 + 90 =	340 ¹⁾

¹⁾ Zu beachten „Bemerkung betr. die Gewichte ebener Decken aus Hohlsteinen“ zu Nr. 16 Seite 313 betr. 10% Zuschlag für Mörtel einlauf.

Nr.	Benennung	Einzelteile	Eigengewicht f. 1 m ²	
			im ein- zelnen kg	im ganzen rd. kg
23	Ebene Ziegeldecke ohne Eiseneinlagen (Securadecke und ähnliche) aus 13 cm hohen porigen Hohlsteinen und schrägem, parallelem oder zentralem Fugenschnitt, gewölbartig wirkend, bei Abgleichung mit Koksasche und Holzfußboden zu Nr. 23.  1 : 30	Deckenplatte aus 13 cm hohen porigen Hohlsteinen in Zementmörtel 169 Überfüllung mit Koksasche 10 cm hoch 70 Lagerhölzer 10/10 cm 8 Dielen 3,5 cm dick 23 Deckenputz 20 zusammen 290	290 ¹⁾	
23a	Bei Überfüllung mit Sand statt mit Koksasche	290 + 90 =	380 ¹⁾	
24	Ebene Ziegeldecke wie vor, jedoch 17 cm hoch, mit Fliesenbelag in Zementmörtel oder Terrazzofußboden zu Nr. 24.  1 : 30	Deckenplatte aus 17 cm hohen porigen Hohlsteinen in Zementmörtel 221 Fliesenbelag oder Terrazzo- fußboden 60 Deckenputz 20 zusammen 301	300 ¹⁾	
24a	Dieselbe bei 22 cm hoher Platte	300 + 40 =	340 ¹⁾	
d) Dächer. (Für 1 m² Dachfläche, in der Neigungslinie, nicht im wagerechten Grundriß gemessen.)				
I	Einfaches Ziegeldach aus Biber- schwänzen von Normalform, einschließ- lich Lattung und Sparren (Spießdach) zu Nr. I.  1 : 30	Sparren 12/16 cm in 1 m Mittenabstand 13 Latten 4,5/6,5 cm 8 Dachsteine 36,5 · 15,5 · 1,2 cm, 35 Stück auf 1 m ² 49 Mörtel 3 Spieße 1 zusammen 74	75	
Ia	Dasselbe, aber böhmisch gedeckt in voller Mörtelbettung	Mehrgewicht f. Mörtel 10 dann zusammen	85	


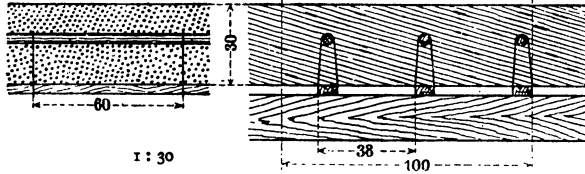
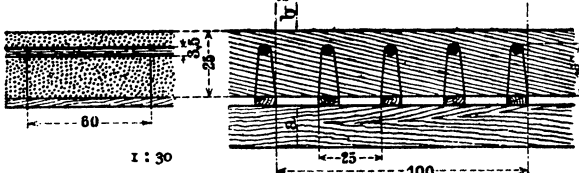
¹⁾ Zu beachten „Bemerkung betr. die Gewichte ebener Decken aus Hohlsteinen“ zu Nr. 16 Seite 313 betr. 10% Zuschlag für Mörtel einlauf.

Nr.	Benennung	Einzelteile	Eigengewicht f. 1 m ²	
			im ein- zelnen kg	im ganzen rd. kg
2	Doppeldach wie Nr. 1 zu Nr. 2.  I : 30	Sparren 12/16 cm Latten 4,5/6,5 cm Dachsteine, 45 Stück auf 1 m ² Mörtel	13 11 63 6	95
		zusammen	93	
2a	Dasselbe, aber böhmisch gedeckt . . .	Mehrgewicht f. Mörtel . . .	20	115
		dann zusammen		
3	Kronendach wie Nr. 1 zu Nr. 3.  I : 30	Sparren 12/16 cm Latten 4,5/6,5 cm Dachsteine, 55 Stück auf 1 m ² Mörtel	13 7 77 6	105
		zusammen	103	
3a	Dasselbe, aber böhmisch gedeckt . . .	Mehrgewicht f. Mörtel . . .	25	130
		dann zusammen		
4	Pfannendach auf Lattung in böhmischer Deckung, einschließlich Lattung und Sparren, bei Verwendung kleiner, soge- nannter holländischer Pfannen  I : 30	Sparren 12/16 cm Latten 4,5/6,5 cm Pfannen 34 · 24 · 1,5 cm, 20 Stück auf 1 m ² Mörtel	13 6 43 16	80
		zusammen	78	
5	Pfannendach wie vor, aber mit großen Pfannen	Sparren 12/16 cm Latten 4,5/6,5 cm Pfannen 40 · 24 · 1,5 cm, 16 Stück auf 1 m ² Mörtel	13 5 50 16	85
		zusammen	84	
6	Pfannendach wie vor, aber auf Stülp- schalung nebst darüber genagelten Strecklatten, einschließlich Schalung, Strecklatten, Dachlatten und Sparren (verschaltes Pfannendach)	Wie unter Nr. 4 Dazu 2,5 cm dicke gestülpte Schalung und Strecklatten	78 20	100
		zusammen	98	

Nr.	Benennung	Einzelteile	Eigengewicht f. 1 m ²	
			im ein- zelnen kg	im ganzen rd. kg
7	Falzziegeldach einschließlich Lattung usw. wie Nr. 1 	Sparren 12/16 cm Latten 4,5/6,5 cm Falzziegel 40·20 cm, 15 Stück auf 1 m ² Mörtel zum Verstrich zusammen	13 5 42 3 63	65
8	Mönch- und Nonnendach, einschließ- lich Lattung usw. wie Nr. 1 zu Nr. 8. 	Sparren 12/16 cm Latten 4,5/6,5 cm 16 Mönche je 43 cm lang und 16 Nonnen je 41 cm lang Mörtel zusammen	13 5 66 17 101	100
8a	Dasselbe böhmisch gedeckt	Mehrgewicht f. Mörtel dann zusammen	15 115	
9	Mönch- und Nonnendach, einschließlich wie vor, aber Mönch und Nonne aus einem Stück (15 Steine 42 cm lang, 20 cm breit für 1 m ² , sichtbar nach der Ein- deckung)	Sparren 12/16 cm Latten 4,5/6,5 cm Dachsteine Mörtel zusammen	13 5 69 3 90	90
9a	Dasselbe böhmisch gedeckt	Mehrgewicht f. Mörtel dann zusammen	15 105	
10	Mönch- und Nonnendach wie Nr. 9, jedoch aus Steinen kleineren Formats (18 Mönch- und Nonnensteine 40 cm lang, 18 cm breit für 1 m ² , sichtbar nach der Ein- deckung)	Sparren 12/16 cm Latten 4,5/6,5 cm Dachsteine Mörtel zusammen	13 5 63 4 85	85
10a	Dasselbe böhmisch gedeckt	Mehrgewicht f. Mörtel dann zusammen	15 100	

Nr.	Benennung	Einzelteile	Eigengewicht f. 1 m ²	
			im ein- zelnen kg	im ganzen rd. kg
11	Englisches Schieferdach auf Lat- tung wie Nr. 1	Sparren 12/16 cm Latten 4,5/6,5 cm Schiefer einschl. Nägel . . . zusammen	13 6 25 44	45
12	Englisches Schieferdach wie vor, jedoch auf Schalung	Wie unter Nr. 11 ausschließl. der Lattung Dazu Schalung 2,5 cm dick zusammen	38 16 54	55
13	Deutsches Schieferdach auf Schalung und Pappunterlage, einschließlich Pappe, Schalung usw. wie Nr. 1 (aus Steinen von rd. 35 cm Länge und 25 cm Breite)	Sparren 12/16 cm Schalung 2,5 cm Dachpappe Schiefer einschl. Nägel . . . zusammen	13 16 3 32 64	65
14	Deutsches Schieferdach wie vor (aus kleineren Steinen von rd. 20 cm Länge und 15 cm Breite)	Sparren 12/16 cm Schalung 2,5 cm Dachpappe Schiefer einschl. Nägel . . . zusammen	13 16 3 28 60	60
15	Zinkdach in Leistendeckung, einschließ- lich der Schalung, Sparren usw. wie Nr. 1	Sparren 12/16 cm Schalung 2,5 cm 1,20 m ² Zinkblech Nr. 13 . . . zusammen	13 16 7 36	40
16	Kupferdach, mit doppelter Falzung eingedeckt, einschließlich wie vor	Sparren 12/16 cm Schalung 2,5 cm 1,15 m ² Kupferblech 0,6 mm dick zusammen	13 16 7 36	40
17	Wellblechdach aus verzinktem Eisen- blech auf Winkeleisen	Wellblech 150 · 40 · 1,5 mm Winkeleisen 2,0 m freitra- gend mit 2,0 m Abstand Niete, Anstrich usw. zusammen	16 7 2 25	25
18	Wellblechdach aus Zinkwellblech auf Schalung, einschließlich Schalung und Sparren	Sparren 12/16 cm Schalung 2,5 cm dick 1,20 m ² Wellblech zusammen	13 16 8 37	40

Nr.	Benennung	Einzelteile	Eigengewicht f. 1 m ²	
			im ein- zelnen kg	im ganzen rd. kg
19	Einfaches Teerpappdach, einschließlich Schalung und Sparren	Sparren 12/16 cm Schalung 2,5 cm 1,05 m ² Pappe Asphalt, Teer, Leisten und Nägel zusammen	13 16 3 2 34	35
20	Doppelpappdach	Sparren 12/16 cm Schalung 2,5 cm dick . . . erste Lage (dicke) Pappe . einschl. Nägel zweite Lage zwei Teeranstriche Kies zusammen	13 16 6 4 4 9 52	55
21	Holzementdach einschl. Schalung und Sparren	Sparren 14/18 cm Schalung 3,5 cm dick . . . 1 Lage dicke Pappe und 3 Lagen Papier Kies 7 cm hoch Holzement zusammen	16 23 7 126 8 180	180
21a	Holzementdach auf massiver Unterlage Bemerkung. Liegt die tragende Platte nicht in der Dachneigung, so muß das Gewicht der erforderlichen Aufmauerung in jedem Falle besonders ermittelt werden. Die Gewichte unter 3. ändern sich entsprechend der gewählten Decken- konstruktion.	1. Dachdeckung: Pappe und Papier Kies 7 cm hoch Holzement Zementestrich 2,5 cm dick 2. Wärmeschutz: Lage aus 4 cm dicken Kork- platten 3. Decke (vgl. Nr. 9): Gewölbe u. Hintermauerung Abgleichung mit Koksasche Deckenputz zusammen	7 126 8 55 12 245 42 20 515	196 520
21b	Wird Schlackenbeton 5 cm hoch statt der Korkplatten als Wärmeschutz ver- wendet, so erhöht sich das Gewicht um	50 - 12 = Mehrgewicht zusammen	38 553	550
21c	Wird eine 12 cm hohe Schwemmstein- schicht statt der Korkplatten als Wärme- schutz verwendet, so erhöht sich das Gewicht um	120 - 12 = Mehrgewicht Dazu laut 21a zusammen	108 515 623	620

Nr.	Benennung	Einzelteile	Eigengewicht f. 1 m ²	
			im ein- zelnen kg	im ganzen rd. kg
22	Leinwanddach (Weber-Falkenberg und ähnliche) einschl. Lattung und Sparren	Sparren Lattung Leinwand Anstrich und Klebmasse sowie Nägel	13 6 2 2	25
22a	Dasselbe auf Schalung	Mehrgewicht dann zusammen	23 10 33	
23	Schindeldach einschl. Schalung und Sparren 	Sparren 12/16 cm Schalung 2,5 cm dick Schindeln einschl. Nägel	13 16 16	45
		zusammen	45	
24	Rohrdach einschl. Lattung und Sparren 	Sparren 12/16 cm Latten 4,5/6,5 cm dick Staken 3,5 cm Durchm. Rohr	13 5 2 29	80
		Neugewicht Dazu für Moosansatz und fest- gehaltenes Wasser etwa zusammen	49 30 79	
25	Strohdach einschl. wie vor 	Sparren 12/16 cm Latten Staken 3,5 cm Durchm. Stroh Dazu für Moosansatz und fest- gehaltenes Wasser etwa	13 6 3 22 30	75
		zusammen	74	

Nr.	Benennung	Einzelteile	Eigengewicht f. 1 m ²	
			im ein- zelnen kg	im ganzen rd. kg
26	Glasdach auf Sprosseneisen ¹⁾ einschl. der letzteren bei 4 mm dickem Glase	Glas Sprossen von 5 kg Gewicht für 1 m u. rd. 0,45 m Abstand zusammen	11 11	22
26a	Dasselbe bei 5 mm dickem Rohglase	Glas Sprossen von 6 kg Gewicht für 1 m u. rd. 0,55 m Abstand zusammen	14 11	25
26b	Dasselbe bei 5 mm dickem Drahtglase	Mehrgewicht gegen 26 a . dann zusammen	5	30
26c	Dasselbe bei 6 mm dickem Rohglase	Glas Sprossen von 7 kg Gewicht für 1 m u. rd. 0,55 m Abstand zusammen	17 13	30
26d	Dasselbe bei 6 mm dickem Drahtglase	Drahtglas, Mehrgewicht gegen 26 c dann zusammen	5	35
26e	Für jedes mm Mehrdicke des Glases	Mehrgewicht	3	
26f	Bei Verwendung von Drahtglas	Mehrgewicht für die Draht- einlage	5	
27	Gewölbtes Dach aus Glasbausteinen (Bau- art Falconnier und ähnliche)	Glasbausteine Mörtel zusammen	42 22 64	65

¹⁾ Berechnung der Glasdachsprossen, siehe Seite 518.

C. Ergänzende Belastungsangaben der Bauwerke zu den amtlichen Vorschriften C Seite 315.

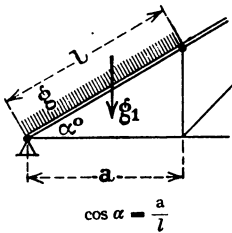
a) Nutzlasten.

Menschengedränge für Balkons u. dergl.	400 kg/m ²
In Schulzimmern für kleine Kinder	100 ÷ 200 "
" " " größere "	200 ÷ 400 "
Bei Heu- oder Strohböden für 1 m Stapelhöhe 100 kg/m ² , mindestens aber	250 "
Für Fruchtböden und Salzspeichern	750 "
Für Mehlböden	650 "
Für Räume zur Unterbringung von Kraftwagen	800 "

In Lagerräumen ist die Nutzlast nach dem Eigengewichte der zu lagernden Stoffe (Gewichtsangaben siehe Seite 311) und der anzunehmenden Höhe der Lagerung in jedem Einzelfalle zu ermitteln. Dabei ist die Nutzlast für die Gänge, sofern sie nur geschäftlichen Zwecken dienen, nicht aber zur Benutzung durch das Publikum bestimmt sind, mit 150 kg/m² in Rechnung zu stellen.

Für Aktengerüste und Schränke in Registraturen, Bibliotheken, Archiven usw. ist einschließlich der Hohlräume eine Nutzlast von 500 kg für das Raummeter anzunehmen. (Siehe Seite 311 Nr. 78.)

b) Dächer.

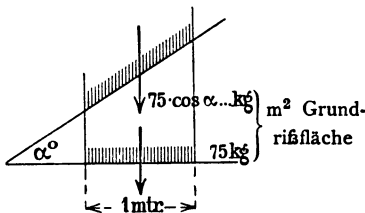


- 1. Eigengewichte von eisernen Bindern Seite 486.
 - " " der verschiedenen Dacheindeckungen Seite 314.
- Ist g das Eigengewicht der Dacheindeckung in kg/m², bezogen auf die schräge Dachfläche, so ist die senkrecht wirkende Belastung

$$g_1 = \frac{g}{\cos \alpha} \dots \text{kg/m}^2 \text{ Dachgrundrißfläche,}$$

deren Werte aus der Zusammenstellung Seite 351 zu entnehmen sind.

2. Die Schneelast ist zu 75 kg/m² der Dachfläche anzunehmen und dabei die Möglichkeit einer vollen oder einseitigen Schneebelastung zu berücksichtigen.



Bei steilen Dächern kann die Schneebelastung geringer angenommen werden, sofern einzelne Dachteile nicht etwa Schneesäcke bilden.

Der Schneedruck ist aus der Formel

$$S = 75 \cos \alpha$$

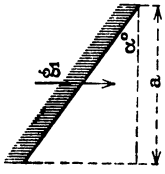
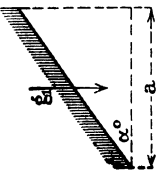
in kg für 1 m² der Dachgrundrißfläche zu berechnen oder der Schneedruck kann aus nachfolgender Zusammenstellung entnommen werden.

Schneedrucke S in kg für Dachneigungen von $\alpha = 0 \div 45^\circ$ und für 1 m² Dachgrundrißfläche nach der Formel $S = 75 \cos \alpha$.

$\alpha =$	$\alpha^\circ +$										α°
	0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	
10°	73,9	73,6	73,4	73,1	72,8	72,5	72,1	71,7	71,3	70,9	10
20°	70,5	70,0	69,5	69,0	68,5	68,0	67,4	66,8	66,2	65,6	20
30°	65,0	64,3	63,6	62,9	62,2	61,4	60,7	59,9	59,1	58,3	30
40°	57,5	56,6	55,7	54,9	54,0	53,0	—	—	—	—	40

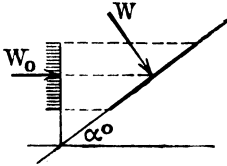
Eigengewichte von Dacheindeckungen

in kg/m² schräger Dachfläche, umgerechnet in solche für das m² Dachgrundrißfläche.



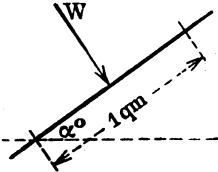
Eigen- gewicht der Dach- deckung in kg/m ² für die schräge Dach- fläche	Gewichte g ₁ der Dachdeckung in kg/m ² der Dachgrundrißfläche bei einer Dachneigung α° =													Eigen- gewicht der Dach- deckung in kg/m ² für die schräge Dach- fläche																	
	10	12 1/2	15	17 1/2	20	22 1/2	25	27 1/2	30	32 1/2	35	37 1/2	40		42 1/2	45	47 1/2	50	52 1/2	55	57 1/2	60	62 1/2	65	67 1/2	70	72 1/2	75			
20																															
25	20,3	20,5	20,7	21,0	21,3	21,6	22,1	22,5	23,1	23,7	24,4	25,2	26,1	27,1	28,3	29,6	31,1	32,8	34,9	37,2	40,0	43,3	47,3	52,3	57,3	62,3	67,3	72,3	77,3		
30	23,4	23,6	23,9	24,2	24,6	27,1	27,6	28,2	28,9	29,6	30,3	31,5	32,6	33,9	35,4	37,0	38,9	41,1	43,6	46,5	50,0	54,1	59,2	65,3	73,1	83,1	96,6				
35																															
40	30,5	30,7	31,1	31,5	31,9	32,5	33,1	33,8	34,6	35,6	36,6	37,8	39,2	40,7	42,4	44,4	46,7	49,3	52,3	55,8	60,0	65,0	70,0	75,0	81,0	88,0	95,0	103,0	111,0		
45	35,5	35,9	36,2	36,7	37,2	37,9	38,6	39,5	40,4	41,5	42,7	44,1	45,7	47,5	49,5	51,8	54,5	57,5	61,0	65,1	70,0	75,0	80,0	86,0	94,0	104,0	116,0	130,0	145,0	161,0	
50	40,6	41,0	41,4	41,9	42,6	43,3	44,1	45,1	46,2	47,4	48,8	50,4	52,2	54,2	56,6	59,2	62,2	65,7	69,7	74,4	80,0	86,0	92,0	99,0	107,0	116,0	126,0	137,0	149,0	162,0	
55	45,7	46,1	46,6	47,2	47,9	48,7	49,7	50,7	52,0	53,4	54,9	56,7	58,7	61,0	63,6	66,6	70,0	73,9	78,5	83,8	90,0	97,0	104,0	112,0	121,0	131,0	142,0	154,0	167,0	180,0	
60	50,8	51,2	51,8	52,4	53,2	54,1	55,2	56,4	57,7	59,3	61,1	63,0	65,3	67,8	70,7	74,0	77,8	82,1	87,1	93,0	100,0	108,0	116,0	125,0	135,0	146,0	158,0	171,0	184,0	200,0	
65	55,8	56,3	56,9	57,7	58,5	59,5	60,7	62,0	63,5	65,2	67,1	69,3	71,8	74,6	77,8	81,4	85,6	90,3	95,9	102,4	110,0	119,0	129,0	140,0	152,0	165,0	179,0	194,0	210,0	228,0	
70	60,9	61,5	62,0	62,9	63,8	64,9	66,2	67,6	69,3	71,1	73,2	75,6	78,3	81,4	84,8	88,8	93,3	98,6	104,6	111,7	120,0	129,0	140,0	152,0	165,0	179,0	194,0	210,0	228,0	248,0	
75	66,0	66,6	67,3	68,2	69,2	70,4	71,7	73,3	75,1	77,1	79,3	81,9	84,8	88,2	91,9	96,2	101,1	106,8	113,3	121,0	130,0	140,0	152,0	165,0	179,0	194,0	210,0	228,0	248,0	270,0	
80	71,1	71,7	72,5	73,4	74,5	75,8	77,2	78,9	80,8	83,0	85,5	88,2	91,4	94,9	99,0	103,0	107,7	113,2	119,5	127,0	136,0	146,0	158,0	171,0	184,0	200,0	218,0	238,0	259,0	282,0	
85	76,2	76,8	77,6	78,6	79,8	81,2	82,8	84,5	86,6	88,9	91,6	94,5	97,9	101,7	106,1	110,3	115,2	120,8	127,3	135,0	144,0	154,0	166,0	179,0	194,0	210,0	228,0	248,0	270,0	294,0	
90	81,2	81,9	82,8	83,8	85,1	86,6	88,3	90,2	92,4	94,9	97,7	100,8	104,4	108,5	113,1	118,4	124,4	131,4	139,5	148,0	158,0	169,0	181,0	194,0	209,0	226,0	244,0	264,0	286,0	309,0	
95	86,3	87,1	88,0	89,1	90,4	92,0	93,8	95,8	98,1	100,8	103,8	107,1	111,0	115,3	120,2	125,8	132,2	139,6	148,0	158,0	169,0	181,0	194,0	209,0	226,0	244,0	264,0	286,0	309,0	333,0	
100	91,4	92,2	93,2	94,3	95,6	97,4	99,3	101,5	103,9	106,7	109,9	113,4	117,5	122,1	127,3	133,2	140,0	147,8	156,0	166,0	177,0	189,0	202,0	216,0	231,0	247,0	264,0	282,0	301,0	321,0	
105	96,5	97,3	98,4	99,6	101,1	102,8	104,8	107,1	109,7	112,6	115,9	119,7	124,0	128,9	134,5	140,8	147,8	155,6	164,0	174,0	185,0	197,0	209,0	222,0	236,0	251,0	267,0	284,0	302,0	321,0	
110	101,5	102,4	103,5	104,8	106,3	108,2	110,3	112,7	115,5	118,6	122,1	126,0	130,5	135,9	141,4	148,0	155,6	164,0	174,0	185,0	197,0	209,0	222,0	236,0	251,0	267,0	284,0	302,0	321,0	341,0	
115	106,6	107,5	108,7	110,1	111,9	113,6	115,9	118,4	121,2	124,5	128,2	132,4	137,1	142,4	148,0	155,6	163,3	172,0	183,0	194,0	206,0	219,0	232,0	246,0	261,0	277,0	294,0	312,0	331,0	351,0	
120	111,7	112,7	113,9	115,3	117,1	119,1	121,4	124,0	127,0	130,4	134,3	138,7	143,6	149,2	155,6	162,8	171,0	179,0	189,0	199,0	210,0	222,0	235,0	249,0	264,0	280,0	297,0	315,0	334,0	354,0	
125	116,8	117,8	119,0	120,6	122,5	124,5	126,9	129,6	132,8	136,4	140,4	145,0	150,1	155,6	162,8	170,0	178,0	188,0	198,0	210,0	222,0	235,0	249,0	264,0	280,0	297,0	315,0	334,0	354,0	375,0	
130	121,9	122,9	124,2	125,8	127,9	130,1	132,9	136,1	139,7	143,6	147,8	152,5	157,6	162,7	169,0	177,0	186,0	196,0	207,0	219,0	232,0	246,0	261,0	277,0	294,0	312,0	331,0	351,0	371,0	392,0	
135	126,9	128,0	129,4	131,1	133,1	135,3	137,9	140,9	144,3	148,2	152,6	157,6	163,2	169,5	176,8	185,0	194,0	205,0	217,0	230,0	244,0	259,0	274,0	290,0	307,0	325,0	344,0	363,0	383,0	403,0	
140	132,0	133,2	134,6	136,3	138,5	140,7	143,4	146,6	150,1	154,1	158,7	163,9	169,7	176,3	183,8	192,4	201,0	210,0	220,0	231,0	242,0	254,0	267,0	281,0	296,0	311,0	327,0	344,0	361,0	379,0	
145	137,1	138,4	140,0	141,9	144,3	146,6	149,5	152,9	156,7	160,7	165,1	170,0	175,8	181,6	188,4	196,4	204,0	212,0	221,0	231,0	242,0	254,0	267,0	281,0	296,0	311,0	327,0	344,0	361,0	379,0	
150	142,2	143,6	145,3	147,2	149,7	152,6	155,9	159,7	163,9	168,4	173,3	178,6	184,4	190,6	197,2	204,0	211,0	219,0	228,0	238,0	249,0	261,0	274,0	288,0	303,0	318,0	334,0	351,0	368,0	386,0	405,0
155	147,3	148,8	150,6	152,6	155,2	158,1	161,4	165,1	169,3	174,0	179,1	184,6	190,6	197,0	203,8	210,0	217,0	224,0	232,0	241,0	251,0	262,0	274,0	288,0	303,0	318,0	334,0	351,0	368,0	386,0	405,0
160	152,4	154,0	155,9	158,0	160,5	163,4	166,7	170,4	174,5	179,0	183,9	189,2	195,0	200,2	206,0	212,0	218,0	224,0	231,0	239,0	248,0	258,0	269,0	281,0	295,0	310,0	326,0	343,0	360,0	378,0	397,0
165	157,5	159,2	161,3	163,6	166,3	169,4	172,9	176,8	181,0	185,5	190,4	195,6	201,2	206,2	211,6	217,0	222,0	228,0	234,0	241,0	249,0	258,0	269,0	281,0	295,0	310,0	326,0	343,0	360,0	378,0	397,0
170	162,6	164,4	166,7	169,2	172,1	175,4	179,1	183,2	187,6	192,3	197,3	202,6	208,2	213,1	218,0	223,0	228,0	234,0	240,0	247,0	255,0	264,0	275,0	287,0	300,0	314,0	329,0	345,0	362,0	379,0	398,0
175	167,7	169,6	172,0	174,6	177,6	181,0	184,8	188,9	193,3	198,0	202,9	208,0	213,4	218,1	222,8	227,0	232,0	237,0	243,0	249,0	256,0	264,0	274,0	285,0	297,0	311,0	326,0	342,0	359,0	376,0	395,0
180	172,8	174,8	177,3	180,0	183,0	186,4	190,2	194,3	198,7	203,4	208,3	213,4	218,8	224,3	229,0	233,0	238,0	243,0	249,0	255,0	262,0	271,0	281,0	292,0	304,0	318,0	333,0	349,0	366,0	384,0	403,0
185	177,9	180,0	182,6	185,4	188,6	192,2	196,1	200,2	204,6	209,3	214,2	219,3	224,6	229,1	233,0	237,0	242,0	247,0	252,0	258,0	265,0	274,0	284,0	295,0	307,0	321,0	337,0	353,0	370,0	388,0	407,0
190	183,0	185,2	187,9	190,8	194,2	198,0	201,9	206,0	210,4	215,1	220,0	225,1	230,4	235,1	239,0	243,0	248,0	253,0	258,0	264,0	271,0	280,0	290,0	301,0	313,0	327,0	343,0	360,0	377,0	395,0	414,0
195	188,1	190,4	193,2	196,2	199,8	203,8	207,9	212,1	216,4	221,0	225,8	230,8	236,0	241,3	246,0	250,0	254,0	258,0	263,0	269,0	276,0	285,0	295,0	306,0	318,0	332,0	348,0	365,0	382,0	400,0	419,0
200	193,2	195,6	198,5	201,6	205,4	209,6	214,0	218,6	223,3	228,1	233,0	238,0	243,2	248,5	253,0	257,0	261,0	265,0	270,0	275,0	281,0	288,0	297,0	308,0	320,0	335,0	351,0	368,0	385,0	403,0	422,0
205	198,3	200,8	203,8	207,0	210,6	214,6	219,0	223,6	228,4	233,2	238,1	243,2	248,5	253,0	257,0	261,0	265,0	270,0	275,0	280,0	286,0	294,0	303,0	314,0	326,0	340,0	356,0	373,0	390,0	408,0	427,0
210	203,4	206,0	209,1	212,4	216,2	220,4	225,0	229,8	234,6	239,4	244,3	249,3	254,4	259,6	264,0	268,0	272,0	276,0	281,0	286,0	292,0	299,0	308,0	319,0	331,0	345,0	362,0	379,0	396,0	414,0	4

3. Der **Winddruck**. Bezeichnet α den Neigungswinkel eines Teiles F der schrägen Dachfläche gegen die wagerecht anzunehmende Windrichtung, so ist der auf die Fläche F entfallende und rechtwinklig zu ihr wirkende **Winddruck**



$$W = W_0 F \sin^2 \alpha,$$

wo $W_0 = 125$ bzw. 150 kg einzusetzen ist (siehe Seite 318), oder der Winddruck ist aus nachfolgender Zusammenstellung zu entnehmen.



Winddrücke $W = W_0 \sin^2 \alpha$ in kg/m^2 für die geneigte Dachfläche und die wagerechten Windkräfte $W_0 = 125$ u. 150 kg/m^2 .

Berechnung von Pfetten siehe Seite 483.

$\alpha =$	Winddruck W_0 kg/m^2	$\alpha^\circ +$										$\alpha =$
		0°	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	
0°	125	—	—	—	—	0,60	0,95	1,37	1,86	2,41	3,06	0°
	150	—	—	—	—	0,73	1,14	1,64	2,23	2,91	3,67	
10°	125	3,77	4,55	5,41	6,33	7,32	8,37	9,50	10,7	11,9	13,3	10°
	150	4,52	5,46	6,48	7,59	8,78	10,1	11,4	12,8	14,3	15,9	
20°	125	14,6	16,1	17,6	19,1	20,7	22,3	24,0	25,8	27,6	29,4	20°
	150	17,6	19,3	21,1	22,9	24,6	26,8	28,8	30,9	33,1	35,3	
30°	125	31,3	33,2	35,1	37,1	39,1	41,1	43,2	45,3	47,4	49,5	30°
	150	37,5	39,8	42,1	44,5	46,9	49,4	51,8	54,3	56,9	59,4	
40°	125	51,7	53,8	56,0	58,2	60,3	62,5	64,7	66,9	69,0	71,2	40°
	150	62,0	64,6	67,2	69,8	72,4	75,0	77,6	80,2	82,8	85,4	
50°	125	78,4	75,5	77,6	79,7	81,8	83,9	85,9	87,9	89,9	91,8	50°
	150	88,0	90,6	93,1	95,7	98,2	100,7	103,1	105,4	107,9	110,2	
60°	125	98,8	95,6	97,5	99,3	101,0	102,7	104,3	105,9	107,5	109,0	60°
	150	112,5	114,8	116,9	119,1	121,2	123,2	125,2	127,1	129,0	130,7	
70°	125	110,4	111,8	113,1	114,3	115,5	116,6	117,7	118,7	119,6	120,5	70°
	150	132,5	134,1	135,7	137,2	138,6	140,0	141,2	142,4	143,5	144,5	
80°	125	121,2	121,9	122,6	123,2	123,6	124,1	124,4	124,7	124,8	124,9	80°
	150	145,5	146,3	147,1	147,8	148,4	148,9	149,3	149,6	149,8	149,9	
90°	125	125,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90°
	150	150,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Der wagerechte Winddruck auf einen Kreiszyylinder beträgt unter Annahme von $W = W_0 \sin^2 \alpha$ das 0,67-, auf ein 8 eckiges Prisma das 0,71-, auf ein 6 eckiges Prisma das 0,75 fache des Winddruckes auf eine Ebene senkrecht zur Windrichtung, die gleich der lotrechten Flächendarstellung des Körpers ist.

Zu c Tabelle, Nr. 1 u. 2) Seite 318. Bei dauernd vorhandenem Windschutz darf für Wandteile bis 15,00 m Höhe der Winddruck von 100 auf 75 kg/m^2 herabgesetzt werden; die Ermäßigung ist aber nur für die tatsächlich geschützte Wandfläche gültig. Für Wandteile über 15,00 m Höhe und für alle Dachbauten ist auch bei vorhandenem Windschutz eine Ermäßigung des Winddruckes nicht statthaft.

Zu c 2) Seite 318. Bei Dachneigungen unter 25° genügt es in der Regel, den Winddruck durch einen Zuschlag zur senkrechten Belastung zu berücksichtigen; die wagerechte Seitenkraft darf vernachlässigt werden. Der Zuschlag, der dann für beide Dachhälften zu berücksichtigen ist, wird

$$W_D = W_0 \sin^2 \alpha \cos \alpha \text{ für } 1 \text{ m}^2 \text{ Dachfläche,}$$

$$W_G = W_0 \sin^2 \alpha \text{ „ } 1 \text{ „ Grundfläche.}$$

Zu c 5) Seite 318. Werden freistehende Gebäude, deren Frontwände nicht durch Querwände versteift sind, auf Standsicherheit gegen Winddruck untersucht, so genügt es, mit einem Winddruck von 75 kg/m^2 zu rechnen.

Zu c 6) Seite 318. Bei Dächern über **offenen Hallen** ist auch ein von innen nach außen wirkender Winddruck von etwa 60 kg auf ein 1 m^2 rechtwinklig getroffener Fläche in Betracht zu ziehen.

Man wähle für die verschiedenen Dachneigungen am einfachsten die **halben** Winddrücke W für den Wert $W_0 = 125 \text{ kg/m}^2$ aus der Zusammenstellung Seite 352.

D. Ergänzende Angaben zu den zulässigen Beanspruchungen der Baustoffe zu den amtlichen Vorschriften D. Seite 318.

Zu Vorbemerkungen Seite 318 und a) Eisen Seite 320. Überschreitet bei Druckstäben, die nach der Eulergleichung sich ergebende Knickspannung die Proportionalitätsgrenze; d. h. wird

$$l < 105 i \quad \text{bei Flußeisen}$$

$$l < 80 i \quad \text{„ Gußeisen}$$

$$l < 100 i \quad \text{„ Holz,}$$

so wird eine Nachprüfung der Knicksicherheit nach einem anderen Rechnungsverfahren empfohlen und bei wichtigen Fällen unter Umständen gefordert.

Einzelbestimmungen hierüber liegen noch nicht fest und ist zweckmäßig als Nebenuntersuchung die Tetmajergleichung anzuwenden; mit einem kleinstzulässigen Knick-sicherheitsgrad $\nu' = 2,5$ bzw. $\nu' = 2,3$, entsprechend $\nu = 5$ bzw. $\nu = 4$ nach Euler.

Berechnungsformeln nach Tetmajer Seite 388. Die Werte des Tragheitshalbmessers i sind aus den Profiltafeln zu entnehmen.
 $l = \text{Stabknicklänge in cm.}$

Zu b) Holz Seite 321. Das Holz muß gesund und gerade gewachsen sein. Querschnittsschwächungen sind zu berücksichtigen. Die Tragfähigkeit der verdübelten Balken wird im allgemeinen zu 75% des vollen Balkens angenommen. Die Dübeln sind aus Hartholz oder Eisen herzustellen; bei wandernden Lasten sind die Dübeln so zu stellen, daß sie in Ober- und Unterholz gleichmäßig eingreifen. Alle Holzverbindungen sind auf die Gefahr des Abscherens zu untersuchen, insbesondere an den Kopfen der Balken und bei den Zangen und Verstrebrungen. Schraubenbolzen haben die verbundenen Teile nur zusammenzuhalten, sie sollen nicht auf Biegung oder Abscheren beansprucht werden.

Der Druck hölzerner Stützen ist durch eine Schwellenanordnung so zu verteilen, daß ein Einsinken in den Boden nicht eintritt.

Bodenpressung $\sigma = 1,00 \div 5,00 \text{ kg/cm}^2$ für gewachsenen Boden } siehe amtl. Vorschrift Seite 322
 „ $\sigma = 0,60 \div 0,80$ „ „ aufgeschütteten „ } u. erweiterte Angaben Seite 323

Zu c) Mauerwerk aus natürlichen Steinen, Seite 321.

Vorbemerkung. Alle nachfolgend angegebenen Festigkeiten gelten bei Beanspruchung annähernd rechtwinklig zur Lagerfläche.

Druckfestigkeit der gebräuchlichsten natürlichen Bausteine.

Nr.	Gesteinsart	Druckfestigkeit in kg/cm^2	Bemerkungen
	Granite.		
1	sehr feste } polier-	1000-2000	Zu 1 bis 7: Höhere Druckfestigkeiten können angenommen werden, wenn sie im Einzelfalle nachgewiesen werden.
2	feste } bare	800-1200	
3	wenig feste, wenig oder nicht polierbare . .	450-800	
4	Syenit	800-2000	
5	Porphyr	500-2000	
6	Basalt	1000-2000	
7	Basaltlava	300-1500	

Nr.	Gesteinsart	Druckfestigkeit in kg/cm ²	Bemerkungen
Kalksteine.			
8	Marmor	500 ÷ 1800	Zu 8: Bunt geadeter Marmor hat in der Nähe der Spalttrichtung keine in Betracht kommende Festigkeit. Zu 8 bis 17: Sofern die Steine nicht als völlig zuverlässig bekannt sind, ist reichliche Sicherheit zu wählen.
9	dichte Kalksteine	200 ÷ 1600	
10	porige Kalksteine	200 ÷ 600	
11	Tonschiefer (Bruchsteine)	600 ÷ 1700	
Sandsteine.			
12	sehr feste	1500 ÷ 2000	Z. B. Grauwacken, Kohlsandsteine und Keupersandsteine.
13	feste	1000 ÷ 1500	Z. B. Grauwacken, Kohlsandsteine, Keupersandsteine, Quadersandsteine, Buntsandsteine, Molassesandsteine und Jurasandsteine.
14	mittelfeste	600 ÷ 1000	Z. B. Grauwacken, Kohlsandsteine und Keupersandsteine, Quadersandsteine, Buntsandsteine, Molassesandsteine, Jurasandsteine, Hilssandsteine.
15	wenig feste	200 ÷ 600	Z. B. Kohlsandsteine, Keupersandsteine, Quadersandsteine, Buntsandsteine, Molassesandsteine, Jurasandsteine und Hilssandsteine.
Tuffe.			
16	feste	300 ÷ 1500	Z. B. Kalktuffe.
17	wenig feste	200 ÷ 300	Porphyrtuffe, Leuzittuffe und Bimssteintuffe, sowie Kalktuffe.

E. Allgemeine Ergänzungsangaben.

a) Natürlicher Böschungswinkel zu lagernder Stoffe.

(Bei loser Schüttung.)

Dunst	55 ÷ 60 ⁰	Hochschrot	40 ÷ 50 ⁰
Erbsen	35 ⁰	Kalkpulver, trocken	50 ⁰
Erze	45 ÷ 50 ⁰	Kiesel, große und kleine	36 ⁰
Flachschrot	55 ÷ 60 ⁰	Kleie von Roggen oder Weizen	60 ÷ 65 ⁰
Fein-Mahlgut v. Gangweg	60 ÷ 65 ⁰	Kohlen	45 ÷ 50 ⁰
Gartenerde, feuchte	27 ⁰	Malz (Braumalz)	22 ⁰
„ klare trockene	37 ⁰	Mais	35 ⁰
Gaskohlen	45 ÷ 50 ⁰	Mehl und Spitzstaub	70 ÷ 80 ⁰
Getreide	30 ⁰	Roggen	37 ⁰
Getreidekörner	25 ÷ 30 ⁰	Sand, trocken	32 ⁰
Gerste	40 ÷ 45 ⁰	„ feucht	24 ⁰
Grieß, grober	45 ÷ 50 ⁰	Thomasmehl	30 ⁰
„ feiner	50 ÷ 55 ⁰	Wasser	0 ⁰
Hafer	40 ÷ 45 ⁰	Weizen	35 ⁰
Hirse	23 ⁰	Zement	40 ⁰

b) Gewicht und Böschungswinkel verschiedener Bodenarten.

Art	Gewichte	Böschungswinkel
Dammerde, gelockert und trocken	1400 kg/m ³	40 ⁰
" " " natürlich feucht	1600 "	45 ⁰
" " " mit Wasser gesättigt	1800 "	27 ÷ 30 ⁰
" gestampft und trocken	1700 "	42 ⁰
" " " natürlich feucht	1900 "	37 ⁰
Lehmerde, gelockert und trocken	1500 "	40 ÷ 46 ⁰
" " " natürlich feucht	1550 "	45 ⁰
" " " mit Wasser gesättigt	2000 "	20 ÷ 25 ⁰
" gestampft und trocken	1800 "	40 ⁰
" " " natürlich feucht	1850 "	70 ⁰
Kies (Gerölle) mittelgrob und trocken	1800 "	30 ÷ 45 ⁰
" mittelgrob und feucht	2000 "	25 ÷ 30 ⁰
" trocken	1800 "	35 ÷ 40 ⁰
Sand fein und trocken	1600 "	35 ⁰
" " " natürlich feucht	1800 "	40 ⁰
" " " mit Wasser gesättigt	2000 "	25 ⁰
" grob und trocken	1500 "	35 ⁰
Steinschotter, nasser	1600 "	30 ÷ 40 ⁰
Ton gelockert und trocken	1600 "	40 ÷ 50 ⁰
" " " stark durchnässt	2000 "	20 ÷ 25 ⁰
" fest und natürlich feucht	2500 "	70 ⁰
Trockener Sand und Schutt	1400 "	35 ⁰

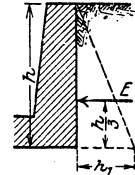
c) Erddruck ¹⁾.

Der **Erddruck** kann im Hochbau hinreichend genau als eine in $\frac{1}{3}$ der Höhe h angreifende wagerechte Kraft angenommen werden, deren Größe sich berechnet zu

$$E = g_E \frac{h^2}{2} \tan^2 \left(45 - \frac{\alpha}{2} \right)$$

g_E = Gewicht der Erdart in kg/m³
 α = Reibungs- oder Böschungswinkel der Erdart } aus obiger Zusammenstellung

Es ist für $\alpha^0 =$	20	25	30	35	37	40	42	45	50	60	70
$\tan^2 \left(45 - \frac{\alpha}{2} \right)$	0,49	0,406	0,333	0,271	0,250	0,217	0,198	0,171	0,132	0,072	0,031



Diese Angaben verstehen sich für Mauern mit senkrechter Rückwand und wogerechter Erdabgleichung (siehe Abbildung).

Ist α gleich oder angenähert 37⁰, so hat in diesem Falle das Erddruckdreieck die Höhe $h_1 = \frac{h}{4}$.

d) Eigengewicht von Fußbodenbelägen.

1. Asphalt in Stampf- oder Gußform	I cm dick =	14 kg/m ²
2. Asphaltplatten, fertig verlegt	I " " =	22 "
3. Betonboden	I " " =	22 "
4. Drahtglasbelag	I " " =	26 "
5. Eternitplatten	I " " =	17 "
6. Eubolith, fertig verlegt bis	I,5 " " =	15 "
7. Fußbodenbretter, im Mittel	2,0 ÷ 2,5 " " =	15 "
8. " einschließl. Lagerhölzer ^{10/10} cm bei 80 cm Mittenabstand derselben	" " =	23 "
9. Gipsestrich	5,0 ÷ 6,0 cm dick =	110 ÷ 150 "
10. Fußglasbelag	I cm dick =	26 "
11. Holzestrich	I " " =	8 "
12. Holzpfaster, in Asphalt verlegt	I " " =	11 "
13. " aus 12 cm hohen Kieferklötzen einschl. Asphaltguß und Bettung =		130 "

¹⁾ Es wird auf „Ein allgemeines Verfahren zur Statischen Berechnung der Mauern“ von Dr. ing. Schweitzer, Heft 21 Seite 659 „Der Bauingenieur 1922“ hingewiesen.

14. Klinkerpfaster $\frac{1}{2}$ Stein hoch ohne Bettung	=	130 kg/m ²
15. Korkestrich	1 cm dick =	7,5 "
16. Korksteinplatten, imprägnierte	1,5 ÷ 2,0 " " =	6 ÷ 8 "
17. Lehmestrich	5,0 ÷ 6,0 " " =	110 ÷ 150 "
18. Linoleum	3,0 ÷ 5,0 mm " " =	3,5 ÷ 6,0 "
19. Marmorplatten	1 cm " " =	30 "
20. Mosaikpfaster aus 8 cm hohen in Asphalt verlegten Steinen einschl. Kalkbettung	=	225 "
21. Parkettfußboden, von 24 mm Dicke in Asphalt verlegt	=	40 "
22. " " wie vor, auf Blindboden verlegt	=	30 "
23. Ruberoid, auf Holzschalung oder Beton verlegt	=	15 ÷ 25 "
24. Stahlestrich, Dekaferr-Fußboden	2 $\frac{1}{2}$ cm dick =	55 "
25. Steinholzfußboden (Petrosilo)	2 " " =	26 "
26. Steinpflaster	1 " " =	27 "
27. Tekton	2 " " =	17 "
28. Terranova-Estrich „Secura“:		
a) mit Sand	2 " " =	48 "
b) „ Bimssand	2 " " =	34 "
29. Terrazzo	2 " " =	40 "
30. Tonfließen, 18 ÷ 20 mm dick in Kalkmörtel mit Zementzusatz verlegt =		70 "
31. Xyolith	1 cm dick =	18 "
32. Zementfließen, 18 ÷ 20 mm dick in Kalkmörtel mit Zementzusatz verlegt =		70 "
33. Zementestrich	1 cm dick =	22 "

Das Gewicht von Auffüllungsstoffen, die bei Decken zum Ausgleich zwischen der eigentlichen Deckenplatte und dem Fußboden Verwendung finden, ist auf Grund nachstehender Angaben zu berechnen:

1 cm Asche- oder Bimsauffüllung	7 kg/m ²	1 cm Sandauffüllung	16 kg/m ²
1 „ Asche- oder Bimsbeton	10 „	1 „ Zementestrich	22 „

e) Eigengewichte von Stegzementdielen, Bims- und Kiesbetondächer.

(Siehe Seite 313.)

f) Eigengewicht von Zwischenwänden¹⁾.

Annahme 1 Stein = 25 cm; $\frac{1}{2}$ Stein = 12 cm; Ansichtsflächen beiderseitig verputzt. (Putz 1 cm = rd. 18 kg/m².)

Ausführung	Gewicht kg/m ²
Massive Wand in Ziegelmauerwerk	$\frac{1}{2}$ Stein dick 270
„ „ „ „	1 „ „ 500
„ „ „ „	1 $\frac{1}{2}$ „ „ 740
„ „ „ „	2 „ „ 970
„ „ „ „	2 $\frac{1}{2}$ „ „ 1200
„ „ „ „	3 „ „ 1440
„ „ „ „	3 $\frac{1}{2}$ „ „ 1670
„ „ „ „	4 „ „ 1900
Wand aus porösen Vollziegeln	$\frac{1}{2}$ „ „ 180
„ „ „ „	1 „ „ 310
„ „ Lochsteinen ²⁾	$\frac{1}{2}$ „ „ 205
„ „ „ „	1 „ „ 365
„ „ porösen Lochsteinen ²⁾	$\frac{1}{2}$ „ „ 165
„ „ „ „	1 „ „ 285
Fachwand in Ziegelmauerwerk	$\frac{1}{2}$ „ „ 240
„ „ „ „	1 „ „ 465
„ „ aus porösen Loch- ²⁾ oder Schwemmsteinen	$\frac{1}{2}$ „ „ 150
„ „ „ „	1 „ „ 280
Eisenfachwand mit Ziegeln	$\frac{1}{2}$ „ „ 275
Monierwand für 1 cm Dicke	20
Rabitzwand „ 1 „ „	12
Gipsdielen „ 1 „ „	8
Plattenwände aus Schlacken „ 1 „ „	10

¹⁾ Siehe amtlicher Erlaß C a) Seite 315.

²⁾ Für Mörtel einlauf gemäß amtlicher Vorschrift vom 24. Dezember 1919 B) c) Nr. 16 (siehe Seite 313) event. 10% Gewichtszuschlag.

5. Erlaß, betreffend die baupolizeiliche Behandlung ebener Steindecken bei Hochbauten¹⁾.

Berlin, den 23. November 1918.

Unter Aufhebung des Runderlasses des Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 21. Januar 1909 (Zentralblatt der Bauverwaltung 1909, S. 81) bestimme ich hinsichtlich der baupolizeilichen Behandlung ebener Steindecken bei Hochbauten das Nachstehende:

Die Bestimmungen für die Ausführung von Bauwerken aus Eisenbeton vom 13. Januar 1916 (Zentralblatt der Bauverwaltung 1916, S. 113) finden auf ebene Decken aus Ziegelsteinen mit Eiseneinlagen sinngemäß Anwendung, sofern die statischen Verhältnisse, namentlich die Form und Lage der Eisenstäbe, den Voraussetzungen entsprechen, die den genannten Bestimmungen zugrunde liegen.

Das Elastizitätsmaß des Ziegelkörpers ist dabei zum fünfzehnten Teile von dem des Eisens anzunehmen ($n = 15$).

Druckbeanspruchung. Die bei der Biegung in der Steinlage auftretende größte Druckspannung soll, die Verwendung von Zementmörtel (Mischungsverhältnis 1 : 3 mit höchstens 7⁰/₁₀ Weißkalkzusatz) vorausgesetzt, nicht 15⁰/₁₀ der durch amtliche Zeugnisse nachzuweisenden Druckfestigkeit der Steine überschreiten, in keinem Falle aber mehr als 35 kg/cm² betragen.

Überbeton. Eine zur Erhöhung der Tragfähigkeit aufgebrauchte Betonschicht bleibt, wenn sie weniger als 3 cm hoch ist, bei der Tragfähigkeitsberechnung außer Betracht; bei mindestens 3 cm, aber nicht mehr als 5 cm Höhe ist die Tragfähigkeit nach obigen Vorschriften für Steineisendecken zu berechnen. Hat jedoch die Betonschicht eine größere Höhe als 5 cm, dann ist die Decke stets als eine Eisenbetondecke nach den Bestimmungen vom 13. Januar 1916 zu behandeln. Der zur Verstärkung über den Decken aufgebrauchte Beton darf bei einem Mischungsverhältnis von 1 Raumteil Zement auf 3 Raumteile Kiessand höchstens mit 35 kg/cm² auf Druck beansprucht werden.

In jeder Fuge soll höchstens ein Eisen liegen. Bei der Verwendung von Rundeisen muß die Mörtelhöhe unterhalb der Eisen mindestens 1 cm, bei Flacheisen mindestens 1/2 cm betragen; im übrigen müssen die Eisen in den Fugen satt in Mörtel eingebettet liegen.

Einspannungsmoment. Decken, die beiderseits auf den unteren Flanschen eiserner Träger aufliegen und dicht an die Stege dieser Träger anschließen, sowie Decken, die auf gestelzten Auflagern über den Unterflanschen von eisernen Trägern aufliegen und bei denen eine Verspannung zwischen Decke und Trägeroberflansch durch Beton hergestellt wird, dürfen als halb eingespannt angesehen und nach der Formel $M = \frac{pL^2}{10}$ berechnet werden. Dabei ist vorausgesetzt, daß die gestelzten Auflager aus Beton im Mischungsverhältnis 1 : 3 bestehen und mit einer flachen Neigung — nicht steiler als 1 : 3 — an die Decken anschließen.

Ansteigende Steindecken (Treppenläufe) gelten im allgemeinen nicht als halbeingespannte Decken und müssen wie frei aufliegende Decken mit $M = \frac{pL^2}{8}$ berechnet werden.

Ausnahmsweise kann jedoch auch mit $\frac{pL^2}{10}$ gerechnet werden, wenn besondere Vorkehrungen für eine sichere Einspannung getroffen sind.

Wird freie Auflagerung im Mauerwerk angenommen, so muß durch obere Eiseneinlagen einer etwa doch vorhandenen unbeabsichtigten Einspannung Rechnung getragen werden.

Größte Lichtweite. Die Lichtweite der Steineisendecken darf 6,50 m nicht übersteigen.

Mindesthöhe der Deckensteine. Für die Mindestabmessungen der Deckensteine gelten die Vorschriften unter § 16 Ziffer 10 der Bestimmungen für die Ausführung von Bauwerken aus Eisenbeton vom 13. Januar 1916 mit der Maßgabe, daß die Steine bei belasteten Decken mindestens 10 cm, bei Dacheindeckungen mindestens 6 cm hoch sein müssen.

Amtlliche Prüfung der Deckensteine. Die Übereinstimmung der Güte der zur Verwendung kommenden Ziegelsteine mit der durch die Prüfungszeugnisse amtlicher Versuchsanstalten nachgewiesenen ist fortdauernd sorgfältig zu überwachen. Daher ist eine Wiederholung der Prüfung durch solche Anstalten nach den Weisungen und unter

¹⁾ Größtzulässige Spannweiten von Ziegelhohlsteindecken mit Eiseneinlagen siehe Seite 420 u. f.

entsprechender Mitwirkung der Baupolizeibehörde in angemessenen Zwischenräumen (etwa 1 Jahr) erforderlich. Der geforderte Nachweis über die Druckfestigkeit der Deckensteine ist nur durch Versuche an ganzen Steinen zu erbringen.

Erschütterungszuschläge. Nach dem Grade der Erschütterungen wird die zulässige Druckspannung σ_s sowohl der Steine wie des Überbetons und die Zugspannung des Eisens σ_e wie nachstehend festgesetzt:

Art des Bauwerks oder des Bauteils	σ_s kg/cm ²	σ_e kg/cm ²
a) Decken in Hochbauten mit vorwiegend ruhenden Lasten	35	1200
b) Decken in Fabriken, Tanzsälen, die der unmittelbaren Einwirkung von Stößen und Erschütterungen ausgesetzt sind	30	1000
c) Decken in Durchfahrten und Hofunterkellerungen und sonstige Decken, die sehr stark (z. B. durch schwere Maschinen) erschüttert werden	25	900

Auf Verlangen der Baupolizeibehörde ist in der Gruppe b) in Fällen mit besonders großen Erschütterungen und Stößen die veränderliche Last mit ihrem 1,5-fachen und in Gruppe c) mit ihrem 2-fachen in die Rechnung einzusetzen, dann dürfen aber als Werte $\sigma_s = 35$ kg/cm² und $\sigma_e = 1200$ kg/cm² der Rechnung zugrunde gelegt werden. Bei Berechnung von Unterzügen kann im allgemeinen von den Zuschlägen für Erschütterungen Abstand genommen werden, jedoch dürfen die Bauglieder die unter b) und c) angegebenen Spannungen nicht überschreiten.

Schubspannung. Die zulässige Schubbeanspruchung τ_0 der Deckensteine wird auf 2,5 kg/cm² festgesetzt. Sollten größere Druckfestigkeiten der Deckensteine mit mehr als 225 kg/cm² nachgewiesen werden, so kann eine entsprechende Steigerung der Schubspannungen jedoch nur bis höchstens 4 kg/cm² zugelassen werden. Bei höherer Schubspannung sind Vollsteine oder Vollbeton zu wählen und die Schubspannungen im Bereiche der höheren Werte vollständig durch Eisen aufzunehmen.

Haftspannung. Die zulässige Haftspannung τ_1 beträgt 4,5 kg/cm².

Bei höheren Werten sind besondere Vorkehrungen (Haken, Splinte) zur Aufnahme der Haftspannungen zu treffen.

Schutzschicht. Alle Steineisendecken müssen, um eine Abnutzung der Tragkonstruktionen zu verhüten, eine besondere Schutzschicht erhalten. Es bleibt überlassen, für diese Schutzschicht, sei es in Wohn-, Geschäfts- oder Fabrikgebäuden, ein genügend widerstandsfähiges Material in hinreichender Dicke (etwa 1 bis 2 cm) zu verwenden.

Die zur Verstärkung der Deckenplatte etwa erforderliche Aufbetonierung wird nicht gleichzeitig als Schutzschicht zugelassen.

Eisenlose Steindecken. Auf ebene Decken ohne Eiseneinlagen sind vorstehende Vorschriften nicht anwendbar.

Solche Decken sind, falls sie aus Steinen Kleinescher oder ähnlicher Art unter Verwendung guter Materialien (Mörtel wie bei den Steineisendecken) sachgemäß ausgeführt werden und zur Aufnahme des wagerechten Schubes Vorkehrungen getroffen sind, auf Grund bisheriger Erfahrungen und Probelastungen mit folgenden Spannweiten zulässig:

Bei Wohngebäuden bis $l = 1,30$ m bei 10 cm hohen Steinen, bis $l = 1,40$ m bei 12 cm hohen Steinen.

Bei Fabrikgebäuden bis $l = 1,0$ m bei 10 cm hohen Steinen, bis $l = 1,10$ m bei 12 cm hohen Steinen, wobei vorausgesetzt wird, daß die Schalung mit 3 bis 5 cm Stich ausgeführt wird.

Probelastungen, die als Grundlage für die Zulassung neuer Bauweisen für ebene Steindecken ohne Eiseneinlagen dienen sollen, sind unter Mitwirkung des Materialprüfungsamts in Berlin-Lichterfelde auszuführen.

Wegen der Verpflichtung zur Tragung der Kosten, welche durch die baupolizeiliche Prüfung der vorerwähnten Konstruktionen, die Überwachung ihrer Ausführung und die Bauabnahme entstehen, gilt das im Erlasse des Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 16. April 1904 (Zentralblatt der Bauverwaltung 1904, S. 253) Gesagte.

Der Staatskommissar für das Wohnungswesen.

6. Auszug aus den amtlichen „Bestimmungen für Ausführung von Bauwerken aus Beton und aus Eisenbeton“

vom 13. Januar 1916.

(5. Auflage. Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.)

a) Bestimmungen für Ausführung von Bauwerken aus Beton.

Vorbemerkung.

1. Unter Beton im allgemeinen wird verstanden ein Gemenge von Mörtel und Zuschlägen. Der Mörtel setzt sich zusammen aus dem Bindemittel, Sand und Wasser; Zuschläge sind Kies, Grus oder Steinschlag (Schotter).

Als Beton im Sinne der nachfolgenden Vorschriften gilt nur Zementbeton, d. h. ein Beton, bei dem als Bindemittel Portlandzement, Eisenportlandzement oder andere als Zement anerkannte Bindemittel benutzt werden.

Je nach dem Verwendungszweck des Betons können Zuschläge von Traß, Kalk oder dergleichen beigegeben werden.

2. Bauleitung und Ausführung von Bauten aus Beton fordern eine gründliche Kenntnis dieser Bauweise. Daher darf der Bauherr nur solche Unternehmer damit betrauen, die diese Kenntnis und eine sorgfältige Ausführung gewährleisten. Den Nachweis dafür fordert man (vgl. B. G. B. § 831). Ebenso darf der Unternehmer als verantwortliche Bauleiter von Betonbauten nur solche Persönlichkeiten heranziehen, die diese Bauart gründlich kennen; zur Aufsicht der Arbeiten sind nur geschulte Poliere oder zuverlässige Vorarbeiter zu verwenden, die bei Betonbauten schon mit Erfolg tätig gewesen sind.

§ 4. Zulässige Beanspruchung.

1. Die größte Druckbeanspruchung des Betons für ruhende Last darf $\frac{1}{5}$ seiner Druckfestigkeit nicht überschreiten; sie darf nicht größer sein als 50 kg/cm^2 . Ausnahmsweise können bei Gelenken und andern besonders Bauteilen höhere Beanspruchungen zugelassen werden. Die Zugfestigkeit des Betons ist bei der Berechnung der größten Druckspannung nicht in Ansatz zu bringen.

2. Bei Stützen und Pfeilern ist die Druckbeanspruchung (bei exzentrischer Belastung die größte Kantenpressung) mit zunehmendem Verhältnis von Höhe (Länge) zur kleinsten Dicke abzumindern und höchstens anzunehmen:

	für das Verhältnis	1 : 1	zu	$\frac{1}{5}$	der Druckfestigkeit,
„	„	5 : 1	„	$\frac{1}{10}$	„
„	„	10 : 1	„	$\frac{1}{20}$	„

Zwischenwerte sind geradlinig einzuschalten.

§ 5. Knicksicherheit.

1. Beträgt die Höhe einer zentrisch belasteten Stütze mehr als das 15fache der kleinsten Querschnittabmessung, so ist die Stütze außer auf Achsdruck auch auf Knicken zu berechnen. Hierbei ist die Eulersche Formel anzuwenden unter Voraussetzung einer 10fachen Sicherheit. Das Elastizitätsmaß des Betons ist zu 140000 kg/cm^2 anzunehmen. Das erforderliche Trägheitsmoment berechnet sich dann zu:

$$J \text{ (in cm}^4\text{)} = 70 P l^2,$$

worin P die Belastung der Stütze in t und l die volle Stablänge (Stockwerkshöhe) in m ist.

Die Benutzung anderer Knickformeln soll nicht ausgeschlossen sein, doch bedarf es daneben des Nachweises der Knicksicherheit nach der Eulerschen Formel.

2. Ist eine Stütze exzentrisch belastet, oder ist die Möglichkeit vorhanden, daß sie seitliche Drucke erhält (z. B. in Fabriken und Lagerhäusern, so sind neben dem Nachweis der Knicksicherheit (vgl. Ziff. 1) die größten Kantenpressungen zu ermitteln.

b) Bestimmungen für Ausführung von Bauwerken aus Eisenbeton.

Vorbemerkung.

Bauleitung und Ausführung von Eisenbetonbauten fordern eine gründliche Kenntnis dieser Bauweise. Daher darf der Bauherr nur solche Unternehmer damit betrauen, die diese Kenntnis und eine sorgfältige Ausführung gewährleisten. Den Nachweis dafür

fordere man (vgl. B. G. B. § 831). Ebenso darf der Unternehmer als verantwortliche Bauleiter von Eisenbetonbauten nur solche Persönlichkeiten heranziehen, die diese Bauart gründlich kennen; zur Aufsicht der Arbeiten sind nur geschulte Poliere oder zuverlässige Vorarbeiter zu verwenden, die bei Eisenbetonbauten schon mit Erfolg tätig gewesen sind.

§ 1. Geltungsbereich.

Die Bestimmungen sind für alle Bauausführungen maßgebend, bei denen Beton in Verbindung mit Eisen derart verwendet wird, daß beide Elemente in gemeinsamer Wirkung zur Übertragung der äußern Kräfte nötig sind.

§ 5. Die Baustoffe.

Die Eigenschaften der Baustoffe, die verwendet werden, sind auf Anfordern der Baupolizeibehörde durch Zeugnisse nachzuweisen. Im Streitfalle entscheidet eine amtliche Prüfungsanstalt.

1. Zement. Verwendet werden darf nur normalbindender Portland- oder Eisenportlandzement, der den jeweils gültigen deutschen Normen für Lieferung und Prüfung von Portlandzement und Eisenportlandzement entspricht.

2. Sand, Kies, Grus und Steinschlag sollen möglichst gemischtkörnig sein und dürfen keine schädlichen Beimengungen enthalten. In Zweifelsfällen ist der Einfluß von Beimengungen durch Druckversuche festzustellen. Steine sollen wetterbeständig sein. Für Bauteile, die laut polizeilicher Vorschrift feuerfest sein müssen, dürfen nur solche Zuschlagstoffe verwandt werden, die im Beton dem Feuer widerstehen.

3. Wasser. Das Wasser darf keine Bestandteile enthalten, die die Erhärtung des Betons beeinträchtigen. Bei Zweifeln ist die Brauchbarkeit des Wassers vorher durch Versuche festzustellen.

4. Eisen. Das Eisen muß den Mindestforderungen genügen, die für Bauwerkisen enthalten sind in den Vorschriften für die Lieferung von Eisen und Stahl, aufgestellt vom Verein deutscher Eisenhüttenleute 1911¹⁾. Das Eisen darf zum Zwecke der Prüfung weder abgedreht noch ausgeschmiedet oder ausgewalzt werden; es ist also stets in der Dicke zu prüfen, wie es angeliefert wird.

Anzahl und Durchführung der Proben richten sich ebenfalls nach den genannten Vorschriften.

Die Kaltbiegeprobe soll in der Regel auf jeder Baustelle durchgeführt werden; dabei muß der lichte Durchmesser der Schleife an der Biegestelle gleich dem Durchmesser des zu prüfenden Rundeisens sein (bei Flacheisen gleich der Dicke). Auf der Zugseite dürfen dabei keine Risse entstehen.

Für Bauteile, die besonders ungünstigen, rechnerisch nicht faßbaren Beanspruchungen ausgesetzt sind, kann die Baupolizeibehörde bei Prüfung der Bauvorlagen ausnahmsweise die Prüfung auf Zug verlangen, wobei die Mindestzahlen der obengenannten Vorschriften, 3700 kg/cm² Bruchspannung und 20% Bruchdehnung, eingehalten werden müssen.

Leitsätze für die statische Berechnung.

§ 14. Belastungsannahmen.

1. Bei Hochbauten sind die jeweils gültigen amtlichen Vorschriften zu beachten, zur Zeit die vom 24. Dezember 1919 Seite 308.

2. Für Ingenieurbauten ist die Belastung durch Eigengewicht ebenfalls nach den in Ziff. 1 genannten amtlichen Vorschriften zu berechnen.

§ 18. Zulässige Spannungen.

1. Die nachstehend für Beton angegebenen Spannungen sind unter der Voraussetzung zulässig, daß der Beton, auch wenn flüssig angemacht und entsprechend der Verarbeitung im Bauwerk behandelt, nach 28 Tagen Erhärtung eine Würfel Festigkeit von mindestens 150 kg/cm² und nach 45 Tagen von mindestens 180 kg/cm² hat. Ist der Beton für Säulen oder Stützen bestimmt, so muß die Würfel Festigkeit nach 28 Tagen mindestens 180 kg/cm² und nach 45 Tagen mindestens 210 kg/cm² betragen. Im Streitfall entscheidet die Prüfung nach 45 Tagen.

¹⁾ Z. Z. maßgebend „Dinorm 1000“ Seite 9.

2. Wird bei Beton, auch wenn flüssig angemacht, nach 45 Tagen eine Würfel-
festigkeit von mehr als 245 kg/cm^2 nachgewiesen, so darf bei Hochbauten der Beton in
Säulen und Stützen (Ziff. 3, a) anstatt mit 35 kg/cm^2 mit $\frac{1}{7}$, in Rahmen und Bogen
(Ziff. 4, b) anstatt mit 40 kg/cm^2 mit $\frac{1}{8}$ der nachgewiesenen Würfel-
festigkeit, jedoch nicht mit über 50 kg/cm^2 beansprucht werden.

3. Zentrischer Druck. Als zulässige Druckspannung des Betons σ_b gelten
folgende Werte:

- a) bei Hochbauten allgemein 35 kg/cm^2
 b) bei Säulen mehrgeschossiger Gebäude
 im Dachgeschoß¹⁾ 25 "
 im darunter liegenden Geschoß 30 "
 in den folgenden Geschossen 35 "
 Die nach Ziff. 2 u. U. zulässige Spannungserhöhung ist für
 die höheren Geschosse in gleichem Verhältnis wie vorstehend
 zu ermäßigen.
 c) bei Stützen von Brücken 30 "
 (vergl. Ziff. 5).

4. Biegung und exzentrischer Druck. Nach dem Grad der Erschütterungen
wird die zulässige Druckspannung des Betons σ_b und die Zugspannung des Eisens σ_e wie
nachstehend festgesetzt:

Art des Bauwerks oder des Bauteils	σ_b	σ_e
	kg/cm^2	kg/cm^2
a) Hochbauten (einschl. Fabriken) mit vorwiegend ruhender Last	40	1 200
b) Rahmen und Bogen Wegen Erhöhung der Betonspannung bei Rahmen und Bogen vergl. Ziff. 2.	40	1 200
c) Platten von weniger als 10 cm Höhe sowie Bauteile, die der unmittelbaren Einwirkung von Stößen und Erschütte- rungen durch Maschinen usw. ausgesetzt sind, Haupttreppen, Tanzsäle, Fabriken usw.	35	1 000
d) Die Teile von Straßenbrücken, die der unmittelbaren Erschütterung durch Lastwagen und Dampfrollen ausgesetzt sind, sehr stark (z. B. durch schwere Maschinen) erschütterte sonstige Tragwerke und Durchfahrten	35	900
e) Die übrigen Teile von Straßenbrücken	40	1 000
f) Brücken unter Eisenbahngleisen bei einem Schotterbett von mindestens 0,30 m Höhe	30	750

5. Auf Verlangen der Baupolizei ist in den Gruppen c, d und e (Ziff. 4) die ver-
änderliche Last mit dem 1,5fachen in die Rechnung einzusetzen; dann sind aber die
Werte $\sigma_b = 40 \text{ kg/cm}^2$ und $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$ der Rechnung zugrunde zu legen. Aus-
nahmsweise kann in Gruppe c für Bauteile, die besonders starken Erschütterungen (z. B.
durch Rotationsmaschinen) ausgesetzt sind, eine Erhöhung des Beiwertes über 1,5 (bis
höchstens 2) gefordert werden.

Wird mit dem Beiwert 1,5 gerechnet, so kann bei Berechnung von Brückenstützen
(vergl. Ziff. 3, c) von der Druckspannung $\sigma_b = 40 \text{ kg/cm}^2$ ausgegangen werden.

6. An den Unterseiten der Schrägen oder Kehlen von Plattenbalken, wo diese an
die Mittelstützen anschließen, kann die Druckspannung um $\frac{1}{3}$, jedoch nicht über 50 kg/cm^2
erhöht werden.

7. Bei Bauteilen, die auf exzentrischen Druck beansprucht werden, darf der Wert
 $\frac{P}{F}$ die in Ziff. 3 für zentrischen Druck genannten Werte nicht überschreiten. Wenn zur

¹⁾ Empfohlen wird, die Seitenlänge des Querschnitts bei Mittelstützen zu mindestens 25 cm an-
zunehmen.

Vereinfachung der Rechnung die Formel $\sigma = \frac{P}{F} \pm \frac{M}{W}$ zugrunde gelegt wird, so darf der Beton am Rande bis zu 5 kg/cm^2 auf Zug beansprucht werden.

8. Werden in der statischen Berechnung außer der ständigen Last und der ungünstigen Nutzlast (einschl. der Fliehkraft bei Bahnbrücken) auch noch Schneelast, die größten Winddrucke, die Brems- und Reibungskräfte und bei statisch unbestimmten Tragwerken der Einfluß der Wärmeschwankung und des Schwindens, ferner in Hochbauten bei Stützen die von den Unterzügen auf sie übertragene Biegung, also sämtliche möglichen Einwirkungen berücksichtigt, so dürfen bei ungünstigster Zusammenzählung dieser Spannungen die in Ziff. 3 u. 4 angegebenen Betondruck- und Eisenspannungen um 30% überschritten werden, wobei als äußerste Grenzen der Eisenspannung 1200 kg/cm^2 und der Betondruckspannung 60 kg/cm^2 einzuhalten sind. Maßgebend ist der ungünstigste Belastungsfall.

9. Ausnahmsweise können bei Gelenken und andern besondern Bauteilen höhere Beanspruchungen zugelassen werden.

10. Scherspannung. Die Scherspannung τ_0 des Betons darf 4 kg/cm^2 nicht überschreiten. Sie ist zu berechnen aus der Gleichung $\tau_0 = \frac{Q}{b_0 z}$, worin b_0 bei Plattenbalken die Stegbreite und z den Abstand des Eisenschwerpunktes vom Druckmittelpunkt bedeutet.

11. Haftspannung. Die zulässige Haftspannung τ_1 (Gleitwiderstand) beträgt $4,5 \text{ kg/cm}^2$. Dabei ist für die auf Biegung beanspruchten Platten und Balken vorausgesetzt, daß sie, wenn nur gerade Eisen mit oder ohne Bügel vorhanden sind, aus der Gleichung $\tau_1 = \frac{b_0 \tau_0}{u}$ berechnet wird.

Sind dagegen Eisen nach der einfachen oder mehrfachen Strebenanordnung abgebogen, so daß sie imstande sind, die gesamten schrägen Zugspannungen allein aufzunehmen, so ist für die Berechnung der Haftspannung an den untern gerade geführten Eisen nur die halbe Querkraft in Ansatz zu bringen.

12. Drehungsspannung. Die zulässige Drehungsspannung des Betons beträgt für rechteckige Querschnitte $\tau_d = 4 \text{ kg/cm}^2$.

7. Brückenberechnungen¹⁾.

Für die „Deutschen Reichsbahnen“ gelten die Vorschriften für Eisenbauwerke, Grundlagen für das Entwerfen und Berechnen eiserner Eisenbahnbrücken nach der amtlichen Ausgabe 1922 und den Nachträgen des Reichsverkehrsministers vom 28. März 1923, Erlaß E VIII 82, D 4053 und vom 21. August 1923, E VIII 82, D 17587, zu beziehen durch den Verlag von Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin.

Auszug.

III. Art der Berechnung.

Überschuß
an
Querschnitt.

Es ist anzustreben, allen Einzelteilen eines Überbaues den gleichen Sicherheitsgrad zu geben und etwa aus baulichen Gründen notwendige Überschüsse an Querschnitt auch auf die Anschlüsse auszudehnen, um z. B. bei späterer Erhöhung der Betriebslasten die Überschüsse ohne weiteres nutzbar machen zu können. So empfiehlt es sich, bei einem Blechträger, der in der Mitte eine unter der zulässigen Spannung σ_{zul} liegende Spannung σ erleidet, die Gurtplattenlängen nach dem Wert σ zu ermitteln.

Berechnung
der Fahr-
bahn längs-
und -Quer-
träger.

Die Fahrbahn längsträger sind ebenso wie die Querträger samt ihren Anschlüssen möglichst steif auszubilden.

Werden die Fahrbahn längsträger nur mit zwei Winkeleisen ohne durchschießende Platten an den Querträgern angeschlossen, so sind sie als auf zwei Stützen frei aufliegende Träger zu berechnen. Als Stützweite ist dabei die Entfernung der Querträgerachsen anzunehmen. Zur Ermittlung der erforderlichen Anzahl der Anschlußniete so

¹⁾ Angaben über Normalabmessungen von Straßenbrücken nach der Vorstandsvorlage des Normenausschusses der deutschen Industrie DINORM 1071 siehe „Der Bauingenieur“ 1922, Heft 21.

Angaben über Belastungen von Straßenbrücken nach der Vorstandsvorlage des Normenausschusses der deutschen Industrie DINORM 1072 siehe „Der Bauingenieur“ 1923, Heft 11.

angeschlossener Träger ist der unter Berücksichtigung der Stoßzahl φ errechnete Auflagerdruck bei neuen Brücken um 20% zu erhöhen.

Im Falle, daß die Kontinuität der Längsträger durch entsprechende Lagerung oder durch Verbindung der Nachbarträger mit durchschießenden Platten gewahrt ist, ist das Auflagermoment mit $\frac{3}{4}$ und das Moment in Trägermitte mit $\frac{4}{5}$ des größten Momentes des auf 2 Stützen freiaufliegenden Trägers in Rechnung zu stellen. Der lotrechte Auflagerdruck eines Längsträgers ist in diesem Falle gleich dem eines auf 2 Stützen freiaufliegenden Trägers anzunehmen. Hiernach und nach dem Auflagermoment ist der Anschluß zu bemessen.

Die Querträger sind in der Regel als auf 2 Stützen freiaufliegende Träger zu berechnen, wobei als Stützweite die Achsenentfernung der Hauptträger anzunehmen ist und die Längsträger als gelenkig an den Querträgern angeschlossen zu betrachten sind. Zur Ermittlung der erforderlichen Anzahl der Anschlußniete ist in diesem Falle der unter Berücksichtigung der Stoßzahl φ errechnete Auflagerdruck bei neuen Brücken um 20% zu erhöhen. Treten am Anschlusse der Querträger, wie z. B. bei den geschlossenen Endrahmen größere Einspannungsmomente auf, so sind sie zu ermitteln und bei der Berechnung der Querträger und ihrer Anschlüsse zu berücksichtigen.

Die Gurtplatten von Blechträgern sind erst an der Stelle voll wirksam, wo sie mit der ihrem nutzbaren Querschnitt entsprechenden Anzahl von Nieten angeschlossen sind. Jede Gurtplatte ist mit mindestens einem Nietpaar über ihren rechnerischen Endpunkt hinauszuführen. Bei der Bestimmung des erforderlichen Querschnittes von Blechträgern — auch von vollwandigen Bogenträgern — sind in jeder Gurtung die Löcher von zwei senkrechten Nieten und außerdem für eine senkrechte Nietreihe im Stegblech 15% der Stärke des Stegbleches abzuziehen. Bei der Berechnung der Nietteilung in Blechträgern — auch in vollwandigen Bogenträgern — ist das Trägheitsmoment des vollen Querschnittes einzuführen.

Bei der Stoßdeckung von Teilen, die auf Biegung beansprucht werden, muß das Trägheitsmoment der den Stoß deckenden Teile mindestens gleich dem Trägheitsmoment der gestoßenen Teile sein.

Bei gezogenen Stäben müssen bei der Ermittlung des nutzbaren Querschnittes die Nietlöcher abgezogen werden, deren Lage dies erfordert.

Liegt z. B. der in Abbildung 11 dargestellte Querschnitt eines gezogenen Untergurtstabes vor, so genügt es nicht, die im Schnitt a—a oder c—c sitzenden Nietlöcher abzuziehen, sondern es ist erforderlich, beim Abzug für die Stegbleche b und die Winkeleisen die vom Schnitt a—a und für die Flacheisen auch noch die vom Schnitt c—c getroffenen Nietlöcher zu berücksichtigen, da die einzelnen Teile des Querschnitts in diesen Schnitten reißen würden. Es kann sogar erforderlich werden, für die Stegbleche b auch noch die im Schnitte c—c sitzenden Nietlöcher abzuziehen, in dem Falle nämlich, daß der durch vier Nietlöcher verschwächte Querschnitt des Stegbleches a—c—c—a einen kleineren Inhalt aufweist als der durch 2 Löcher verschwächte Schnitt a—a.

Walzträger in Grobmörtel sind so stark zu bemessen, daß sie ohne Rücksicht auf die Tragfähigkeit des Grobmörtels die Lasten allein aufnehmen können. Ein Bohrverlust im Steg der Walzträger kann unberücksichtigt bleiben, und es kann angenommen werden, daß sich die Belastung eines Gleises auf eine Breite von 3,5 m gleichmäßig verteilt.

Bei Trägern, deren Momente und Querkräfte usw. nicht unmittelbar aus den Tafeln der „Grundlagen“ entnommen werden können, z. B. bei statisch unbestimmten Trägerarten, sind die ungünstigsten Laststellungen mit Einflußlinien oder ähnlichen Verfahren zu bestimmen. Ungünstige Laststellungen, die durch beliebige Kürzung der Fahrzeuge und Züge oder durch Zugtrennung möglich sind, sind zu berücksichtigen.

Die Stabkräfte, Auflagerkräfte, Momente und Querkräfte sind getrennt für die ständige Last, für die senkrechten Teilkräfte der Verkehrslast, für die wagerechten Fliehkräfte, für Wärmewirkung, für den Winddruck, für den Brems- und Anfahrkräfte, für die Seitenstöße der Fahrzeuge, für die Reibungswiderstände der Lager und für ein etwaiges Ausweichen der Widerlager und Setzen der Pfeiler nachzuweisen. Hiernach sind zunächst die Hauptspannungen, die von den Haupteinflüssen, d. h. der ständigen Last, den

Berechnung von Blechträgern.

Stoßdeckung.

Nietabzug in gezogenen Stäben

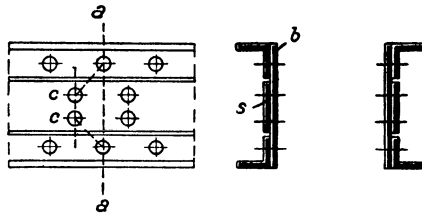


Abb. 11.

Walzträger in Grobmörtel.

Ungünstigste Laststellungen.

Nachweis der Stabkräfte und Spannungen.

senkrechten Teilkräften der Verkehrslast, den wagrechten Fliehkräften und den Wärmeschwankungen zusammen hervorgerufen werden, und dann die Summen der Hauptspannungen und der Zusatzspannungen, die vom Winddruck und von den Zusatzeinflüssen, d. h. von den Brems- und Anfahrkräften, von den Seitenstößen, von den Reibungswiderständen der Lager, vom Ausweichen der Widerlager und vom Setzen der Pfeiler zusammen verursacht werden, zu berechnen. Spannungen, die durch stark exzentrische Anschlüsse, durch beabsichtigte Krümmungen und durch unmittelbare Belastung von Stäben entstehen, sind besonders zu ermitteln und als Hauptspannungen zu betrachten. Bei Brücken bis zu 40 m Stützweite sind unter gewöhnlichen Verhältnissen für die Bemessung der Glieder der Hauptträger nur die Hauptkräfte maßgebend; daher genügt es für solche Überbauten meist, die Zusatzspannungen nur für die durch die Hauptkräfte am stärksten beanspruchten Gurt- und Wandglieder zu untersuchen. Überschreiten die Gesamtspannungen dieser Glieder die für den Fall der Berücksichtigung der Wind- und Zusatzkräfte zugelassene Grenze nicht, so braucht der Einfluß der Wind- und Zusatzkräfte auf die übrigen Glieder der Hauptträger nicht nachgewiesen zu werden.

In der Festigkeitsberechnung ist im allgemeinen nicht anzugeben, welche Querschnitte und Abmessungen erforderlich sind; vielmehr sind die größten rechnerischen Spannungen der einzelnen Bauteile und Verbindungen den zulässigen Spannungen gegenüberzustellen.

Die durch die Steifigkeit der Knotenpunkte und durch die festen Anschlüsse der Längsträger an den Querträgern und der Querträger an den Hauptträgern hervorgerufenen Nebenspannungen brauchen in der Regel nicht ermittelt zu werden; wo dies jedoch für nötig gehalten wird, können die in diesen „Grundlagen“ festgesetzten Spannungsgrenzen entsprechend erhöht werden. Die Erhöhung ist in jedem einzelnen Falle zu begründen.

Verstärkung
eiserner
Brücken.

Bei dem Entwurf für die Verstärkung einer eisernen Brücke ist anzunehmen, daß, falls nicht die Verstärkungsteile nach Entlastung des Überbaues von der ständigen Last aufgebracht werden oder durch künstliches Anspannen mit zur Aufnahme der ständigen Last herangezogen werden, die alten Querschnittsteile die ganze ständige Last einschließl. des Gewichts der Verstärkungsteile und die alten und neuen Querschnittsteile zusammen die Verkehrslasten aufzunehmen haben.

Annahme für
die Belastung
zweigleisiger
Eisenbahn-
brücken.

Bei zweigleisigen Eisenbahnbrücken ist, soweit dies ungünstigere Werte ergibt, anzunehmen, daß beide Gleise in gleicher Richtung gleichzeitig befahren werden.

Wahl der Be-
rechnungs-
verfahren.

Die Wahl der Berechnungsverfahren ist, soweit sie diesen „Grundlagen“ nicht widersprechen, freigestellt.

Angaben der
Quellen von
Formeln.

Für außergewöhnliche Formeln ist die Quelle anzugeben, falls diese allgemein zugänglich ist. Sonst sind die Formeln soweit zu entwickeln, daß ihre Richtigkeit nachgeprüft werden kann. Jede Festigkeitsberechnung muß ein in sich abgeschlossenes Ganzes bilden. Daher dürfen aus anderen Festigkeitsberechnungen keine Werte ohne ihre Entwicklung übernommen werden.

C. Belastungsannahmen.

I. Hauptkräfte.

a) Ständige Last.

Die ständige Last, die meist als gleichmäßig verteilt angenommen werden kann, besteht

1. aus dem Eisengewicht des Überbaues (Hauptträger, Querträger, Längsträger, Fahrbahntafel, Windverbände, Querversteifungen, Fußwegträger und Geländer),
2. aus dem Gewicht der Fahrbahn (Schienen, Schwellen, Schotter, Belag, Entgleisungsschutzvorrichtungen).

Das Gewicht der Fahrbahn ist unmittelbar zu berechnen, während das Eisengewicht des Überbaues durch Formeln, Gewichtskurven oder durch Vergleich mit ausgeführten Brücken gleicher oder ähnlicher Abmessungen zunächst annähernd zu ermitteln ist. Diese Werte sind der Berechnung der Biegemomente, Querkräfte und Stabkräfte zunächst zugrunde zu legen. Dabei sind als Raumeinheitengewichte anzunehmen für:

Raum-
einheits-
gewichte.

Schweißeisen	7,80 t/m ³
Flußeisen	7,85 "
Stahl	7,85 "
Güßeisen	7,25 "

Blei	11,42 t/m ³	
Holz (naß)	1,0 "	
Mauerwerk aus Backsteinen	1,8 "	
" " Klinkern	1,9 "	
Bruchsteinmauerwerk aus Kalkstein	2,5 "	
" " Sandstein	2,4 "	
" " Granit	2,7 "	
Werkstücke aus Granit	2,8 "	
" " Sandstein	2,5 "	
Schotter	2,0 "	
Kies- oder Schottergrobmörtel	2,2 "	
Eisengrobmörtel	2,4 "	
Bimsgrobmörtel ohne Sandzusatz	1,1 "	} in trockenem Zustande
" mit "	1,6 "	
Stampf- und Gußasphalt	2,2 "	

Falls nicht zweifelsfrei feststeht, daß die der ersten Berechnung zugrunde gelegte ständige Last richtig ist, so ist gleich nach Fertigstellung der Festigkeitsberechnung durch eine überschlägliche Gewichtsrechnung die wirkliche ständige Last zu ermitteln. Wenn die auf Grund dieser neu errechneten ständigen Last ermittelten Gesamtspannungen die zulässigen Spannungen in den gefährdetsten Teilen um 3⁰/₁₀ und mehr überschreiten, so ist die Festigkeitsberechnung neu aufzustellen. Auf jeden Fall ist nach Fertigstellung des ganzen Entwurfes in der Festigkeitsberechnung die auf Grund der genauen Gewichtsrechnung ermittelte wirkliche ständige Last anzugeben und der angenommenen gegenüberzustellen.

b) Verkehrslast.

1. Lastenzüge.

Bei Eisenbahnbrücken mit Regelspurgleisen kommen im allgemeinen als Verkehrslast nur die in den Abbildungen 12 bis 16 dargestellten Lastenzüge N, E und G in Frage. Welcher von diesen Lastenzügen für den einzelnen Fall angewendet werden muß, und für welche Strecken schwächere Lastenzüge zugelassen sind, wird durch besondere Vorschriften geregelt.

Lastenzug N.

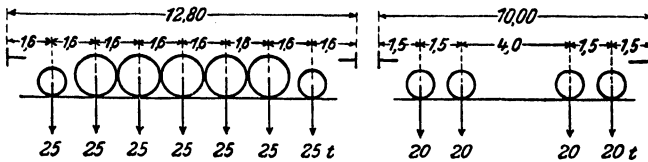


Abb. 12.

Abb. 13.

2 Tenderlokomotiven von den in der Abb. 12 wiedergegebenen Abmessungen und Achslasten und ein- oder zweiseitig angehängte Großgüterwagen von den in der Abb. 13 wiedergegebenen Abmessungen und Achslasten (8 t/m).

Lastenzug E.

2 Tenderlokomotiven von den in der Abb. 14 a wiedergegebenen Abmessungen und Achslasten und ein- oder zweiseitig angehängte Großgüterwagen (Abb. 13). Insoweit die Lastgruppe der Abb. 14 b ungünstigere Spannungen hervorruft, ist diese der Berechnung zu Grunde zu legen.

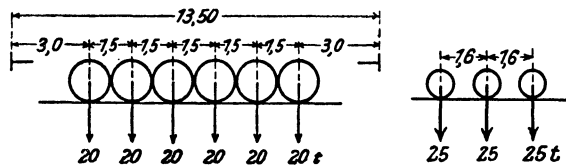


Abb. 14 a.

Abb. 14 b.

Lastenzug G.

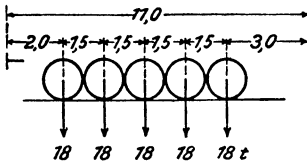


Abb. 15.

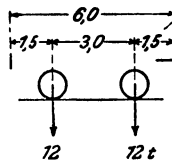


Abb. 16.

2 Tenderlokomotiven von den in der Abb. 15 wiedergegebenen Abmessungen und Achslasten oder 2 Großgüterwagen (Abb. 13) mit ein- oder zweiseitig angehängten Güterwagen von den in der Abb. 16 wiedergegebenen Abmessungen und Achslasten (4 t/m) oder 1 Tenderlokomotive (Abb. 15), 2 einseitig angehängte Großgüterwagen (Abb. 13) und an diese anschließende Güterwagen (Abb. 16).

Erddruck.

Bei der Berechnung des Erddrucks auf die Widerlager ist die Verkehrslast durch eine Erdschicht von der Höhe h über Schienenoberkante zu ersetzen und zwar

$$\text{beim Lastenzug N von } h_N = \frac{175}{12,8 \cdot 3,5 \cdot 1,8} = 2,2 \text{ m,}$$

$$\text{beim Lastenzug E von } h_E = \frac{120}{13,5 \cdot 3,5 \cdot 1,8} = 1,4 \text{ m,}$$

$$\text{beim Lastenzug G von } h_G = \frac{90}{11 \cdot 3,5 \cdot 1,8} = 1,3 \text{ m.}$$

Dabei ist das Raumeinheitengewicht der Erde zu $1,8 \text{ t/m}^3$ und eine gleichmäßige Druckverteilung der Lastenzüge auf $3,5 \text{ m}$ Breite angenommen.

Berechnung
dereinfachen
Balkenträger
aufzStützen.

Für einfache Balkenträger auf 2 Stützen können die durch die Verkehrslast erzeugten größten Biegemomente und Querkräfte, ferner die Momente aus der gleichmäßig verteilten ständigen Last und die Momente an beliebiger Stelle mit Hilfe der den Vorschriften beigegebenen Tafeln berechnet werden.

Bestimmung
derLänge der
Gurtplatten
bei Blech-
trägern.

Die Länge der Gurtplatten von Blechträgern und der Zuwachs an Widerstandsmoment durch die Anschlußniete der Gurtplatten ist zeichnerisch (siehe Seite 267) zu ermitteln, wobei die mit der entsprechenden Stoßzahl φ multiplizierten Momente M in die Rechnung einzuführen sind.

2. Belastung von Fußwegen und Bahnsteigen.

Bei Fußwegen, die nur Bahnzwecken dienen, ist eine Verkehrslast von 400 kg/m^2 in Rechnung zu stellen. Eine gleichzeitige Belastung solcher Fußwege und der Gleise ist im allgemeinen nicht anzunehmen. Die Geländer solcher Fußwege sind für eine querverrichtete, wagerechte, am Geländerholm angreifende Kraft von 50 kg/m zu berechnen. Bei Fußwegen, die dem öffentlichen Verkehr dienen, ist eine Verkehrslast von 500 kg/m^2 anzunehmen. Die Geländer öffentlicher Fußsteige sind für eine querverrichtete, wagerechte, am Geländerholm angreifende Kraft von 100 kg/m zu berechnen. Bei Bahnsteigen ist eine Karreneinzellast von 1 t und außerhalb der $1 \times 2 \text{ m}$ großen Karrenfläche eine Verkehrslast von 500 kg/m^2 anzunehmen.

c) Fliehkräfte.

Bei Brücken, deren Gleise in Krümmungen liegen, ist der Einfluß der Fliehkraft zu berücksichtigen, sofern dieser Einfluß nicht etwa als zu geringfügig außer acht gelassen werden kann. Die Fliehkraft ist im Schwerpunkt der Fahrzeuge in 2 m Höhe über der Schienenoberkante anzunehmen. Bezeichnet v die Geschwindigkeit des Zuges in km/Std. und r den Krümmungshalbmesser in m , so ist die Fliehkraft

$$H_f = \frac{P v^2 \left(\frac{1000}{60 \cdot 60} \right)^2}{9,81 r} = P \frac{v^2}{127 r}$$

d) Wärmeschwankungen.

Als Grenzen der Wärmeschwankungen sind -25° C und $+45^\circ \text{ C}$ anzunehmen. Bei einer mittleren Aufstellungswärme von $+10^\circ \text{ C}$ beträgt daher der in Rechnung zu

stellende Wärmeunterschied 35° C. Für ungleiche Erwärmung einzelner Teile kommt ein Wärmeunterschied von 15° C in Betracht.

II. Winddruck und Zusatzkräfte.

a) Der Winddruck.

Der Winddruck ist wagerecht anzunehmen. Bei belasteter Brücke ist er mit 150 kg/m^2 und bei unbelasteter Brücke mit 250 kg/m^2 in Rechnung zu stellen.

Die vom Wind getroffenen Flächen der Brücken sind nach den wirklichen Abmessungen der Teile schätzungsweise zu bestimmen. Als vom Wind voll getroffene Flächen sind anzunehmen:

1. Bei unbelasteter Brücke.

- α) Bei Überbauten mit vollwandigen Hauptträgern der vordere Hauptträger und das etwa darüber hinausragende Fahrband.
- β) Bei Überbauten mit gegliederten Hauptträgern die Flächen des vorderen und des dahinter liegenden Hauptträgers und das Fahrband.

2. Bei belasteter Brücke.

- α) Bei Überbauten mit vollwandigen Hauptträgern der vordere Hauptträger und das etwa darüber hinausragende Fahrband- und Verkehrsband.
- β) Bei Deckbrücken mit gegliederten Hauptträgern die Flächen des vorderen und des dahinter liegenden Hauptträgers und das Fahrband- und Verkehrsband.
- γ) Bei Trogbrücken mit gegliederten Hauptträgern $\frac{3}{4}$ der unter 1. β) genannten Flächen und das Verkehrsband.

Das Verkehrsband ist als eine zusammenhängende Fläche mit einer Höhe von $3,5 \text{ m}$ über Schienenoberkante anzunehmen. Vollwandige, über der Fahrband liegende Bogenträger sind hinsichtlich des Winddruckes den Fachwerkträgern gleichzustellen. Bilden Fahrbandträger oder vollwandige Hauptträger die Gurtungen von Windverbänden, so brauchen in der Regel die durch den Winddruck in ihnen erzeugten Spannungen nicht nachgewiesen zu werden.

Die senkrechte Zusatzbelastung der Hauptträger durch den Winddruck braucht im allgemeinen nur bei hochliegender Fahrband und nur in dem Falle berücksichtigt zu werden, daß nur ein Windverband in der Ebene der Untergurte vorgesehen ist.

Für alle Windverbandteile, die auch aus den senkrechten Belastungen Beanspruchungen erfahren, wie die Gurtungen, die zugleich Gurtungen der Hauptträger sind, und die Pfosten, die zugleich Fahrbandquerträger sind, ist der Winddruck von 150 kg/m^2 auf die belastete Brücke maßgebend, solange die Beanspruchungen infolge des Winddruckes von 250 kg/m^2 auf die unbelastete Brücke allein nicht größer werden als die Beanspruchungen infolge der senkrechten Belastungen und eines Winddruckes von 150 kg/m^2 auf die belastete Brücke. Die Füllungsglieder eines Windverbandes, der aus dem Winddruck auf die Fahrzeuge keine Belastungen erhält, sind für den Winddruck von 250 kg/m^2 auf die unbelastete Brücke zu berechnen. Dagegen ist für die Füllungsglieder eines Windverbandes, der die wagerechten, quer zur Brücke auf die Fahrzeuge wirkenden Kräfte aufzunehmen hat, in der Regel der Winddruck von 150 kg/m^2 auf die belastete Brücke maßgebend. Zur Bestimmung der größten Stabkräfte in den Füllungsgliedern eines solchen Verbandes sind die Fahrzeuge selbstverständlich in die gefährlichsten Stellung zu bringen. Bei der Errechnung der durch den Winddruck auf die Fahrzeuge verursachten Stabkräfte in den Windverbandgliedern, welche — wie z. B. in der Regel die Gurtungen des Fahrbandwindverbandes — auch durch die senkrechte Belastung Beanspruchungen erfahren, ist darauf zu achten, daß die Stellung der Fahrzeuge in beiden Fällen dieselbe sein muß.

b) Brems- und Anfahrkräfte.

Die in der Fahrriechung in Höhe der Schienenoberkante wirkende Bremskraft ist zu $\frac{1}{7}$ des Gewichtes aller den Überbau belastenden Lokomotiv- und Tenderachsen und der Hälfte aller den Überbau belastenden Wagenachsen anzunehmen.

Der entgegengesetzt der Fahrriktion in Höhe der Schienenoberkante wirkende Anfahrwiderstand ist mit $\frac{1}{7}$ des Gewichtes aller den Überbau belastenden Lokomotivachsen in die Rechnung einzuführen.

c) Seitenstöße.

Bei der Berechnung der Wind- und Schlingerverbände der Fahrbahn ist zur Berücksichtigung der durch die Lokomotiven auf die Schienen ausgeübten Seitenstöße für jedes Gleis eine wagerechte und rechtwinklig zur Gleisachse wirkende Kraft von $\frac{1}{5}$ der größten Lokomotivachslast an der ungünstigsten Stelle anzunehmen. Werden die Gurtungen dieser Verbände von den Fahrbahnträgern oder von vollwandigen Hauptträgern gebildet, so kann die Wirkung der Seitenstöße auf sie in der Regel außer acht gelassen werden. Bei Brücken in Krümmungen sind die Seitenstöße und Fliehkräfte nicht gleichzeitig zu berücksichtigen, sondern es ist nur die Kraftwirkung in Rechnung zu stellen, welche die größere Beanspruchung erzeugt.

d) Reibungswiderstände beweglicher Lager.

Die gleitende Reibung ist zu 0,2, die rollende Reibung zu 0,03 vom Auflagerdruck anzunehmen.

e) Belastung durch Schnee.

Eine Belastung durch Schnee braucht bei Brücken nicht angenommen zu werden.

f) Ausweichen der Widerlager und Setzen der Pfeiler.

Da, wo ein Ausweichen der Widerlager und ein Setzen der Pfeiler von Einfluß auf den Spannungszustand der eisernen Überbauten ist, sind diese Einflüsse bei neuen Brücken nach den möglichen, bei bestehenden Brücken nach den tatsächlichen Maßen zu berechnen und wie Zusatzkräfte zu behandeln.

D. Zulässige Spannungen, Berechnung von Druckstäben, Wechselstäben, Wechselträgern und oben offenen Brücken, Standsicherheiten der Überbauten gegen Umkippen.

1. Zulässige Zug-, Biegungs- und Scherspannungen der Haupt- und Fahrbahnträger.

Stoßzahl.

Die von den senkrechten Teilkräften der Eisenbahnverkehrslast hervorgerufenen Momente, Querkräfte und Stabkräfte der Fahrbahn- und Hauptträger sind je nach der Stützweite und der Fahrbahnausbildung mit einer nach untenstehender Formel zu errechneten Stoßzahl φ zu multiplizieren. Für die Fahrbahn längs- und Querträger sind als Stützweiten die Achsenentfernungen der Quer- und Hauptträger anzunehmen. Für die Hauptträger einfacher Balkenbrücken und gleichgelagerter Trägerarten ist die Stützweite ohne Einschränkung bei der Bestimmung der Stoßzahl maßgebend. Bei Bogenbrücken ohne aufgehobenen Horizontalschub ist wegen der geringeren ständigen Last die der halben Spannweite entsprechende Stoßzahl zu nehmen. Bei durchlaufenden Trägern ohne Gelenke richtet sich die Stoßzahl der Hauptträger über den einzelnen Öffnungen nach den einzelnen Stützweiten. Bei Auslegerträgern ist als Stützweite für die Schwebeträger die Entfernung der Gelenkpunkte und für die Kragträger einschl. der Kragarme die Entfernung der Auflagerpunkte der Kragträger zu wählen.

Stoßzahl φ bei Brücken:

Stützweite l	mit Schienen unmittelbar oder mit Unterlagsplatten auf den Haupt-, Quer- od. Längsträgern	mit Schwellen auf den Haupt- oder Längsträgern	mit durchgehender Bettung
m	$\varphi = 1,20 + \frac{17}{l + 28}$	$\varphi = 1,19 + \frac{21}{l + 46}$	$\varphi = 1,11 + \frac{56}{l + 144}$

Es gelten dann als Grenzen der zulässigen Zug- und Biegungsspannungen die Werte:

1	2	3	
Eisen- sorte	Streck- grenze σ_S in kg/cm ²	Zulässige Zug- und Biegungsspannungen der Haupt- und Fahr- bahnträger bei Belastung durch die	
		Hauptkräfte (Ständige Last, Verkehrs- last, Fliehkraft, Wärme- schwankung) σ_{zul} in kg/cm ²	Haupt, Wind- u. Zusatzkräfte (Zu den letzteren gehören Brems- und Anfahrkräfte, Seitenstöße, Reibungs- widerstände der Lager, Ausweichen der Widerlager und Setzen der Pfeiler) σ_{zul} in kg/cm ²
a) neue Brücken			
Flußeisen	2400	1400	1600
Flußstahl	z. B. 3800	$1400 \cdot \frac{3800}{2400} = \text{rd. } 2200$	$1600 \cdot \frac{3800}{2400} = \text{rd. } 2500$

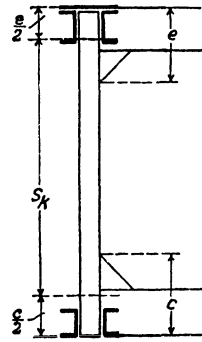
Die zulässige Scherspannung τ_{zul} beträgt das 0,8 fache der zulässigen Zug- und Biegungsspannung σ_{zul} .

II. Zulässige Zug-, Biegungs- und Scherspannung der Glieder der Fußweg- unterstützungen.

Flußeiserne Glieder von Fußwegunterstützungen dürfen auf Zug und Biegung mit $\sigma_{zul} = 1400$ kg/cm² beansprucht werden. Die zulässige Schubspannung τ_{zul} beträgt das 0,8 fache der zulässigen Zug- und Biegungsspannung σ_{zul} .

III. Berechnung der Druckstäbe.

Bei den Gurtstäben ist als freie Knicklänge die Länge ihrer Netzlinien anzunehmen. Bei den Füllungsstäben (Streben und Pfosten) ist für das Ausknicken senkrecht zur Träger-ebene im allgemeinen als freie Knicklänge ebenfalls die Länge der Netzlinien, für das Ausknicken in der Trägerebene im allgemeinen als freie Knicklänge der Abstand der nach der Zeichnung geschätzten Schwerpunkte der beiderseitigen Anschleißnietgruppen des Stabes einzuführen. Bei Pfosten, die mit Querträgern und Querriegeln biegeungsfeste Rahmen bilden, ist für das Ausknicken senkrecht zur Trägerebene als freie Knicklänge s_k die Entfernung der Mitten der biegeungsfesten Anschlüsse (vergl. Abb.) anzunehmen. Bei Abstützung von Zwischenpunkten der Gurtstäbe und Füllungs-
glieder gegen festliegende andere Punkte verringert sich die freie Knicklänge entsprechend. Bei sich kreuzenden Stäben, von denen der eine Druck, der andere Zug erhält, ist der Kreuzungspunkt als ein in der Trägerebene und senkrecht dazu festliegender Punkt vorauszusetzen, falls die sich kreuzenden Stäbe in ihm gehörig miteinander verbunden sind. Die Enden der freien Knicklänge sind als gelenkig geführt anzusehen.



Mittiger Kraftangriff.

Bei mittigem Kraftangriff ist die errechnete Stabkraft eines Druckstabes je nach dem Schlankheitsgrad λ und dem Baustoff mit der entsprechenden, nachstehend angegebenen Knickzahl ω zu multiplizieren.

Schlankheitsgrad $\lambda = \frac{s_k}{i}$	Knickspannung bei neuem und nach 1895 eingebautem Flußeisen $\sigma_S = 2400$		Knickzahl ω $= \frac{\sigma_{zul}}{\sigma_k} \nu$	$\frac{\Delta \omega}{\Delta \lambda}$	Schlankheitsgrad $\lambda = \frac{s_k}{i}$	Knickspannung bei Flußstahl z. B. $\sigma_S = 3800$		Knickzahl ω $= \frac{\sigma_{zul}}{\sigma_k} \nu$	$\frac{\Delta \omega}{\Delta \lambda}$
	$\lambda \leq 60; \sigma_k = 2400$					bei $\lambda \leq 60$ wird $\sigma_k = 3800$			
	bei $\lambda \begin{matrix} \geq 60 \\ \geq 100 \end{matrix}$ wird $\sigma_k = 2817 - 6,95 \lambda$					bei $\lambda \begin{matrix} \geq 60 \\ \geq 100 \end{matrix}$ wird $\sigma_k = 6245 - 40,75 \lambda$			
	bei $\lambda \geq 100$ wird $\sigma_k = \frac{21220000}{\lambda^2}$					bei $\lambda \geq 100$ wird $\sigma_k = \frac{21700000}{\lambda^2}$			
	$\sigma_k = \text{kg/cm}^2$					$\sigma_k = \text{kg/cm}^2$			
0					0				
10	2400	1,17	0,033		10	3800	1,17		
20									
30									
40									
50									
60	2330	1,50	0,036		60	3392	1,64	0,047	
70	2261	1,86	0,038		70	2985	2,23	0,059	
80	2191	2,24	0,040		80	2577	3,02	0,079	
90	2122	2,64	0,055		90	2170	4,09	0,107	
100	1754	3,19	0,061		100	1793	4,95	0,086	
110	1474	3,80	0,066		110	1507	5,89	0,094	
120	1256	4,46	0,071		120	1284	6,92	0,103	
130	1083	5,17	0,077		130	1107	8,02	0,110	
140	943	5,94	0,082		140	964	9,21	0,119	
150	829	6,76	0,087		150	848	10,47	0,126	
160	734	7,63			160	751	11,82	0,135	
170					170				

Der Stab ist dann hinsichtlich der zulässigen Spannung weiter wie ein Zugstab zu behandeln, für den die unter I Seite 369 angegebenen Werte σ_{zul} maßgebend sind. Die Nietlöcher sind bei der Ermittlung des nutzbaren Querschnittes der Druckstäbe nicht abzuziehen. Für jeden Druckstab ist der Wert $\omega \cdot$ Schwerpunkts- σ_{zul} nachzuweisen und dem Wert σ_{zul} gegenüberzustellen.

Bezeichnet ν den Grad der Knicksicherheit, so besteht zwischen der Knickspannung σ_k und der zulässigen Spannung bei Druckstäben $\sigma_{d zul}$ die Beziehung:

$$\nu = \frac{\sigma_k}{\sigma_{d zul}}$$

Setzt man die zulässige Zug- und Biegungsspannung σ_{zul} zur zulässigen Druckspannung $\sigma_{d zul}$ in Beziehung, so besteht die Gleichung:

$$\sigma_{zul} = \omega \sigma_{d zul}$$

Knicksicherheit ω , wo ω , die sogenannte Knickzahl > 1 ist.

Aus den beiden Gleichungen folgt:

$$\omega = \frac{\sigma_{zul}}{\sigma_{d zul}} = \frac{\sigma_{zul}}{\sigma_k} \nu$$

Für neue Brücken aus Flußeisen oder Stahl ist bei alleiniger Belastung durch die Hauptkräfte für λ zwischen 0 und 60 eine **zweifache** Sicherheit und für $\lambda \geq 100$ eine

vierfache Sicherheit anzunehmen. Zwischen $\lambda = 60$ und $\lambda = 100$ wird geradlinig eingeschaltet. Es ist also bei neuen Brücken aus Flußeisen und Stahl ν_0 bis $\nu_{80} = 2$; $\nu_{70} = 2,5$; $\nu_{80} = 3,0$; $\nu_{90} = 3,5$ und ν_{100} bis $\nu_{170} = 4,0$.

Bei alleiniger Belastung durch die Hauptkräfte ist für neue Brücken aus Flußeisen $\sigma_{zul} = 1400 \text{ kg/cm}^2$, für neue Brücken aus Stahl mit z. B. $\sigma_s = 3800 \text{ kg/cm}^2$

$$\sigma_{zul} = 1400 \cdot \frac{3800}{2400} = \text{rd. } 2200 \text{ kg/cm}^2. \text{ Die sich hiernach und aus der Gleichung}$$

$$\omega = \frac{\sigma_{zul}}{\sigma_k} \nu \text{ ergebenden Werte für } \omega \text{ sind in der Zusammenstellung Seite 370 angegeben.}$$

Diese Werte für ω werden auch für die Belastung durch die Hauptkräfte und durch die Wind- und Zusatzkräfte beibehalten. Den hierfür zugelassenen höheren Werten σ_{zul_1} entsprechen geringere Knicksicherheitsgrade ν_1 . Bedeuten ν die im vorstehenden angegebenen Knicksicherheitsgrade (2 bis 4), so bestehen die Gleichungen

$$\nu_1 = \omega \frac{\sigma_k}{\sigma_{zul_1}} = \frac{\sigma_{zul}}{\sigma_k} \nu \frac{\sigma_k}{\sigma_{zul_1}} = \frac{\sigma_{zul}}{\sigma_{zul_1}} \nu.$$

Bei Druckstäben mit exzentrischem Kraftangriff oder bei Druckstäben, die neben einer zentralen Druckkraft von einem Biegemoment beansprucht werden, darf die aus der Gleichung errechnete Randspannung den entsprechenden Wert σ_{zul} nicht überschreiten. Exzentrischer Kraftangriff.

Bei mehrteiligen Druckstäben darf der Schlankheitsgrad der einzelnen Teile nicht größer als der Schlankheitsgrad des ganzen Stabes und nicht größer als 30 sein. Als freie Knicklänge der einzelnen Teile gilt die Länge zwischen den Mitten zweier Bindebleche oder der Knotenpunkte der Vergitterungen. Die Abmessungen und Anschlüsse der Vergitterungen oder Bindebleche sind für eine Querkraft, die = 2% der größten Druckkraft des Gesamtstabes anzunehmen ist, zu berechnen. Mehrtellige Druckstäbe.

IV. Berechnung der Wechselstäbe und Wechselträger.

Wechselstäbe und Wechselträger sind solche Bauteile, in denen unter Berücksichtigung der Stoßzahl φ abwechselnd Zug- und Druckspannungen auftreten. Ist unter Berücksichtigung der Stoßzahl $\max S$ die größte Zugabkraft und $\min S$ die größte Druckabkraft, so muß ohne Rücksicht auf das Vorzeichen

$$\left. \begin{aligned} \sigma &= \frac{\max S + \frac{1}{2} \min S}{F_{\text{netto}}} \\ \text{oder} &= \frac{\frac{1}{2} \max S + \min S}{F_{\text{netto}}} \end{aligned} \right\} \leq \sigma_{zul} \text{ sein, je nachdem } \left\{ \begin{array}{l} \max S \text{ größer} \\ \text{oder} \\ \min S \text{ ist.} \end{array} \right.$$

$$\text{Außerdem muß } \frac{\omega \min S}{F} \leq \sigma_{zul} \text{ sein.}$$

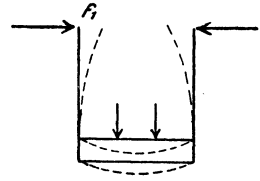
Bei Wechselmomenten muß

$$\left. \begin{aligned} \sigma &= \frac{\max M + \frac{1}{2} \min M}{W_{\text{netto}}} \\ \text{oder} &= \frac{\frac{1}{2} \max M + \min M}{W_{\text{netto}}} \end{aligned} \right\} \leq \sigma_{zul} \text{ sein, je nachdem } \left\{ \begin{array}{l} \max M \text{ größer} \\ \text{oder} \\ \min M \text{ ist.} \end{array} \right.$$

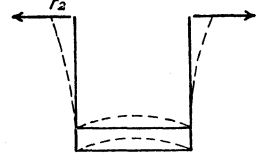
V. Berechnung oben offener Brücken.

Die aus den Pfosten und Querträgern gebildeten Halbrahmen offener Brücken sind für wagerechte, quer zur Brückenachse gerichtete und an den Köpfen der Pfosten in den Schwerlinien der Obergurte angreifende Kräfte zu berechnen.

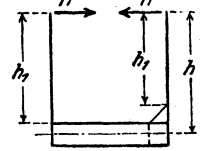
Es ist anzunehmen, daß der eine von zwei benachbarten Halbrahmen durch die Verkehrslasten und durch zwei an den Köpfen der Pfosten angreifende und nach innen gerichtete wagerechte Kräfte, die $\frac{1}{100}$ der größten, mit Berücksichtigung der Stoßzahl berechneten Stabkraft der beiden benachbarten Obergurtstäbe betragen, beansprucht wird.



Für den anderen Halbrahmen ist vorauszusetzen, daß er vom Verkehr nicht belastet ist, und daß an den Köpfen der Pfosten zwei nach außen gerichtete wagerechte Kräfte, die $\frac{1}{200}$ der eben genannten Stabkraft betragen, angreifen.



Die wagerechten Verschiebungen, welche die Pfostenköpfe beider Halbrahmen aus dieser Beanspruchung erleiden, sind nachzuweisen. Ihre Summe ($f_1 + f_2$) darf nicht größer als $\frac{1}{200}$ der Entfernung der beiden Rahmen sein. Bei dieser Berechnung ist anzunehmen, daß die Pfosten in die Querträger und bei Vorhandensein von Eckblechen auch in diese fest eingespannt sind, daß also für die Verschiebung des Pfostenkopfes infolge der wagerechten Kräfte die Durchbiegung des Pfostens durch das Moment $H \cdot h_1$ und die Durchbiegung des Querträgers durch das Moment $H \cdot h$ in Rechnung zu stellen ist.



Stützweite l m	a) neue Brücken aus	
	Flußeisen	Flußstahl
	($\sigma_S = 2400 \text{ kg/cm}^2$)	($\sigma_S = 3800 \text{ kg/cm}^2$)
10	970	1510
20	1030	1610
30	1070	1680
40	1100	1720
50	1130	1760
60	1150	1800
70	1170	1820
80	1180	1840
90	1190	1850
100	1200	1870
110	1200	1880
120	1210	1900
130	1220	1910
140	1230	1920
150	1230	1920

VI. Zulässige Zug- und Biegungsspannungen σ_w zul in kg/cm^2 und Berechnung der Glieder der Wind- und Querverbände.

Die für die Glieder der Wind- und Querverbände zulässigen Zug- und Biegungsspannungen sind in nebenstehender Tafel angegeben. Als Stützweite der Windverbände ist im allgemeinen die Entfernung ihrer Auflagerpunkte anzunehmen. Bei Windverbänden in Auslegerträgerform gilt als Stützweite des eingehängten Trägers die Entfernung der Gelenkpunkte und als Stützweite der Kragträger einschließlich der Kragarme die Entfernung der Auflagerpunkte der Kragträger. Für nicht in der Tafel angegebene Werte ist geradlinig einzuschalten. Wechselstäbe sind nicht nach den Angaben unter IV, sondern nur für die größte auftretende Stabkraft zu untersuchen. Für Druckstäbe gelten sinngemäß die Angaben unter III.

VII. Zulässige Scherspannung und zulässiger Lochleibungsdruck der Niet- und Schraubenverbindungen.

Für die Abmessungen, Bezeichnungen und Sinnbilder der Niete und Schrauben sind die Festsetzungen des Normenausschusses der deutschen Industrie maßgebend. Siehe Seite 86.

Die Scherspannung der Niete und eingepaßten Schrauben darf $\frac{8}{10}$, ihr Lochleibungsdruck das zweifache der zulässigen Zug- und Biegungsspannung der anzuschließenden Teile erreichen.

Aus Gründen der Einfachheit und Einheitlichkeit in der Festsetzung der zulässigen Spannungen sind die Scherflächen mit dem 0,8fachen und die Leibungsflächen mit dem zweifachen Betrage in die Rechnung einzuführen und für die zulässigen Spannungen dieser reduzierten Flächen die zulässigen Zug- und Biegungsspannungen der anzuschließenden Teile anzunehmen. Die reduzierten Flächen sind, wenn

η = Anzahl der Niete,

d = Durchmesser des Nietloches in cm

l = Bohrungstiefe in cm bedeutet, aus den Gleichungen

$$F_s = \eta \cdot 0,8 \frac{\pi d^2}{4} = \text{reduzierte Scherfläche von } \eta \text{ einschnittigen Nieten,}$$

$$F_s = \eta \cdot 2 \cdot 0,8 \frac{\pi d^2}{4} = \text{reduzierte Scherfläche von } \eta \text{ zweischnittigen Nieten,}$$

$$F_l = \eta \cdot 2 \cdot d \cdot t = \text{reduzierte Leibungsfläche von } \eta \text{ Nieten}$$

zu entnehmen.

Bei neuen Brücken sind gezogene Stäbe und Wechselstäbe nach ihrem nutzbaren Querschnitt und gedrückte Stäbe nach ihrem durch die Knickzahl ω geteilten vollen Querschnitt anzuschließen. Bei gezogenen Stäben und Wechselstäben ist die nutzbare Querschnittsfläche F_n und bei gedrückten Stäben die durch ω geteilte volle Querschnitts-

fläche $\frac{F}{\omega}$ den reduzierten Scher- und Leibungsflächen F_s und F_l gegenüberzustellen. Bei den Anschlüssen der Fahrbahnträger sind die Spannungen der reduzierten Nietflächen nachzuweisen,

Bei bestehenden Brücken sind in jedem Falle die Spannungen der reduzierten Nietflächen zu ermitteln.

Bei Schrauben, die auf Zug beansprucht werden, ist der Kerndurchmesser maßgebend.

VIII. Zulässige Beanspruchungen der eisernen Lagerteile¹⁾.

Eisensorte	ohne Berücksichtigung der Wind- und Zusatzkräfte		mit Berücksichtigung der Wind- und Zusatzkräfte	
	auf Biegung kg/cm ²	auf Druck kg/cm ²	auf Biegung kg/cm ²	auf Druck kg/cm ²
Gußeisen	Zug 400 Druck 800	900	Zug 450 Druck 900	1 000
Stahlformguß . .	Zug } 1 200 Druck }	1 500	Zug } 1 300 Druck }	1 600
Schmiedstahl . .	Zug } 1 400 Druck }	1 700	Zug } 1 500 Druck }	1 900

Bei der Berechnung der eisernen Lagerteile ist die Stoßzahl φ zu berücksichtigen. Diese ist für einfache Balkenbrücken und gleichgelagerte Trägerarten und für Bogenbrücken ohne aufgehobenen Horizontalschub nach den Angaben unter I Seite 368 über die maßgebende Stützweite zu bestimmen. Bei den Zwischenlagern durchlaufender Träger mit Gelenken und ohne Gelenke ist das Mittel aus den Stützweiten der den Auflagern benachbarten Öffnungen für die Wahl der Stoßzahl maßgebend.

Die zulässigen Druckspannungen für die Berührungsflächen solcher Lager, die sich im unbelasteten Zustande nur in einer Linie oder einem Punkte berühren, sind bei festen Lagern, bei Gleitlagern und bei den Rollen von Ein- und Zweirollenlagern mit

¹⁾ Siehe Karig: Vorschlag für ein einheitliches Brückenlager. Die Bautechnik. 1923. H. 38, Seite 357, H. 40/41, Seite 416 und H. 43, Seite 429.

5000 kg/cm ²	für	Guß Eisen
6000	„	Fluß Eisen
7500	„	Stahlformguß
8500	„	Schmiedstahl anzunehmen.

Diese Werte sind bei den Rollen beweglicher Lager, die mehr als 2 Rollen aufweisen, um 1000 kg/cm² zu ermäßigen, falls der auf die einzelnen Rollen entfallende Druck nicht einwandfrei ermittelt werden kann.

Bei bestehenden Brücken dürfen die in diesem Unterabschnitt angegebenen Werte um 25% erhöht werden.

IX. Standsicherheit der Überbauten gegen Umkippen.

Die Standsicherheit der Überbauten gegen Umkippen durch Wind und andere wagenrechte Kräfte ist im belasteten und unbelasteten Zustande nachzuweisen, falls nicht zweifelsfrei — wie meist bei Brücken mit tiefliegender Fahrbahn — feststeht, daß die Überbauten überreichlich standsicher sind. Für Brücken mit hochliegender Fahrbahn ist in der Regel für die Standsicherheit gegen Umkippen durch Wind der Fall der ungünstigste, bei dem die Überbauten mit leeren Güterwagen von 1 t/m belastet sind. Ist die Standsicherheit gegen Umkippen kleiner als 1,5, so muß die Brücke entsprechend verankert werden.

X. Zulässige Spannungen von Auflagersteinen und Mauerwerk der Pfeiler und Widerlager.

Bei der Berechnung der Spannungen der Fugen zwischen den eisernen Lagern und den steinernen Unterstüzungen, der Auflagersteine und des Mauerwerks unmittelbar unter den Auflagersteinen ist dieselbe Stoßzahl wie bei der Berechnung der eisernen Lagerteile (siehe VII, Seite 373) einzuführen.

Bei Berücksichtigung der Hauptkräfte allein werden die in nachstehender Tafel angegebenen Spannungen zugelassen:

1. Pressung der Zementmörtel- (1:1) oder Bleifuge zwischen eisernem Lager und steinerner Unterstüzung, der Auflagersteine und bei Fehlen von Auflagersteinen des Betons unmittelbar unter dem eisernen Lager	40 kg/cm ²
2. Pressung zwischen Auflagerstein und Mauerwerk	
a) aus Beton (1:3:5) oder Quadern oder Klinkern in Zementmörtel (1:2 ^{1/2})	20 kg/cm ²
b) aus Bruchsteinen in Zementmörtel (1:2 ^{1/2})	12 kg/cm ²
3. Spannung der Auflagersteine aus Granit oder einem ähnlichen festen Gestein auf Schub und Biegung	12 kg/cm ²

Bei Berücksichtigung auch der Wind- und Zusatzkräfte dürfen die Spannungen die unter 1) angegebenen Werte um 40% und die unter 2) und 3) angegebenen Werte um 80% überschreiten.

Im allgemeinen kann die Berechnung ohne Berücksichtigung der Wind- und Zusatzkräfte durchgeführt werden.

Die Würfestigkeit der Auflagersteine aus Granit oder einem ähnlich festen Gestein soll mindestens 600 kg/cm², die des Betons unmittelbar unter den eisernen Auflagern nach 28-tägiger Erhärtung mindestens 250 kg/cm² und die des Betons unmittelbar unter den Auflagersteinen nach 28-tägiger Erhärtung mindestens 200 kg/cm² betragen.

Die erforderlichen Abmessungen der Auflagersteine sind stets in der Festigkeitsberechnung des eisernen Überbaues zu ermitteln. Die unter den Auflagersteinen auftretenden Pressungen sind in die Bauwerkszeichnungen einzutragen.

Bei bestehenden Brücken dürfen die in diesem Unterabschnitt angegebenen Werte um 25% erhöht werden.

XI. Zulässige Spannungen für Holz.

Holzart	Biegungsspannung kg/cm ²	Druckspannung ⊥ zur Faser kg/cm ²
Fichten- und Tannenholz	90	15
Buchen- und Eichenholz	110	30

Die Verkehrslasten sind dabei als ruhende Lasten, d. h. ohne Stoßwirkung anzunehmen.

E. Durchbiegung und Überhöhung der Hauptträger.

Bei neuen oder zu verstärkenden Fachwerkbrücken sind die Einflußlinien für die Durchbiegung der Punkte, welche in den einzelnen Öffnungen die größte Einsenkung erleiden, aufzuzeichnen. Aus ihnen ist die Durchbiegung dieser Punkte unter der ständigen Last und dem maßgebenden Lastenzug zu ermitteln. Die bei der Probelastung tatsächlich festgestellte Durchbiegung dieser Punkte ist der rechnerischen, der Probelastung entsprechenden und mit Hilfe der Einflußlinien ermittelten gegenüberzustellen. Bei neuen oder zu verstärkenden vollwandigen Trägern genügt es im allgemeinen, die rechnerische, dem maßgebenden Lastenzug und der Probelastung entsprechende Durchbiegung dieser Punkte unter Annahme einer stellvertretenden, gleichmäßig verteilten Last durch Formeln zu ermitteln.

Die von der Verkehrslast herrührende Durchbiegung soll in der Regel nicht mehr als $\frac{1}{1000}$ der Stützweite betragen. Bei Walzträgern in Grobmörtel darf diese Durchbiegung $\frac{1}{800}$ der Stützweite erreichen.

Brücken von Stützweiten über 20 m ist eine Überhöhung derart zu geben, daß sie unter der ständigen Last und der halben Verkehrslast die der Festigkeitsberechnung zugrunde gelegte Form annehmen.

8. Auszug aus den „Normen für Starkstromleitungen“,

gültig ab 1. Juli 1921, aufgestellt vom Verband Deutscher Elektrotechniker e. V. Berlin W 57, veröffentlicht in „ETZ“ 1921, Heft 20, Seite 529 und Heft 30, Seite 836.

Hiernach gilt für Tragkonstruktionen für elektrische Freileitungen:

Abschnitt II. Gestänge.

A: Allgemeines.

1. Die Gestänge sind für die höchsten, nach ihrem Verwendungszwecke gleichzeitig zu erwartenden äußeren Kräfte zu bemessen. Als solche kommen in Frage:

- a) Eigengewicht der Gestänge mit Querträgern, Leitungen, Isolatoren und dergleichen, einschließlich der Eisbelastung.
- b) Winddruck auf die vorgenannten Teile.

Dieser ist mit 125 kg auf 1 m² senkrecht getroffener Fläche ohne Eisbehang anzusetzen. Bei Körpern mit Kreisquerschnitt bis höchstens 0,5 m mittlerem Durchmesser ist die Fläche mit 50%, bei größeren mittleren Durchmessern mit 60% der senkrechten Projektion der wirklich getroffenen Fläche anzusetzen.

Dies gilt selbstverständlich nicht für gekuppelte Maste mit Kreisquerschnitt, wenn der Wind senkrecht zur Ebene, die durch die Längsachsen beider Stangen geht, wirkt.

Im übrigen ist der wirkliche Winddruck zu berücksichtigen. Bei Fachwerk sind die im Windschatten liegenden Teile mit 50% der Vorderfläche in Rechnung zu stellen. Dies gilt auch für fachwerkartige Querträger.

Wird ein Draht unter einem Winkel getroffen, so ist der Winddruck, der sich bei rechtwinkligem Auftreffen des Windes ergibt, mit dem Sinus des Winkels zu multiplizieren; für ebene Flächen ist mit dem Quadrate des Sinus zu rechnen.

- c) Leitungszug, hervorgerufen durch das Eigengewicht der Leitungen und Isolatorenketten und die zusätzliche Last (Eis, Wind).

Dieser ist für jeden Leiter der für den betreffenden Fall zugrunde gelegten Höchstspannung multipliziert mit dem Leitungsquerschnitt gleichzusetzen.

Für Isolatorenketten ist die Eislast mit 2,5 kg für 1 m Kette anzunehmen. Der Winddruck ist entsprechend Punkt b) zu berechnen.

- d) Widerstand des Bodens oder der Fundamente (vgl. Abschnitt G).

2. Nach dem Verwendungszweck sind zu unterscheiden:

- a) **Tragmaste**, die lediglich zur Stützung der Leitung dienen und nur in gerader Strecke verwendet werden dürfen,

- b) **Winkelmaste**, die bestimmt sind, die Leitungszüge in Winkelpunkten aufzunehmen
Maste in gerader Linie, die den Unterschied ungleicher Züge in entgegengesetzter Richtung aufnehmen sollen, werden wie Winkelmaste berechnet;

- c) **Abspannmaste**, die Festpunkte in der Leitungsanlage schaffen sollen;

- d) **Endmaste**, die zur vollständigen Aufnahme eines einseitigen Leitungszuges dienen;

- e) **Kreuzungsmaste**, wie sie bei bruchsicherer Kreuzung von Reichstelegraphenanlagen, bei Reichseisenbahnen oder Reichsschiffahrtsstraßen aufzustellen sind.

Für einen bestimmten Verwendungszweck berechnete Maste dürfen für andere Zwecke nur verwendet werden, wenn sie auch den hierfür geltenden Anforderungen genügen.

B. Ermittlung des Winddruckes und Leitungszuges für die Mastberechnung.

Soweit nicht besondere Verhältnisse eine genauere Ermittlung erfordern, sind für Winddruck und Leitungszug die nachstehend aufgeführten äußeren Kräfte als wirksam anzunehmen.

Die bei den einzelnen Mastarten unter a), b) und c) angeführten Fälle sind nicht gleichzeitig anzunehmen, sondern es sind für die Mastberechnungen diejenigen auszuwählen, welche die für die einzelnen Bauteile ungünstige Beanspruchung ergeben.

I. Tragmaste:

- a) Winddruck senkrecht zur Leitungsrichtung auf den Mast mit Kopfausrüstung und gleichzeitig auf die halbe Länge der Leitungen der beiden Spannfelder;

- b) Winddruck in der Leitungsrichtung auf den Mast mit Kopfausrüstung (Leitungsträger, Isolatoren);

- c) Wagerechte Kräfte, die in der Höhe und in der Richtung der Leitungen angenommen werden und gleich einem Viertel des senkrechten Winddruckes auf die halbe Länge der Leitungen der beiden Spannfelder zu setzen sind.

Die Kräfte unter c) brauchen nur bei Masten von mehr als 10 m Länge berücksichtigt zu werden.

II. Winkelmaste:

- a) Die Mittelkräfte der größten Leitungszüge und gleichzeitig der Winddruck auf Mast- und Kopfausrüstung für Wind in Richtung der Gesamtmittelkraft;

- b) die Mittelkräfte der Leitungszüge bei einer Windrichtung senkrecht zu dem größten Leitungszug und gleichzeitig der Winddruck auf Mast- und Kopfausrüstung für diese Windrichtung.

Die Bestimmung unter b) gilt nur für Maste, die senkrecht zur Mittelkraft ein geringeres Widerstandsmoment haben als in Richtung dieser Kräfte.

III. 1. Abspannmaste in gerader Linie:

- a) wie Ia);

- b) $\frac{2}{3}$ der größten einseitigen Leitungszüge und gleichzeitig der Winddruck auf Mast mit Kopfausrüstung senkrecht zur Leitungsrichtung.

2. Abspannmaste in Winkelpunkten:

- a) wie IIa);

- b) wie IIb);

- c) $\frac{2}{3}$ der größten einseitigen Leitungszüge und gleichzeitig der Winddruck auf Mast- und Kopfausrüstung für eine Windrichtung parallel den größten Leitungszügen.

Die Kopfausrüstung aller Abspannmaste muß den ganzen einseitigen Leitungszug aufnehmen können.

IV. Endmaste:

Der gesamte größte einseitige Leitungszug und gleichzeitig der senkrecht zur Leitungsrichtung wirkende Winddruck auf Mast mit Kopfausrüstung.

V. Kreuzungsmaste;

Bezüglich der Kreuzungsmaste siehe besondere Vorschriften.

VI. Als Stützpunkte benutzte Bauwerke müssen die durch die Leitungsanlage eintretenden Beanspruchungen aufnehmen können.

C. Berechnung von Gittermasten.

Bei quadratischen Gittermasten ist zu beachten, daß das größte Widerstandsmoment in den zu den Querschnittseiten parallelen Achsen liegt. Ist die Mittelkraft aus Leitungszügen und Winddruck nicht parallel zu einer Mastseite, so muß sie in zwei zu den Mastseiten parallele Kräfte zerlegt werden. Die ECKEISEN sind für die arithmetische Summe dieser beiden Teilkräfte zu berechnen. Die StREBEN sind für die Teilkräfte zu berechnen.

Bei Gittermasten mit rechteckigen Querschnitten ungleicher Seitenlänge ist die Berechnung für die Beanspruchung in Richtung der längeren und der kürzeren Seite je für sich auszuführen. Eine schräg zu den Mastseiten liegende Mittelkraft ist in zwei zu den Mastseiten parallele Teilkräfte zu zerlegen. Für jede der beiden Teilkräfte ist zu bestimmen, welche Beanspruchung sie in den ECKEISEN hervorruft. Die arithmetische Summe dieser Beanspruchungen ergibt die Kraft, für welche die ECKEISEN zu berechnen sind. Die StREBEN sind für diejenige Teilkraft zu berechnen, welche der betreffenden Mastseite parallel läuft.

D. Beanspruchung der Baustoffe.

1. Flußeisen: Die Spannung (**Zug, Druck und Biegung**) der Eisenkonstruktionen darf im ungünstigsten Falle 1500 kg/cm^2 , die **Zugspannung** der Schrauben 600 kg/cm^2 , die **Scherspannung** der Niete 1200 kg/cm^2 , die der Schrauben 900 kg/cm^2 , der **Lochleibungsdruck** der Niete 3000 kg/cm^2 , der der Schrauben 1800 kg/cm^2 nicht überschreiten. Die auf Druck beanspruchten Glieder müssen eine zweifache Sicherheit gegen Knicken nach der Tetmajerschen Formel haben, wenn

$$\lambda = \frac{l}{i} = \frac{\text{Knicklänge in cm}}{\text{Trägheitshalbmesser}} < 105$$

ist. Der Sicherheitsgrad wird durch das Verhältnis $\frac{\text{Knickspannung}}{\text{Normalspannung}}$ bestimmt, worin

nach Tetmajer die Knickspannung $\sigma_K = 3100 - 11,41 \frac{l}{i} \text{ kg/cm}^2$ ist. Im Vorstehenden

ist der Trägheitshalbmesser gegeben durch die Gleichung $i = \sqrt{\frac{J}{F}}$.

Ist $\lambda > 105$, so müssen die auf Druck beanspruchten Glieder nach der Eulerschen Formel

$$P = \frac{J \pi^2 E}{\nu l^2}$$

berechnet werden, worin der Sicherheitsgrad $\nu = 3$ zu setzen ist. P bedeutet hierin die zulässige Belastung in kg.

J ist in beiden Fällen das Trägheitsmoment, bezogen auf die zu einem Winkelschenkel parallele Achse (J_{ξ}), F die ungeschwächte Querschnittsfläche des Profils in cm^2 und E das Elastizitätsmaß $= 2100000 \text{ kg/cm}^2$.

Hierbei müssen die StREBEN eines Feldes bei der Abwicklung der Mastseiten im gleichen Sinn gerichtet sein. Bei nicht gleichem Sinn ist an Stelle von J_{ξ} das kleinste Trägheitsmoment (J_{\min}) für die Eckständer einzusetzen. Bei Berechnung der StREBEN und von Stäben, die zwischen ihren Anschlußpunkten nicht mehr gehalten oder geführt sind, ist stets das kleinste Trägheitsmoment (J_{\min}) einzusetzen.

Bei Masten aus anderen Profilen als Winkelleisen ist sinngemäß zu verfahren.

Die Abstände für die Anschlußniete der StREBEN an den Knotenpunkten sind so klein wie möglich zu bemessen.

Für sämtliche Konstruktionsteile sind Anschlußnieten unter 13 mm Durchmesser und Eisendicken unter 4 mm, außerdem Profildicken unter 35 mm, sofern sie durch einen Niet geschwächt sind, unzulässig.

Die größten zulässigen Nietdurchmesser sind durch die Profildicken bestimmt und der folgenden Aufstellung zu entnehmen:

Mindestprofildicke in mm	35	45	55	60	70	80
Nietdurchmesser in mm	13	16	18	20	23	26 ¹⁾

Bei Zuggliedern ist die Nietenverminderung zu berücksichtigen.

Bei vorstehenden Bestimmungen ist vorausgesetzt, daß alle Eisenteile einen ausreichenden Schutz gegen Rosten erhalten.

2. Holzgestänge: Die Beanspruchung von Hölzern, die nach einem als zuverlässig anerkannten Verfahren zum Schutz gegen Fäulnis getränkt sind, darf bis zu 145 kg/cm² betragen. Nicht derartig getränkte Hölzer dürfen nur bis 80 kg/cm² beansprucht werden²⁾.

Bei Hochspannungsanlagen dürfen Stangen, die in der Erdauftrittszone (etwa ²/₃ m über und ¹/₂ m unter der Erdoberfläche) nicht zuverlässig getränkt sind, nur in Verbindung mit besonderen Mastfüßen verwendet werden, die das Stangende in einem ausreichenden Abstand von der Erde halten und der Luft freien Zutritt zur Stange gestatten.

Bei der Berechnung ist gerader Wuchs und eine Zunahme des Stangendurchmessers von 0,7 cm für das laufende Meter anzunehmen.

An Stelle der Rechnung der Einfachmaste auf vorstehender Grundlage kann für gerade Strecken und einfache Holzgestänge die Zopfstärke³⁾ Z in cm entsprechend den Formeln

$$Z = 0,65 H + 0,22 \sqrt{\Delta s} \text{ bei einer Spannung von } 145 \text{ kg/cm}^2$$

und

$$Z = 0,65 H + 0,32 \sqrt{\Delta s} \text{ bei einer Spannung von } 80 \text{ kg/cm}^2$$

bestimmt werden. Hierin ist H = Gesamtlänge des Mastes in m, Δ = Summe der Durchmesser aller an den Mast verlegten Leitungen in mm, s = Spannweite in m.

Bei Doppelmasten ist das doppelte Widerstandsmoment einer Stange einzusetzen, wenn die Maste nicht verdübelt sind. Bei verdübelten Masten darf als größtes Widerstandsmoment das 3fache Widerstandsmoment des einfachen Mastes eingesetzt werden, wenn die Kraftwirkung in der Ebene wirkt, die in der Längsachse der beiden Stangen liegt.

Solche Maste sind je nach ihrer Länge 4- bis 6mal zu verdübeln und zu verschrauben, und zwar einmal an den beiden Enden und im übrigen auf die Mastlänge so verteilt, daß im gefährlichen Querschnitt oder in dessen Nähe keine Querschnittsschwächung durch Schrauben- oder Dübellöcher verursacht wird. Von den erforderlichen Verbindungsbolzen ist wenigstens je einer dicht neben den Dübeln anzuordnen. Die Verbindungsbolzen müssen bei Doppelmasten bis zu 13 cm Zopfdurchmesser mindestens ¹/₂" , von 14 bis 16 cm Zopfdurchmesser ⁵/₈" und für alle stärkeren Maste ³/₄" dick gewählt werden.

Folgende Zopfstärken für Maste dürfen nicht unterschritten werden:

für Niederspannungsleitungen

bei einfachen oder verstreuten Masten	12 cm
„ Stickleitungen mit nur einem Stromkreise	10 „
„ Doppel- oder A-Masten	10 „

für Hochspannungsleitungen

bei einfachen oder verstreuten Masten	15 „
„ Doppel- oder A-Masten	10 „

In Strecken, die mit erhöhter Sicherheit ausgeführt werden, dürfen die in den Vorschriften, unter Abschnitt III A, vorgeschriebenen Zopfstärken nicht unterschritten werden. Streben sollen mindestens 10 cm Stärke haben.

Alle Eisenteile, soweit sie in der Erde liegen, und alle Schnittflächen sind mit heißem Asphaltteer zu streichen oder gleichwertig gegen Zerstörung zu schützen.

3. Gestänge aus besonderen Baustoffen, insbesondere aus Eisenbeton.

¹⁾ Man verwende sinngemäß die „Dinorm 124“, Seite 87.

²⁾ Zur Beurteilung des geraden Wuchses von Holzmasten gilt als Anhalt, daß eine zwischen Erdauftritt und Zopfende an den Mast gelegte Schnur in keinem Punkte größeren Abstand vom Mast haben darf, als der Masthalbmesser an dieser Stelle beträgt.

³⁾ Unter Zopfstärke ist der mittlere Durchmesser am Zopf zu verstehen, der sich aus $\frac{\text{Umfang}}{\pi}$ ergibt.

Gestänge aus besonderen Baustoffen dürfen bis zu $\frac{1}{3}$ der vom Lieferanten zu garantierenden Bruch- und Knickfestigkeit, gußeiserne Konstruktionsteile jedoch nur bis zu 300 kg/cm^2 beansprucht werden.

G. Aufstellung der Gestänge¹⁾.

Die Maste und Gestänge sind ihrer Art und Länge sowie der Bodengattung entsprechend tief einzugraben. Im allgemeinen wird für einfache Holzstangen eine Eingrabetiefe von mindestens $\frac{1}{6}$ der Mastlänge, jedoch nicht unter 1,6 m gefordert. Sie sind gut zu verrammen (in weichem Boden entsprechend der Beanspruchung zu sichern).

Fundamente sind nach Fröhlich „Beitrag zur Berechnung von Mastfundamenten“ 2. Auflage (Verlag von Wilh. Ernst & Sohn, Berlin) zu berechnen.

Für Fundamente, die hart an oder in Böschungen oder in Überschwemmungsgebieten stehen, (oder bei besonders ungünstigen Grundwasserverhältnissen), sind von Fall zu Fall geeignete Maßnahmen zu treffen, die eine genügende Standsicherheit gewährleisten.

In humussäurehaltigem Moorboden sind Betonfundamente nur zulässig, wenn sie einen zuverlässigen Schutz gegen die Einwirkungen der Humussäure erhalten.

Bei Verwendung von Platten-, Schwellen- oder sonstigen Fundamenten, bei denen der Mastfuß nicht vollständig mit Beton umgeben ist, sind die in der Erde liegenden Eisenteile mit heißem Asphaltteer gut zu streichen oder gleichwertig gegen Zerstörung zu schützen. Holzschwellen sind mit fäulniswidrigen Stoffen zu tränken oder ebenfalls in gleicher Weise gegen Zerstörung zu schützen, wenn sie nicht dauernd in feuchtem Boden liegen oder von Natur aus der Zersetzung genügend Widerstand bieten.

Der Beton soll aus gutem Zement, reinem Sand und reinem Kies oder Schotter hergestellt werden. Auf einen Raumteil Zement sollen höchstens neun Raumteile sandiger Kies oder vier Raumteile Sand und acht Raumteile Kies oder Schotter kommen. Den Zement teilweise durch eine entsprechend größere Menge Traß zu ersetzen ist zulässig, wenn dadurch die Güte des Betons nicht beeinträchtigt wird. Die Baustoffe dürfen keine erdigen Bestandteile enthalten.

Bei der Berechnung des Fundamentes darf das Gewicht des Betons höchstens mit 2000 kg/m^3 , das des auflastenden Erdreiches höchstens mit 1600 kg/m^3 eingesetzt werden.

9. Auszug aus „Neue Bahnkreuzungs-Vorschriften für Starkstromanlagen“²⁾.

Vom 18. November 1921.

(Deutsche Straßen- und Kleinbahn-Zeitung, Nr. 5.)

§ 22. Baustoffe, Beanspruchung und Berechnung der Maste und Fundamente.

1. a) Als Baustoff für die Kreuzungsmaste ist im allgemeinen Flußeisen zu verwenden.
- b) Holz-maste dürfen nur bei Spannweiten bis zu 40 m und nur in Linien verwendet werden, die auch im übrigen mit Holzmasten ausgeführt sind; sie müssen nach einem als gut anerkannten Verfahren gegen Fäulnis geschützt sein. Bei Hochspannungsanlagen sind sie nur bei gerader Leitungsführung zulässig und entweder als A-Maste, wie sie vom Reichspostministerium vorgeschrieben sind, oder als einfache Maste mit besonderen Erdfüßen auszuführen.

¹⁾ Über die Befestigung der Gestänge im Boden lassen sich allgemeine Regeln nicht geben. Die Bodenbefestigung soll jedoch der Festigkeit des Mastes möglichst entsprechen. In gutem Boden und bei gerader Leitungsführung wird bei Holzmasten im allgemeinen ein hinreichend tiefes Eingraben und Feststampfen des Bodens genügen, bei winkliger Leitungsführung und in weichem Boden ist dagegen eine besondere Befestigung erforderlich (vorgelegte Schwellen oder Plattenfüße). Fachwerkmaste müssen in jedem Fall mit Beton- oder Plattenfüßen versehen sein.

Von Drahtankern ist bei Hochspannungsmasten abzuraten, weil sie zu Betriebsstörungen und Unfällen Anlaß geben können.

Eingegrabene Maste sind einige Zeit nach der Inbetriebnahme nachzustampfen.

²⁾ Mit der Anwendung dieser Grundregeln auch für Masten außerhalb des Bahngebietes erklärt sich der preußische Minister für Volkswohlfahrt bis auf weiteres einverstanden. (Erlaß vom 21. April 1922, II, 9, Nr. 267.)

Die Kippsicherheit bei Masten soll mindestens 1,5fach sein. (Zentralblatt der Bauverwaltung 1922, Nr. 37.)

Bei Kreuzungen mit elektrisch betriebenen Eisenbahnen mit Oberleitung ist die Verwendung von Holzmasten nicht gestattet.

- c) Für Maste aus anderen Baustoffen (z. B. Beton) und solche besonderer Bauart gelten besondere Vorschriften.

2. An Stelle von Masten können Transformatorenhäuser, Schalthäuser oder andere feuersichere Bauwerke als Stützpunkte benutzt werden. Durch Vorlegung der Bauzeichnungen und Berechnungen ist nachzuweisen, daß sich die Bauwerke nach ihrer Festigkeit für den angegebenen Zweck eignen. Auf den Nachweis der Standsicherheit der Gebäude wird verzichtet, wenn aus den Zeichnungen ohne weiteres zu ersehen ist, daß durch den Zug der Leitungen nur eine unwesentliche Mehrbelastung des Bauwerks hervorgerufen wird.

3. Die Maste und Fundamente sind für den größten Leitungszug zu berechnen. Dieser wird ermittelt, einmal unter der Annahme, daß sämtliche Leitungen unbeschädigt, das andere Mal unter der Voraussetzung, daß sämtliche Leitungen eines oder mehrerer vom Kreuzungsmast abgehender Nachbarfelder gerissen sind. In beiden Fällen ist gleichzeitig der Winddruck auf Mast mit Kopfausrüstung in ungünstiger Richtung anzunehmen. Die Wirkung von Anker und Streben ist bei der Berechnung der Maste nicht zu berücksichtigen.

4. Bei Verwendung von Trägketten gilt als größter Zug der nach dem Bruch sämtlicher Leitungen im Nachbarfeld auftretende rechnerisch nachzuweisende Zug der Leitungen im Kreuzungsfeld, mindestens jedoch 50% des Höchstzuges in den Seilen vor dem Bruch.

5. Wird ein Kreuzungsfeld in der Verbindungslinie der beiden Kreuzungsmaste durch die Einschaltung eines dritten Mastes unterteilt, so ist dieser dritte Mast für die Hälfte des unter Absatz 3 bezw. 4 genannten Zuges und den vollen Winddruck auf den Mastkörper ohne Kopfausrüstung zu berechnen. Bei gleichen Spannweiten, Leitungszügen und Masthöhen kann der Zwischenmast als Tragmast berechnet werden. In allen Fällen muß die Befestigung der Leitungen an den Zwischenmasten die gleiche elektrische Sicherheit haben wie an den Kreuzungsmasten.

6. a) Die Beanspruchung der Bauteile aus Flußeisen auf **Zug, Druck und Biegung** darf **1200 kg/cm²**, bei Schrauben **600 kg/cm²**, die **Scherbeanspruchung** der Niete **1000 kg/cm²**, der Schrauben **900 kg/cm²**, der **Leibungsdruck** bei Niete **2400 kg/cm²**, bei Schrauben **1800 kg/cm²** nicht überschreiten.
 b) Die auf Druck beanspruchten Glieder müssen eine **2^{1/2}-fache** Sicherheit gegen Knicken nach der Tetmajerschen Formel haben, wenn

$$\lambda = \frac{l}{i} = \frac{\text{Knicklänge in cm}}{\text{Trägheitshalbmesser}} \leq 105$$

ist. Der Sicherheitsgrad wird durch das Verhältnis $\frac{\text{Knickbeanspruchung}}{\text{Druckbeanspruchung}}$ bestimmt, worin nach Tetmajer die Knickbeanspruchung in kg/cm²

$$\sigma_K = 3100 - 11,41 \frac{l}{i}$$

ist. Der Trägheitshalbmesser ist bestimmt durch die Gleichung

$$i = \sqrt{\frac{J}{F}}$$

Ist $\lambda > 105$, so müssen die auf Druck beanspruchten Glieder nach der Eulerschen Formel für die zulässige Belastung P in kg nach

$$P = \frac{J \pi^2 E}{\nu l^2}$$

berechnet werden, worin der Sicherheitsgrad $\nu = 3$ zu setzen ist.

F ist die ungeschwächte Querschnittsfläche des Profils in cm², E das Elastizitätsmaß = 210000 kg/cm² und J das in Frage kommende Trägheitsmoment in cm⁴.

7. Die Beanspruchung des Holzes auf Zug, Druck und Biegung darf 110 kg/cm², auf Abscheren bei Hartholz 15 kg/cm², sonst 10 kg/cm² nicht überschreiten. Die Knicksicherheit muß bei Annahme des Belastungsfalles 3 nach Euler fünffach sein.

Fünfter Abschnitt.

Angaben aus der Festigkeitslehre.

I. Allgemeines.

Unter der Einwirkung äußerer Kräfte erfährt ein Körperteilchen eine (elastische) Formänderung, im allgemeinen bestehend aus Längenänderungen und aus Winkeländerungen, die Normalspannungen σ bzw. Scher- oder Schubspannungen τ in den Flächen des Körperteilchens zur Folge haben. (Siehe Schubfestigkeit Seite 390.)

a) Längenänderungen und Normalspannungen.

Dehnung ist das Verhältnis $\epsilon = \frac{\Delta l}{l} = \frac{\text{Verlängerung}}{\text{Ursprünglichen Länge}}$.

Querzusammenziehung ist das Verhältnis $\epsilon_q = \frac{\delta}{d} = \frac{\epsilon}{m}$; $m = \frac{\epsilon_q}{\epsilon}$

$\frac{\text{Dehnung}}{\text{Querzusammenziehung}}$ ist vom Baustoff des Stabes abhängig und beträgt für gleichartige (isotrope) Körper $3 \div 4$, für Metalle nach C. von Bach $= \frac{10}{3}$.

Normalspannung (kg/cm^2) $\sigma = \frac{P}{F}$ (auf den ursprünglichen Stabquerschnitt). Diesem entspricht eine Dehnung $\epsilon = \frac{\Delta l}{l}$.

Dehnungszahl (cm^2/kg) $\alpha = \frac{\epsilon}{\sigma} = \frac{1}{E}$ ist das Verhältnis $\frac{\text{Dehnung}}{\text{Spannung}}$
= Änderung der Längeneinheit für 1 kg Spannung.

Elastizitätsmaß (kg/cm^2) $E = \frac{1}{\alpha}$ ist der umgekehrte Wert der Dehnungszahl.

Proportionalitätsgrenze σ_p (kg/cm^2) ist die Spannungsgrenze, bis zu welcher die Dehnungszahl α nahezu unverändert ist. Bis dahin sind die Dehnungen den Spannungen proportional. $\epsilon = \alpha \cdot \sigma$ (Hookesches Gesetz).

Streck- oder Quetschgrenze. σ_s oder σ_Q (kg/cm^2) ist die oberhalb der Proportionalitätsgrenze liegende Spannung, bei welcher eine rasche und bleibende Dehnung (Strecken, Quetschen) stattfindet.

Bruchfestigkeit σ_B (kg/cm^2), (Zug-, Druckfestigkeit usw.) ist derjenige Spannungswert, bei welchem der Bruch des Stabes eintritt.

Elastische Dehnung nennt man die nach der Entlastung eines Stabes wieder verschwindende Dehnung; Dehnungsrest die dauernd verbleibende Dehnung.

Elastizitätsgrenze σ_E (kg/cm^2) ist derjenige Spannungswert, bis zu welcher der Dehnungsrest annähernd oder gleich 0 wird; der Stab also nahezu vollkommen elastisch ist.

Sicherheit gegen Bruch ist das Verhältnis der Bruchfestigkeit zur zulässigen Spannung.

b) Winkeländerungen und Schubspannungen¹⁾.

Ändern unter der Einwirkung äußerer Kräfte zwei senkrecht aufeinanderstehende Flächenkörperteilchen ihren rechten Winkel um γ (im Bogenmaß gemessen), so ist die Änderung γ auch gleich der Strecke, um die sich zwei um 1 voneinander abstehende Flächenteilchen gegeneinander verschoben haben.

Schiebung oder Winkeländerung γ ist die Folge einer paarweise auftretenden Schubspannung τ in den beiden senkrecht aufeinanderstehenden Flächenteilchen.

Schubzahl (cm^2/kg) $\frac{\gamma}{\tau} = \beta$, ist das Verhältnis der Schiebung zur Schubspannung; die Winkel- oder Streckenänderung für 1 kg Schubspannung.

Gleitmaß (kg/cm^2) $G = \frac{1}{\beta}$ ist der umgekehrte Wert der Schubzahl.

Schubfestigkeit τ_B (kg/cm^2) ist die Schubspannung, bei der sich zwei gegeneinander verschobene Querschnittsebenen eines Stabes trennen.

c) Elastizitäts- und Festigkeitszahlen.

(Nach C. von Bach.)

Die Angaben gelten, sofern nicht ausdrücklich etwas anderes bestimmt ist, für das Kilogramm als Kraft- und für das Quadratcentimeter als Flächeneinheit.

Baustoff	Elastizitäts- maß $E = \frac{1}{\alpha}$	Gleitmaß $G = \frac{1}{\beta}$	Proportionalitäts- grenze σ_P	Streck- (Quetsch-) grenze $\sigma_{S(Q)}$	Festigkeit	
					Zug σ_B	Druck σ_{Bd}
Gußeisen . . .	750 000 bis 1 050 000	290 000 bis 400 000	nicht vorhanden	—	1200 bis 3200 und mehr	7000 bis 8500
Schweißeisen .	2 000 000	770 000	1300 und mehr	1800 und mehr	3300 bis 4000 *)	Quetsch- grenze maßgebend
Flußeisen . . .	2 100 000	830 000	1900 und mehr	2000 und mehr	3400 bis 5000	Quetsch- grenze maßgebend
Stahlguß . . .	2 150 000	830 000	2000 und mehr	2100 und mehr	3500 bis 7000 und mehr	wie bei Flußstahl
Flußstahl . . .	2 200 000	850 000	2500 bis 6000 und mehr; je nach Be- handlung	3000 und mehr; härterer Baustoff keine aus- geprägte Streck- grenze	über 5000 bis 20 000 und noch darüber	Bei weich. Baustoff ist die Quetsch- grenze maß- gebend; σ_B sonst mit dem Grade der Härte bis über die Zugfestigkeit steigend

¹⁾ Näheres über Scher- und Schubspannungen siehe Fußbemerkung Seite 391.

²⁾ Gilt für Schweißeisen \parallel zur Sehnenrichtung;

für Schweißeisen \perp zur Sehnenrichtung ist $\sigma_B = 2800 \div 3500$.

Über Einteilung, Herstellung der verschiedenen Eisensorten siehe

„Allgemeines über das im Hochbau verwendete Eisen“. Seite 2.

Angaben über die aml. zulässigen Beanspruchungen siehe Seite 320.

d) Wärmeausdehnung.

Die Wärmeausdehnungszahl ε_t gibt die Größe der Zunahme der Längeneinheit eines Körpers bei 1° Wärmeerhöhung an und ist in den Grenzen von 0 bis 100° für

Eisen und Stahl, weich	$\varepsilon_t = 0,000\ 012$
Eisen und Stahl, hart	$\varepsilon_t = 0,000\ 011$
Gußeisen	$\varepsilon_t = 0,000\ 010$

Die Längenausdehnung eines Körpers von der Länge l bei t° Wärmezuwachs in den Grenzen von 0 bis 100° beträgt mithin bei Eisen und Stahl (hart)

$$\Delta l = 0,000011 \cdot l \cdot t.$$

Bei Eisenbauten pflegt man mit Schwankungen von -25° bis $+35^\circ$ C. zu rechnen. Für die Feststellung der Grundmaße eines Baues wird eine mittlere Wärme von $+10^\circ$ C. angenommen.

e) Einfluß der Wärme.

(Nach Hütte.)

Für Schweißisen ist

für t°	=	100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 |	
die Zugfestigkeit	=	|| 104 | 112 | 126 | 96 | 76 | 42 | 25 | 15 |	%

der Zugfestigkeit σ_{B_z} (im Mittel) = 3600 kg/cm^2 bei $t = +20^\circ$ C.

Für geglühtes Flußeisen ist nach Martens und Rauh

für t°	=	-20 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 |	
die Zugfestigkeit	=	|| 106 | 103 | 132 | 123 | 86 | 49 | 28 |	%

der Zugfestigkeit $\sigma_{B_z} = 3850 \text{ kg/cm}^2$ bei $t = +20^\circ$ C.

Für Stahlguß ist nach C. von Bach

für t°	=	100 | 200 | 300 | 400 | 500 |	
die Zugfestigkeit	=	|| 109,5 | 126,5 | 121,5 | 97,0 | 57,0 |	%

der Zugfestigkeit $\sigma_{B_z} = 4165 \text{ kg/cm}^2$ bei $t = +20^\circ$ C.

Für hochwertiges Gußeisen (mit $\sigma_{B_z} = 2350 \text{ kg/cm}^2$) ist nach C. von Bach

für t°	=	300 | 400 | 500 | 570 |	
die Zugfestigkeit	=	|| 99 | 92 | 76 | 52 |	%

der Zugfestigkeit $\sigma_{B_z} = 2360 \text{ kg/cm}^2$ bei $t = +20^\circ$ C.

f) Hölzer.

(Nach J. Bauschinger u. L. Tetmajer.)

Die Festigkeitszahlen sind wesentlich abhängig vom Feuchtigkeitsgehalte. Dieselben nehmen mit wachsender Feuchtigkeit erheblich ab; mit zunehmender Lagerungszeit vergrößert sich die Druckfestigkeit bedeutend. Elastizitätsmaß E ist für Druck nahezu unveränderlich. — Die folgenden Angaben beziehen sich auf den ganzen Querschnitt, Kernholz und Splintholz, zusammen.

Biegung: Der Stammkern liegt in der Querschnittsmitte.

Schub: Abscherung gleichlaufend der Faserrichtung in einer durch die Stammachse gehenden Ebene.

Art der Beanspruchung	Feuchtigkeitsgehalt (v. H.)	Elastizitätsmaß E kg/cm ²	Proportionalitätsgrenze σ_p kg/cm ²	Festigkeit σ_B kg/cm ²	Art der Beanspruchung	Feuchtigkeitsgehalt (v. H.)	Elastizitätsmaß E kg/cm ²	Proportionalitätsgrenze σ_p kg/cm ²	Festigkeit σ_B kg/cm ²
a) Kiefer.					c) Eiche.				
Zug \ gleichlaufend	13	90 000	.	790	Zug \ gleichlaufend	.	108 000	475	965
Druck \ der Faser	18	96 000	155	280	Druck \ der Faser	.	103 000	150	345
Biegung	23	108 000	200	470	Biegung	24	100 000	215	600
Schub	25	.	.	45	Schub . . . . .	.	.	.	75
b) Fichte.					d) Buche.				
Zug \ gleichlaufend	16	92 000	.	750	Zug \ gleichlaufend	.	180 000	580	1340
Druck \ der Faser	19	99 000	150	245	Druck \ der Faser	.	169 000	100	320
Biegung	29	111 000	230	420	Biegung	17	128 000	240	670
Schub	38	.	.	40	Schub . . . . .	.	.	.	85

Spannung τ_B für das Kernholz = 0,75fache des Wertes für den ganzen Querschnitt.

g) Steine und Bindemittel.

Baustoff	Druckfestigkeit σ_{Bd} kg/cm ²	Elastizitätsmaß, E , (kg/cm ²)		
		Bei den Steinen hängt derselbe sehr von der Spannung und bei Mörteln von der Erhärtszeit ab. Nach Versuchen ergab sich:		
Granit	800 ÷ 1 000	bei $\sigma = 45$ kg/cm ²	$E = 530\ 000$	
		im Mittel zwischen $\sigma = 0 \div 45$ kg/cm ²	$E = 594\ 000$	
Bruch- und Quader-Sandstein	300 ÷ 1 000	bei $\sigma = 0 \div 4,2$ kg/cm ²	$E = 93\ 700$	
		„ 4,2 ÷ 8,3 „	$E = 46\ 000$	
		„ 8,3 ÷ 12,3 „	$E = 29\ 250$	
		„ 12,3 ÷ 16,4 „	$E = 21\ 000$	
Ziegelmauerwerk Ziegelstein (Klinker)	140	mit $\sigma_{Bd} = 780$ kg/cm ² ; $\sigma_{Bz} = 52$ kg/cm ² ;	$E = 210\ 000$	
	300 ÷ 900	mit $\sigma_{Bd} = 284$ kg/cm ² ; $\sigma_{Bz} = 20$ kg/cm ² ;	$E = 93\ 000$	
„ Mittelbrand	200 ÷ 300		} durchsch.	
„ Schwachbrand	150 ÷ 200			
Zement-Beton Mischung 1:3	350	aus 1 R. T. Portland-Zement, 2 1/2 R. T. Sand 5 R. T. Kies (77 Tage alt) ergab sich bei	σ in kg/cm ²	
	„ 1:4		$= 0 \div 7,9$	$E = 306\ 000$
	„ 1:5		7,9 ÷ 15,8	$E = 256\ 000$
	„ 1:6		15,8 ÷ 23,7	$E = 226\ 000$
	„ 1:8		23,7 ÷ 31,6	$E = 212\ 000$
	„ 1:10		31,6 ÷ 39,5	$E = 194\ 000$
1 R. T. Portland-Zement	200	nach 28 Tagen, davon 27 unt. Wasser	für $\sigma = 30$ kg/cm ²	$E = 480\ 000$
			i. M. $\sigma = 0 \div 30$ kg/cm ²	$E = 562\ 000$
+ 2 R. T. „	180		} bei Zementmörtel 1:4 1/2	
+ 3 R. T. „	160			

Nach Versuchen an Gewölben ist das mittlere Elastizitätsmaß für die Spannungsgrenzen $0 \div \sigma_p$

für Bruchstein	Ziegelstein	Stampfbeton
$E = 60\ 400$ kg/cm ²	27 800 kg/cm ²	246 000 kg/cm ² .

2. Zug- und Druckfestigkeit.

Wird ein Stab mit dem Querschnitt F zentrisch durch eine Kraft P auf Zug oder Druck beansprucht, so ist die Beanspruchung im Querschnitt F :

$$\sigma = \pm \frac{P}{F}.$$

Gedrückte Stäbe, bei welchen das Verhältnis der Länge zu den Querschnittsabmessungen groß ist, müssen außerdem noch auf Knickfestigkeit untersucht werden.

Greift die Kraft P nicht senkrecht zum Querschnitt an, so zerlege man sie in ihre zwei Seitenkräfte, in Richtung der Ebene des Querschnittes und senkrecht zur Ebene des Querschnittes.

Die einzelnen Kräfte erzeugen Schub- bzw. Normalspannungen, siehe Seite 381/382, und Ergänzung Seite 390.

3. Knickfestigkeit.

a) Eulersche Formeln.

Es bezeichne:

l die Länge des auf Knicken beanspruchten Stabes in cm,

J das kleinste Trägheitsmoment des gefährlichen Stabquerschnittes in cm^4 ,


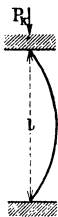
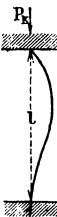
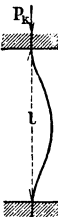
F den kleinsten Stabquerschnitt in cm^2 ,

P_k die Knickbelastung in kg,

E das Elastizitätsmaß in kg/cm^2 ,

σ_{zul} die zulässige Druckbeanspruchung des Stoffes in kg/cm^2 ,

so ist, je nach der Befestigungsart der Stabenden, das erforderliche Trägheitsmoment:

<p>1. ein Ende eingespannt, das andere frei:</p> 	<p>2. beide Enden frei und in der ursprünglichen Achse geführt:</p> 	<p>3. ein Ende eingespannt, das andere frei in der Achse geführt:</p> 	<p>4. beide Enden eingespannt:</p> 
$J = \frac{4l^3 P_k}{\pi^2 E}$	$J = \frac{l^3 P_k}{\pi^2 E}$	$J = \frac{l^3 P_k}{2\pi^2 E}$	$J = \frac{l^3 P_k}{4\pi^2 E}$

$\pi^2 = 9,8696047$ kann gleich 10 gesetzt werden.

Bedeutet ν die Sicherheit gegen Knicken, so ist die zulässige Belastung mit Rücksicht auf Ausknicken

$$[P] = \frac{P_k}{\nu}$$

Wird jedoch die zulässige Druckbelastung $P_d = \sigma \cdot F$ kleiner als P (bei kleinem Verhältnis von Stablänge zu Querschnittsabmessungen), so ist die Tragfähigkeit des Stabes = P_d .

Bei Berechnungen auf Grund der Eulerschen Formeln ist stets zu untersuchen, ob die zulässige Druckspannung $\sigma_{zul} = \frac{P}{F}$ nicht überschritten wird.

Bei **Berechnungen im Hochbau** ist nach den amtlichen Bestimmungen der vorstehend angegebene **Befestigungsfall 2** zugrunde zu legen. Es gelten für diesen Fall nachstehende Werte:

Baustoff	Sicherheitsgrad "	Elastizitätsmaß E kg/cm ²	Druckfestigkeit σ_{Bd} kg/cm ²	Zuläss. Druckspannung $\sigma_{zul.}$ kg/cm ²	Erforderliches kleinstes Trägheitsmoment J in cm ⁴
Guß Eisen . . .	6	1 000 000	7 500	500	$\frac{3 P l^2}{500}$ bezw. $6 P_1 l^2$
	8				$\frac{P l^2}{125}$ bezw. $8 P_1 l^2$
Schweiß Eisen .	5	2 000 000	3 750	1 080	$\frac{P l^2}{400}$ bezw. $2,5 P_1 l^2$
Fluß Eisen . . .	5 (bei Stützen)	2 100 000	4 400	1 200	$\frac{P l^2}{420}$ bezw. $2,38 P_1 l^2$
	4 (bei Fachwerkgliedern)				$\frac{P l^2}{525}$ bezw. $1,90 P_1 l^2$
Fluß Stahl . . .	4	2 200 000	6 250	1 400	$\frac{P l^2}{550}$ bezw. $1,82 P_1 l^2$
Holz (Kiefern-)	6 (f. vorübergehende Bauten)	100 000	280	60 ÷ 80	$60 P_1 l^2$
	10				$100 P_1 l^2$

wobei: l die Stablänge in m,

P die zulässige Belastung in kg,

P_1 „ „ „ in t bezeichnet.

Für die Befestigungsfälle 1, 3 u. 4 ist das erf. Trägheitsmoment $J = 4$ bezw. $\frac{1}{2}$ bezw. $\frac{1}{4}$ mal größer als für Befestigungsfall 2.

Erforderliche Trägheitsmomente in cm^4 für Druckstäbe aus verschiedenen Baustoffen und für die Stabkraft $P_1 = 1 \text{ t}$.

Berechnung nach Euler, Befestigungsfall 2.

Baustoff	Sicherheitsgrad	Stabnicklänge l in Meter =										
		1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00
Gußeisen . . .	$\nu = 6$	6,00	7,26	8,64	10,14	11,76	13,50	15,36	17,34	19,44	21,66	24,00
	$\nu = 8$	8,00	9,68	11,52	13,52	15,68	18,00	20,48	23,12	25,92	28,88	32,00
Schweißeisen	$\nu = 5$	2,50	3,025	3,600	4,225	4,900	5,625	6,400	7,225	8,100	9,025	10,000
Flußeisen . . .	$\nu = 4$	1,900	2,299	2,736	3,211	3,724	4,275	4,864	5,491	6,156	6,859	7,600
	$\nu = 5$	2,380	2,880	3,427	4,022	4,665	5,355	6,093	6,878	7,711	8,592	9,520
Holz(Kiefern-)	$\nu = 6$	60,00	72,60	86,40	101,40	117,60	135,00	153,60	173,40	194,40	216,60	240,00
	$\nu = 10$	100,00	121,00	144,00	169,00	196,00	225,00	256,00	289,00	324,00	361,00	400,00

Baustoff	Sicherheitsgrad	Stabnicklänge l in Meter =									
		2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00
Gußeisen . . .	$\nu = 6$	26,46	29,04	31,74	34,56	37,50	40,56	43,74	47,04	50,46	54,00
	$\nu = 8$	35,28	38,72	42,32	46,08	50,00	54,08	58,32	62,72	67,28	72,00
Schweißeisen	$\nu = 5$	11,025	12,100	13,225	14,400	15,625	16,900	18,225	19,600	21,025	22,500
Flußeisen . . .	$\nu = 4$	8,379	9,196	10,051	10,944	11,875	12,844	13,851	14,896	15,979	17,100
	$\nu = 5$	10,496	11,519	12,590	13,709	14,875	16,089	17,350	18,659	20,016	21,420
Holz(Kiefern-)	$\nu = 6$	264,60	290,40	317,40	345,60	375,00	405,60	437,40	470,40	504,60	540,00
	$\nu = 10$	441,00	484,00	529,00	576,00	625,00	676,00	729,00	784,00	841,00	900,00

Baustoff	Sicherheitsgrad	Stabnicklänge l in Meter =									
		3,10	3,20	3,30	3,40	3,50	3,60	3,70	3,80	3,90	4,00
Gußeisen . . .	$\nu = 6$	57,66	61,44	65,34	69,36	73,50	77,76	82,14	86,64	91,26	96,00
	$\nu = 8$	76,88	81,92	87,12	92,48	98,00	103,68	109,52	115,52	121,68	128,00
Schweißeisen	$\nu = 5$	24,025	25,600	27,225	28,900	30,625	32,400	34,225	36,100	38,025	40,000
Flußeisen . . .	$\nu = 4$	18,259	19,456	20,691	21,964	23,275	24,624	26,011	27,436	28,899	30,400
	$\nu = 5$	22,872	24,371	25,918	27,513	29,155	30,845	32,582	34,367	36,200	38,080
Holz(Kiefern-)	$\nu = 6$	576,60	614,40	653,40	693,60	735,00	777,60	821,40	866,40	912,60	960,00
	$\nu = 10$	961,00	1024,00	1089,00	1156,00	1225,00	1296,00	1369,00	1444,00	1521,00	1600,00

Beispiel: Säule aus Flußeisen mit $\nu = 4$. $P_1 = 44,52 \text{ t}$. $l = 3,90 \text{ m}$.

Wie groß erforderliches Trägheitsmoment?

$$J_{\text{erf.}} = 44,52 \cdot 28,899 = \sim 1286,6 \text{ cm}^4.$$

b) Tetmajersche Formeln.

Die Tetmajerschen Formeln sind, entsprechend den Versuchen für beiderseitige gelenkartige Lagerung der Stabenden, also Befestigungsfall 2, entwickelt. Hiernach beträgt die Knicklast beim Bruche

$$P_k = a F \left(1 - b \frac{l}{i} + c \frac{l^2}{i^2} \right).$$

Der Stab darf auch hier nur mit einem Bruchteile von P_k^m belastet werden; es ist also die Sicherheit ν einzuführen.

Die zul. Belastung $P = \frac{P_k}{\nu} = \frac{aF}{\nu} \left(1 - b \frac{l}{i} + c \frac{l^2}{i^2} \right)$ bzw. die zul. Spannung des Stabquerschnittes darf den Wert

$$\sigma_{zul.} = \frac{P}{F} = \frac{a}{\nu} \left(1 - b \frac{l}{i} + c \frac{l^2}{i^2} \right) \dots \text{kg/cm}^2$$

nicht überschreiten.

$$i = \text{Trägheitshalbmesser} = \sqrt{\frac{J}{F}} = \sqrt{\frac{\text{kleinstes Trägheitsmoment}}{\text{vollen Stab-Querschnitt}}} \text{ in cm.}$$

Für die 3 Hauptbaustoffe gelten:

Wert	Flußeisen	Gußeisen	Holz
a	3100	7760	290
b	0,00368	0,01546	0,00662
c	0	0,00007	0
zul. Stab-Spannung $\sigma_{zul.}$ in kg/cm ² =	$\frac{3100}{\nu} \left(1 - 0,00368 \frac{l}{i} \right)$	$\frac{7760}{\nu} \left(1 - 0,01546 \frac{l}{i} + 0,00007 \frac{l^2}{i^2} \right)$	$\frac{290}{\nu} \left(1 - 0,00662 \frac{l}{i} \right)$

Soll die Art der Einspannung berücksichtigt werden, so ist für die Befestigungsfälle 3 und 4 (siehe Seite 385) nicht die ganze Stablänge einzuführen, sondern für Fall 3 das $\frac{3}{4}$ fache der Stablänge und für Fall 4 die Hälfte der Stablänge. Dagegen ist bei Fall 1 statt der einfachen die doppelte Stablänge einzuführen.

Für Flußeisenstäbe ergibt sich die

$$\left. \begin{array}{l} \text{Knickbelastung zu } P_k = F \left(3,1 - 0,0114 \frac{l}{i} \right) \\ \text{die zul. Belastung zu } P = \frac{P_k}{\nu} \end{array} \right\} \text{ in Tonnen.}$$

Nach Versuchen von Tetmajer, Bauschinger, Considère u. a. ergeben die Eulerschen Gleichungen brauchbare Werte, sofern $\frac{l}{i}$ d. h. das Verhältnis von Knicklänge zum Trägheitshalbmesser eine für den Baustoff bestimmte Grenze nicht unterschreitet. Tetmajer hat auf Grund vieler Druckversuche als Grenzwerte, bei welchen die Eulerschen Formeln brauchbare Werte liefern, angegeben:

1. $\frac{l}{i} \geq 105$ bei Flußeisen;
2. $\frac{l}{i} \geq 80$ bei Gußeisen und
3. $\frac{l}{i} \geq 100$ bei Holz.

Für Flußeisen mit dem Verhältnis $\frac{l}{i} = 10$ bis 105 sind die zulässigen Bruchknickspannungen und die zulässigen Stabspannungen für verschiedene Knicksicherheiten $\nu = 2$ bis 5 aus nachfolgender Zusammenstellung zu entnehmen.

$\frac{l}{i}$	Spannungen in t/cm ²	$\frac{l}{i} +$									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	$\sigma_{\text{Bruch}} =$	2,986	2,975	2,963	2,952	2,941	2,929	2,918	2,906	2,895	2,883
	$\sigma_{\text{zul. für}} \nu =$	1,493 1,357 1,194 0,995 0,746 0,507	1,487 1,352 1,190 0,992 0,743 0,595	1,481 1,346 1,185 0,988 0,740 0,592	1,476 1,341 1,180 0,984 0,738 0,590	1,470 1,339 1,176 0,980 0,735 0,588	1,464 1,331 1,171 0,976 0,732 0,583	1,459 1,326 1,167 0,972 0,729 0,581	1,453 1,320 1,162 0,968 0,726 0,581	1,447 1,315 1,158 0,965 0,723 0,579	1,441 1,310 1,153 0,961 0,720 0,576
20	$\sigma_{\text{Bruch}} =$	2,872	2,861	2,849	2,838	2,826	2,815	2,804	2,792	2,781	2,769
	$\sigma_{\text{zul. für}} \nu =$	1,436 1,305 1,148 0,957 0,718 0,574	1,430 1,300 1,144 0,953 0,715 0,572	1,424 1,295 1,139 0,949 0,712 0,569	1,419 1,290 1,135 0,946 0,709 0,567	1,413 1,284 1,130 0,942 0,706 0,565	1,407 1,279 1,126 0,938 0,703 0,563	1,402 1,274 1,121 0,934 0,701 0,560	1,396 1,269 1,116 0,930 0,698 0,558	1,390 1,264 1,112 0,927 0,695 0,556	1,384 1,258 1,107 0,923 0,692 0,554
30	$\sigma_{\text{Bruch}} =$	2,758	2,747	2,735	2,724	2,712	2,701	2,690	2,678	2,667	2,655
	$\sigma_{\text{zul. für}} \nu =$	1,379 1,253 1,103 0,919 0,689 0,551	1,373 1,248 1,098 0,915 0,686 0,549	1,367 1,243 1,094 0,911 0,683 0,547	1,362 1,238 1,089 0,908 0,681 0,545	1,356 1,232 1,084 0,904 0,678 0,542	1,350 1,227 1,080 0,900 0,675 0,540	1,345 1,222 1,076 0,896 0,672 0,538	1,339 1,217 1,071 0,892 0,669 0,535	1,333 1,212 1,066 0,889 0,666 0,533	1,327 1,206 1,062 0,885 0,663 0,531
40	$\sigma_{\text{Bruch}} =$	2,644	2,633	2,621	2,610	2,598	2,587	2,576	2,564	2,553	2,541
	$\sigma_{\text{zul. für}} \nu =$	1,322 1,201 1,057 0,881 0,661 0,528	1,316 1,196 1,053 0,877 0,656 0,524	1,310 1,191 1,048 0,873 0,655 0,524	1,305 1,186 1,044 0,870 0,652 0,522	1,299 1,180 1,039 0,866 0,649 0,519	1,293 1,175 1,034 0,861 0,647 0,517	1,288 1,170 1,030 0,858 0,644 0,515	1,282 1,165 1,025 0,854 0,641 0,513	1,276 1,160 1,021 0,851 0,638 0,510	1,270 1,155 1,016 0,847 0,635 0,508
50	$\sigma_{\text{Bruch}} =$	2,530	2,519	2,507	2,496	2,484	2,473	2,462	2,450	2,439	2,427
	$\sigma_{\text{zul. für}} \nu =$	1,265 1,150 1,012 0,843 0,632 0,506	1,259 1,145 1,007 0,839 0,629 0,504	1,253 1,139 1,002 0,835 0,627 0,501	1,248 1,134 0,998 0,832 0,624 0,499	1,242 1,129 0,993 0,828 0,621 0,497	1,236 1,124 0,989 0,824 0,618 0,494	1,231 1,119 0,984 0,820 0,615 0,492	1,225 1,113 0,980 0,816 0,612 0,490	1,219 1,108 0,975 0,813 0,609 0,488	1,213 1,103 0,970 0,809 0,606 0,485
60	$\sigma_{\text{Bruch}} =$	2,416	2,405	2,393	2,382	2,370	2,359	2,348	2,336	2,325	2,313
	$\sigma_{\text{zul. für}} \nu =$	1,208 1,098 0,966 0,805 0,604 0,483	1,202 1,093 0,962 0,801 0,601 0,481	1,196 1,087 0,957 0,797 0,598 0,478	1,191 1,082 0,952 0,794 0,595 0,476	1,185 1,077 0,948 0,790 0,592 0,474	1,179 1,072 0,943 0,786 0,589 0,472	1,174 1,067 0,939 0,782 0,587 0,469	1,168 1,061 0,934 0,778 0,584 0,467	1,162 1,056 0,930 0,775 0,581 0,465	1,156 1,051 0,925 0,771 0,578 0,462
70	$\sigma_{\text{Bruch}} =$	2,302	2,291	2,279	2,268	2,256	2,245	2,234	2,222	2,211	2,199
	$\sigma_{\text{zul. für}} \nu =$	1,151 1,046 0,920 0,767 0,575 0,460	1,145 1,041 0,916 0,763 0,572 0,458	1,139 1,035 0,911 0,759 0,569 0,456	1,134 1,030 0,907 0,756 0,567 0,453	1,128 1,025 0,902 0,752 0,564 0,451	1,122 1,020 0,898 0,748 0,561 0,449	1,117 1,015 0,893 0,744 0,558 0,447	1,111 1,010 0,888 0,740 0,555 0,444	1,105 1,005 0,884 0,737 0,553 0,442	1,099 0,999 0,879 0,733 0,549 0,439
80	$\sigma_{\text{Bruch}} =$	2,188	2,177	2,165	2,154	2,142	2,131	2,120	2,108	2,097	2,085
	$\sigma_{\text{zul. für}} \nu =$	1,094 0,994 0,875 0,729 0,547 0,437	1,088 0,989 0,870 0,725 0,544 0,435	1,082 0,984 0,866 0,721 0,541 0,433	1,077 0,979 0,861 0,718 0,538 0,431	1,071 0,973 0,856 0,714 0,535 0,428	1,065 0,968 0,852 0,710 0,532 0,426	1,060 0,963 0,848 0,706 0,530 0,424	1,054 0,958 0,843 0,702 0,527 0,421	1,048 0,953 0,838 0,699 0,524 0,419	1,042 0,947 0,834 0,695 0,521 0,417
90	$\sigma_{\text{Bruch}} =$	2,074	2,063	2,051	2,040	2,028	2,017	2,006	1,994	1,983	1,971
	$\sigma_{\text{zul. für}} \nu =$	1,037 0,942 0,829 0,691 0,518 0,414	1,031 0,937 0,825 0,687 0,515 0,412	1,025 0,932 0,820 0,683 0,512 0,410	1,020 0,927 0,816 0,680 0,510 0,408	1,014 0,921 0,811 0,676 0,507 0,405	1,008 0,916 0,806 0,672 0,504 0,403	1,003 0,911 0,802 0,668 0,501 0,401	0,997 0,906 0,797 0,664 0,498 0,399	0,991 0,901 0,793 0,661 0,495 0,396	0,985 0,895 0,788 0,657 0,492 0,394
100	$\sigma_{\text{Bruch}} =$	1,060	1,049	1,037	1,026	1,014	1,003	—	—	—	—
	$\sigma_{\text{zul. für}} \nu =$	0,980 0,890 0,784 0,653 0,490 0,392	0,974 0,885 0,779 0,649 0,487 0,389	0,968 0,880 0,774 0,645 0,484 0,387	0,963 0,875 0,770 0,642 0,481 0,385	0,957 0,870 0,765 0,638 0,478 0,383	0,951 0,865 0,761 0,634 0,475 0,380	—	—	—	—

Siehe ergänzende Angaben Seite 353 und Bemerkung Seite 390.

Beispiel: Fachwerks-Druckstab mit $\nu = 4$

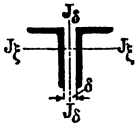
$$P = 16,50 \text{ t,}$$

$$l = 185 \text{ cm,}$$

für 2 Γ 100 · 65 · 9 und $\delta = 10,7 \text{ mm}$ ist nach Seite 134

$$J_{\xi} = 282 \text{ cm}^4,$$

$$F_{\text{brutto}} = 28,4 \text{ cm}^2.$$



$$J_{\delta} \text{ als min.} = 216 \text{ cm}^4,$$

$$i = \sqrt{\frac{216}{28,4}} = 2,76 \text{ cm.}$$

Es ergibt sich $\frac{l}{i} = \frac{185}{2,76} = \sim 67$ und die zulässige Stabspannung ist nach vorseitiger Tafel $\sigma_{\text{zul.}} = 0,584 \frac{t}{\text{cm}^2}$ bei $\nu = 4$ facher Sicherheit gegen Knicken.

Die vorhandene Spannung ist $\sigma = \frac{16,5}{28,4} = 0,581 \text{ t/cm}^2$; die Γ -Eisen sind also ausreichend.

Die Benutzung der Formeln von Tetmajer macht die zuvorige Wahl eines bestimmten Querschnittes notwendig. Der günstigste Stabquerschnitt kann also nur durch Versuche bezw. mehrmaliges Rechnen ermittelt werden.

Bemerkung. Nach einem Rundschreiben des Preuß. Ministeriums für Volkswohlfahrt vom 21. April 1922 an die Baupolizeiämter wird bei Knick-Untersuchungen nach Tetmajer die Forderung einer $2\frac{1}{2}$ -fachen Sicherheit als völlig ausreichend erachtet.

4. Schubfestigkeit.

Wird ein Stabquerschnitt von äußeren Kräften beansprucht, deren Seitenkräfte in der Querschnittsebene liegen, so wird der Querschnitt auf Schubfestigkeit beansprucht. Schubkräfte suchen somit zwei dicht beieinander liegende Querschnitte ohne Veränderung des gegenseitigen Abstandes zu verschieben, d. h. den Stab in diesem Querschnitt abzuscheren.

Bezeichnet:

Q die wirkende Schub- oder Scherkraft,

τ die zugehörige Beanspruchung, so gilt

für den rechteckigen Querschnitt		$\tau_{\max} = \frac{3}{2} \frac{Q}{bh} = 1,50 \frac{Q}{F}$ für die Schwerachse
für das übereckliegende Quadrat		$\tau_{\max} = \frac{9}{4\sqrt{2}} \frac{Q}{a^2} = 1,591 \frac{Q}{F}$ im Abstand = $\frac{e}{4}$
für den I-förmigen Querschnitt		$\tau_{\max} = \frac{3Q}{4a} \frac{[be^2 - (b-a)f^2]}{[be^3 - (b-a)f^3]}$ für die Schwerachse
für den Kreis mit Halbmesser r		$\tau_{\max} = \frac{4}{3} \frac{Q}{\pi r^2} = 1,333 \frac{Q}{F}$ für die Schwerachse
für den Kreisring , wenn die Wandstärke verhältnismäßig gering gegen den lichten Durchmesser ist		$\tau_{\max} = \frac{2Q}{F}$ für die Schwerachse.

Es ist nicht allgemein üblich, einen Unterschied zwischen Schub- und Scherspannungen zu machen. „Sonntag“ empfiehlt in seiner Druckschrift „Biegung, Schub und Scherung“ zur Scheidung der Beanspruchungsarten folgende Gesichtspunkte: Scherspannungen treten zwischen 2 Stabteilen auf, wenn dieselben voneinander abgesichert werden sollen, wenn Druck und Gegendruck in dieselbe Ebene fallen, wenn kein Biegemoment wirkt, so daß nur Scherkräfte auftreten.

Schubspannungen treten auf, sobald Druck und Gegendruck nicht in dieselbe Ebene fallen, so daß ein biegendes Moment wirkt und Schub- bzw. Querkräfte auftreten, die lediglich Schiebungen hervorrufen, aber kein Abscheren.

Scherspannungen sind über den ganzen Querschnitt als gleichmäßig verteilt anzunehmen, während die Schubspannungen τ sich nicht gleichmäßig über die Trägerquerschnitte verteilen, sie sind gleich null in den äußeren Fasern und erreichen ihren Größtwert in der wagerechten Schwerachse. Ihren Verlauf und ihre Größe ergibt die Formel

$$\tau_y = \frac{Q S_x}{\delta J_x} \dots \dots \dots, \text{ worin}$$

- Q = Schub- oder Querkraft im zu untersuchenden Querschnitt,
- S_x = statisches Moment des auf die Träger-Schwerachse bezogenen Querschnittes, der von der äußersten Faser e bis zu dem Flächenteil im Abstand y reicht, dessen τ festgestellt werden soll,
- δ = die an dieser Stelle vorhandene Querschnittsbreite und
- J_x = das auf die gleiche Schwerachse bezogene Trägheitsmoment der **Gesamt-Querschnittsfläche** ist.

Man erkennt, daß $\frac{S_x}{\delta J_x}$ am größten für die in der Schwerachse liegenden Flächenteilen wird, während die Querkraft Q bekanntlich an den Auflagern am größten wird.

Reine Scherspannung tritt nur selten und meist nur sehr kurze Zeit auf. Zu den Scherkräften gesellen sich infolge Materialquetschung und Vergrößerung der Angriffsfläche für die Scherkraft meist bald Biegemomente, und aus den Scherkräften werden dann Schubkräfte.

Eine Nachrechnung auf τ ist bei Trägerberechnungen im allgemeinen nicht erforderlich und nur da zu empfehlen, wo bei kleiner Stützweite eine sehr große Belastung vorliegt, und bei durchgehenden Trägern über den Auflagern, wo gleichzeitig große Querkräfte und große Momente, also auch große Scher- und große Biegebungsbeanspruchungen auftreten.

In solchen Fällen ist dann unter Umständen nachzuprüfen — es gilt dies nicht nur für Walz-, sondern auch für Blechträger — ob auch in den Übergangsstellen von den Flanschen bzw. Gurtungen zum Stege die aus den hier auftretenden Biegungs- und Schubspannungen sich ergebende Hauptspannung

$$\sigma_R = \frac{3}{8} \sigma_b \pm \frac{5}{8} \sqrt{\sigma_b^2 + 4 \tau^2} \leq \sigma_{zul}. \dots \dots \text{bleibt.}$$

5. Biegefestigkeit.

Die den stabförmigen Körper angreifenden Kräfte liegen in einer Ebene, welche die Querschnitte des stabförmigen Körpers nach einer Hauptachse schneidet. Kräfte in Richtung der Stablänge sollen hierbei nicht auftreten. Bezeichnet man mit

J das Trägheitsmoment eines Querschnittes,

M das auftretende Biegemoment,

σ die Normalspannung in einer Faser,

y die Entfernung einer Faser von der Schwerachse,

so lautet die Grundgleichung für die Biegefestigkeit:

$$\sigma = M \frac{y}{J}.$$

In der Schwerachse sind demnach die Biegespannungen gleich null. Hat die äußerste Faser die Entfernung e von der Schwerachse, so ist die größte Biegespannung $\sigma_{\max} = M \frac{e}{J}$.

Das Widerstandsmoment des Querschnitts beträgt $W = \frac{J}{e}$, somit ist

$$\sigma_{\max} = \frac{M}{W}.$$

Für ungleiche Querschnitte seien die äußersten Faserabstände von der Schwerachse e_1 und e_2 . Mit diesen Werten erhält man also eine größte Biegespannung für Druck und eine solche für Zug:

$$\sigma_{d\max} = M \frac{e_1}{J} \text{ und } \sigma_{z\max} = M \frac{e_2}{J}.$$

Wird mit $W_o = \frac{J}{e_1}$ das Widerstandsmoment des Querschnitts bezogen auf die oberste Faser,

mit $W_u = \frac{J}{e_2}$ das Widerstandsmoment des Querschnitts bezogen auf die unterste Faser bezeichnet,

so ist

$$\sigma_{o\max} = \frac{M}{W_o} \text{ und } \sigma_{u\max} = \frac{M}{W_u}.$$

Das erforderliche Widerstandsmoment bei einem auftretenden Moment M und einer zulässigen Biegespannung ist $W = \frac{M}{\sigma_{zul}}$.

Das größte Moment tritt an allen Stellen auf, wo die Querkraft = 0 wird bzw. das Vorzeichen ändert.

6. Zusammengesetzte Festigkeit.

Biegung und Zug bzw. Druck.

Wird der Querschnitt eines stabförmigen Körpers durch ein Biegemoment M und durch eine Normalkraft N beansprucht, so ist die gesamte Faserspannung $\sigma = M \frac{e}{J} \pm \frac{N}{F}$, worin F die Querschnittsfläche bedeutet.

Für die äußerste Faser somit $\sigma = \frac{M}{W} \pm \frac{N}{F}$.

Die einzelnen Spannungen ergänzen oder vermindern sich entsprechend ihren Vorzeichen.

Je nach Lage der Normalkraft N treten in einem Querschnitt Randspannungen (Kantenpressungen) auf, die

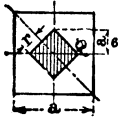
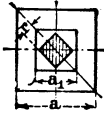

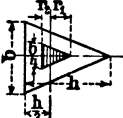
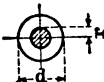
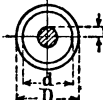
1. beiderseitig Druck- bzw. Zugspannungen,
2. einerseits Druck, andererseits eine Spannung = 0,
3. einerseits Druck- und andererseits Zugspannungen hervorruft.

Soll ein Querschnitt F nur Druck- bzw. Zugspannungen erleiden, so muß der Abstand e der Normalkraft N innerhalb einer bestimmten Fläche liegen, welche man mit Kernquerschnitt bezeichnet.

Liegt N außerhalb dieses Kernes, so entstehen sowohl Druck- als Zugspannungen; liegt N aber auf der sogenannten Kerngrenze, so ergeben sich Randspannungen bis zum Werte 0, ohne daß diese das Vorzeichen wechseln.

Die Kernpunkte für eine Kraftlinie sind die Schnittpunkte der Kerngrenze mit der Kraftlinie. Kernweite ist der Abstand r in cm jedes Kernpunktes vom Schwerpunkte S und wird auch Widerstandshalbmesser genannt.

Kernquerschnitte und geringste Kernweiten r einiger Flächen.

<p style="text-align: center;">Quadrat</p> 	<p style="text-align: center;">Hohlquadrat</p> 	<p style="text-align: center;">Achteck</p> 
$r = \frac{a}{6\sqrt{2}} = 0,1179 a$ <p>Diagonale des Kernes = $\frac{a}{3}$</p>	$r = \frac{a}{6\sqrt{2}} \left[1 + \left(\frac{a_1}{a} \right)^2 \right]$ $= 0,1179 a \left[1 + \left(\frac{a_1}{a} \right)^2 \right]$	$r = 0,2256 a$
<p style="text-align: center;">Dreieck, gleichschenkliges</p> 	<p style="text-align: center;">Kreis</p> 	<p style="text-align: center;">Kreisring</p> 
<p>Kernquerschnitt ein ähnliches Δ mit</p> $r_1 = \frac{h}{6} \quad r_2 = \frac{h}{12}$ <p>und einer Grundlinie = $\frac{b}{4}$</p>	$r = \frac{d}{8}$	$r = \frac{D}{8} \left[1 + \left(\frac{d}{D} \right)^2 \right]$

Kantenpressungen bei rechteckigem Querschnitt.

N = Normalkraft,

a = Fugenlänge in cm,

b = Fugenbreite in cm,

e = Kraftabstand in cm.

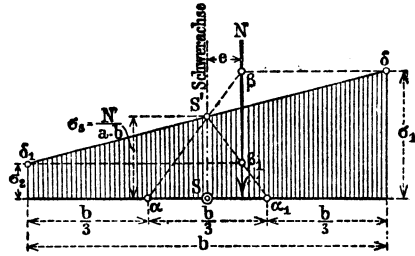
1. Die Normalkraft N liegt innerhalb des Kernquerschnittes

$$e < \frac{b}{6}.$$

Es treten nur Spannungen gleichen Vorzeichens auf.

$$\sigma_1 = \frac{N}{a \cdot b} \left(1 + \frac{6e}{b} \right)$$

$$\sigma_2 = \frac{N}{a \cdot b} \left(1 - \frac{6e}{b} \right) \dots \text{kg/cm}^2.$$



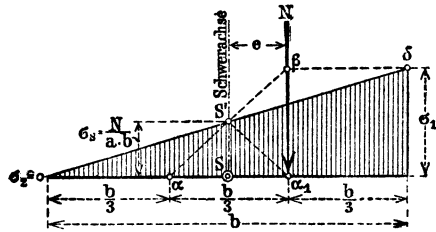
2. Die Normalkraft N liegt auf der Kerngrenze

$$e = \frac{b}{6}.$$

Eine Kantenpressung wird = 0.

$$\sigma_1 = \frac{2N}{a \cdot b}$$

$$\sigma_2 = 0 \dots \text{kg/cm}^2.$$



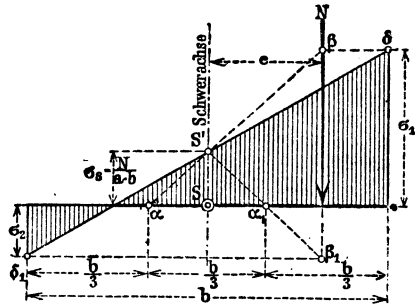
3. Die Normalkraft N liegt außerhalb des Kernquerschnittes

$$e > \frac{b}{6}.$$

Es treten Spannungen ungleichen Vorzeichens auf.

$$\sigma_1 = \frac{N}{a \cdot b} \left(1 + \frac{6e}{b} \right) \dots \text{kg/cm}^2.$$

$$\sigma_2 = \frac{N}{a \cdot b} \left(1 - \frac{6e}{b} \right)$$

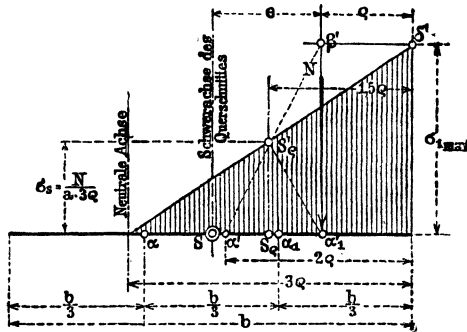


Die zeichnerische Bestimmung der Kantenpressungen geschieht folgendermaßen:

Auf der Schwerachse S trägt man die mittlere Spannung $\sigma_s = \frac{N}{a \cdot b} = S \div S'$

auf, zieht aus den Kernpunkten α und α_1 Verbindungsstrahlen durch S' bis zum Schnitt β und β_1 mit der Normalkraftlinie N . Die Abschnitte auf dieser Kraftlinie, von der Fugenachse aus gemessen, ergeben die Kantenpressungen σ_1 bzw. σ_2 . Zur Darstellung der Spannungsverteilung ziehe man $\beta \div \delta$ und $\beta_1 \div \delta_1$ und verbinde δ mit δ_1 . Diese Verbindungslinie muß durch S' gehen.

Der Baustoff ist nur gegen Druck (nicht gegen Zug) widerstandsfähig. Diese Annahme wird der Sicherheit wegen bei gewöhnlichem Mauerwerk gemacht, bei dem keine Zugübertragung durch den Mörtel, sondern ein Klaffen der Fugen zu erwarten ist und das durch wagerechte Kräfte (Winddruck, Erddruck usw.) belastet wird.



Man setzt hierbei voraus, daß der gedrückte Teil des Querschnittes (der wirksame Querschnitt) von dem vollständig unwirksamen Teile durch eine neutrale Achse getrennt ist, und die Druckspannungen σ_1 im Verhältnis ihrer Abstände von dieser Achse wachsen.

Greift nun die Kraft N im Abstand e von der nächsten Kante an, so verteilt sich der Druck auf die Länge $3e$; der nutzbare Querschnitt ist also $3e$ a.

Die Kantenpressung ist: $\sigma_{1\max} = \frac{2N}{3e a}$ in kg/cm^2 .

Die zeichnerische Ermittlung der Kantenpressung geht aus obiger Abbildung hervor.

Angaben über „Erddruck“ siehe Seite 355.

Sechster Abschnitt.

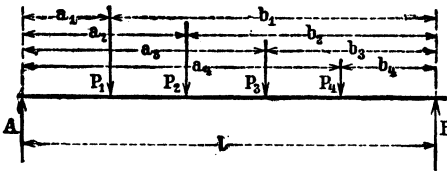
Angaben für die Berechnung von Trägern.

I. Träger auf zwei Stützen.

Bei Berechnung eines Trägers auf zwei Stützen sind zunächst die Auflagerdrücke zu bestimmen aus

$$A = \frac{1}{l} (P_1 b_1 + P_2 b_2 + P_3 b_3 \dots)$$

$$B = \frac{1}{l} (P_1 a_1 + P_2 a_2 + P_3 a_3 \dots)$$



Der gefährliche Querschnitt ist dann derjenige, für den die Querkraft null ist bzw. das Vorzeichen wechselt, für den also

$$A - (P_1 + P_2 + \dots) \stackrel{!}{=} 0.$$

Ist der gefährliche Querschnitt bestimmt, so läßt sich das größte Moment M_{\max} und damit bei einer zulässigen Beanspruchung σ_{zul} das erforderliche Widerstandsmoment W_x des Trägers berechnen, zu

$$W_x = \frac{M_{\max.}}{\sigma_{\text{zul}}}.$$

Über Auflagerdrücke, Biegemomente, Durchbiegungen usw. für besondere Trägerbelastungsfälle geben die Zusammenstellungen Seite 397 u. f. nähere Anhalte.

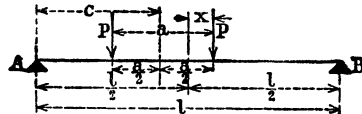
Kranleisträger.

Zwei gleich große Lasten P im unveränderlichen Abstand a bewegen sich auf einem Träger von der Stützweite l , wobei $a < 0,5857 l$ sein muß. Die ungünstigste Laststellung zur Bestimmung des größten Biegemomentes ist bei $x = \frac{a}{4}$. Dann ist

$$1. M_{\max.} = \frac{Pl}{2} \left(1 - \frac{a}{2l}\right)^2 = \frac{P}{8l} (2l - a)^2 = \frac{2P}{l} c^2; \quad c = \frac{l}{2} - \frac{a}{4}.$$

$$2. \text{Auflagerdruck } A = P \frac{2l + a}{2l};$$

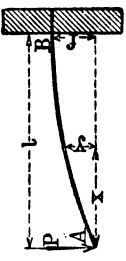
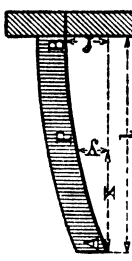
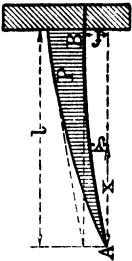
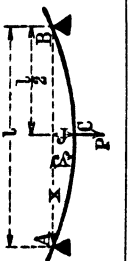
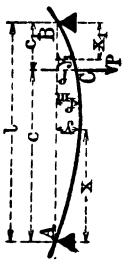
$$B = P \frac{2l - a}{2l}.$$



Diese Formeln gelten nur, falls beide Lasten P auf der Länge l stehen. Ist $a \geq 0,5857 l$, so bringen nicht die beiden Lasten P , sondern nur eine einzige, in der Mitte des Trägers stehende Last das größte Moment $\frac{Pl}{4}$ hervor.

Über durchlaufende Kranleisträger siehe Seite 406.

Auflagerdrücke, Momente, Durchbiegung usw. für besondere Träger-Belastungsfälle.

Belastungsfall	Auflagerdrücke	Biegemomente	Gleichung der elastischen Linie	Durchbiegung	Bemerkung
	$B = P$	$M_x = Pc$ $M_{\max} = Pl$	$y = \frac{Pb^2}{2EJ} \left[\frac{x}{l} - \frac{1}{3} \frac{x^3}{l^3} \right]$	$f = \frac{Pl^2}{3EJ}$	Gefährl. Querschnitt bei B
	$B = P$	$M_x = \frac{Pc^2}{2l}$ $M_{\max} = \frac{Pl}{2}$	$y = \frac{Pb^2}{6EJ} \left[\frac{x}{l} - \frac{1}{4} \frac{x^4}{l^4} \right]$	$f = \frac{Pl^2}{8EJ}$	Gefährl. Querschnitt bei B
	$B = P$	$M_x = \frac{Pc^3}{3l^2}$ $M_{\max} = \frac{Pl}{3}$	$y = \frac{Pb^2}{12EJ} \left[\frac{x}{l} - \frac{1}{5} \frac{x^5}{l^5} \right]$	$f = \frac{Pl^2}{15EJ}$	Gefährl. Querschnitt bei B
	$A = B = \frac{P}{2}$	$M_x = \frac{Px}{2}$ $M_{\max} = \frac{Pl}{4}$	$y = \frac{Pb^2}{16EJ} \left[\frac{x}{l} - \frac{4}{3} \frac{x^3}{l^3} \right]$	$f = \frac{Pl^2}{48EJ}$	Gefährl. Querschnitt in der Mitte
	$A = \frac{Pc_1}{l}$ $B = \frac{Pc_2}{l}$	Für AC: $M_x = \frac{Pc_1 x}{l}$ Für BC: $M_{x_1} = \frac{Pc_2 x_1}{l}$ $M_{\max} = \frac{Pc_1 c_2}{l}$	$y = \frac{P}{6EJ} \frac{c_1^2}{l} \left[\frac{x}{2c} + \frac{x}{c_1} - \frac{x^3}{c_1^2 c} \right]$ $y_1 = \frac{P}{6EJ} \frac{c_2^2}{l} \left[\frac{x_1}{2c_1} + \frac{x_1}{c} - \frac{x_1^3}{cc_1^2} \right]$	$f = \frac{P}{3EJ} \frac{c_1^2}{l}$ f_{\max} bei $x = c \sqrt{\frac{1 + \frac{2c_1}{3c}}$	Gefährl. Querschnitt bei C

Bei den drei ersten Belastungsfällen (**Kragträger**) ist für l in der Berechnung der Biegemomente, der elastischen Linie und der Durchbiegung **nicht** die freitragende Länge l , sondern das Maß von Trägerende bis **Mitte** der unteren Mauer- auflagerplatte einzusetzen. Ein oberes Mauergegenauflager (gegebenenfalls Verankerung) ist vorzusehen.

Auflagerdrücke, Momente, Durchbiegung usw. für besondere Träger-Belastungsfälle.

Belastungsfall	Auflagerdrücke	Biegemomente	Gleichung der elastischen Linie	Durchbiegung	Bemerkung
	Bei diesen 3 Fällen ist die Gesamtlast pro Feld $Q = blq$	$M_{\max} = \frac{Ql}{9}$	Von 0 bis $\frac{l}{3}$ $v_1 = \frac{Qx_1^2}{54EJ} (2l^2 - 3x_1^2)$ Von $\frac{l}{3}$ bis $\frac{2l}{3}$ $v_2 = \frac{Ql}{486EJ} (-l^3 + 27lx_2 - 27x_2^2)$	$f = \frac{23Ql^3}{1944EJ}$	Gefährl. Querschnitt im mittleren $\frac{l}{3}$
		$M_{\max} = \frac{Ql}{8}$	—	$f = \frac{19Ql^3}{1536EJ}$	Gefährl. Querschnitt in der Mitte
		$M_{\max} = \frac{3Ql}{25}$	—	$f = \frac{63Ql^3}{5000EJ}$	Gefährl. Querschnitt im mittleren $\frac{l}{5}$
	$A = B = \frac{Q}{2}$	$M_{\max} = \frac{Ql}{6}$	Von 0 bis $\frac{l}{3}$ $v_1 = \frac{Qx_1^2}{36EJ} (2l^2 - 3x_1^2)$ Von $\frac{l}{3}$ bis $\frac{2l}{3}$ $v_2 = \frac{Ql}{324EJ} (-l^3 + 27lx_2 - 27x_2^2)$	$f = \frac{23Ql^3}{1296EJ}$	Gefährl. Querschnitt im mittleren $\frac{l}{3}$
	$A = B = \frac{Q}{2}$	$M_{\max} = \frac{Ql}{6}$	—	$f = \frac{19Ql^3}{1152EJ}$	Gefährl. Querschnitt in der Mitte
	$A = B = \frac{Q}{2}$	$M_{\max} = \frac{3Ql}{20}$	—	$f = \frac{63Ql^3}{4000EJ}$	Gefährl. Querschnitt im mittleren $\frac{l}{5}$

Bei 5 und mehr gleich großen und gleich weit entfernten Einzellasten sind die Formeln des Trägers mit gleichmäßig verteilter Belastung Seite 399 2. Reihe mit hinreichender Genauigkeit zu benutzen.

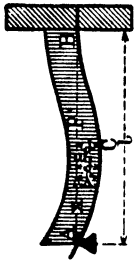
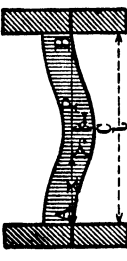
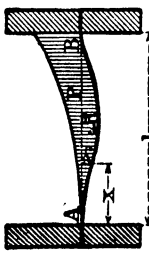
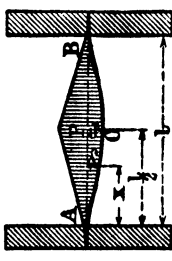
Auflagerdrücke, Momente, Durchbiegung usw. für besondere Träger-Belastungsfälle.

Belastungsfall	Auflagerdrücke	Biegemomente	Gleichung der elastischen Linie	Durchbiegung	Bemerkung
	$A = B = P$	Für A und B: $M = Pc$	$y = f - \varrho + \sqrt{\varrho^2 - \alpha^2 + l \left(\frac{\alpha - l}{4} \right)}$ wo $\varrho = \frac{J E}{P c}$	$f = \frac{P^2 c}{8 E J}$ $f_1 = \frac{P}{E J} \left[\frac{c^3}{3} + \frac{c^2 l}{2} \right]$	Gefährl. Querschnitt in den Punkten A B
	$A = B = \frac{P}{2}$	$M_x = \frac{P x}{2} \left(1 - \frac{x}{l} \right)$ $M_{\max} = \frac{P l}{8}$	$y = \frac{P l^3}{24 E J} \left[\frac{x}{l} - 2 \frac{x^3}{l^3} + \frac{x^4}{l^4} \right]$	$f = \frac{5 P l^3}{384 E J}$	Gefährl. Querschnitt in der Mitte
	$A = \frac{1}{3} P$ $B = \frac{2}{3} P$	$M_x = \frac{P x}{3} \left(1 - \frac{x^2}{l^2} \right)$ $M_{\max} = \frac{2}{9} P l = 0,128 P l$	$y = \frac{P l^3}{180 E J} \left[\frac{x}{l} - 10 \frac{x^3}{l^3} + 3 \frac{x^5}{l^5} \right]$	$f_{\max} = 0,01304 \frac{E J}{P l^3}$ bei $\alpha = 0,5774 l$	Gefährl. Querschnitt bei $\alpha = \frac{1}{3} l \sqrt{3} = 0,5774 l$
	$A = B = \frac{P}{2}$	$M_x = P x \left(\frac{1}{2} - \frac{x}{l} + \frac{2 x^2}{3 l^2} \right)$ $M_{\max} = \frac{P l}{12}$	$y = \frac{P l^3}{12 E J} \left[\frac{5 x}{8 l} - \frac{x^3}{l^3} + \frac{x^4}{5 l^4} - \frac{2 x^5}{5 l^5} \right]$	$f = \frac{3 P l^3}{320 E J}$	Gefährl. Querschnitt in der Mitte
	$A = B = \frac{P}{2}$	$M_x = P x \left(\frac{1}{2} - \frac{2 x^2}{3 l^2} \right)$ $M_{\max} = \frac{P l}{6}$	$y = \frac{P l^3}{12 E J} \left[\frac{5 x}{8 l} - \frac{x^3}{l^3} + \frac{2 x^5}{5 l^5} \right]$	$f = \frac{P l^3}{60 E J}$	Gefährl. Querschnitt in der Mitte
	$A = B = \frac{P}{2}$	$M_x = -\frac{P x}{2} \left(\frac{x}{l} - 1 + \frac{c}{\alpha} \right)$ $M_A = M_B = -\frac{P c^2}{2 l}$ $M_c = -\frac{P l}{4} \left(-\frac{1}{2} + \frac{2 c}{l} \right)$	$y = \frac{P l^3}{24 E J} \left[\frac{x}{l} - 2 \frac{x^3}{l^3} + \frac{x^4}{l^4} + 6 \frac{c x^2}{l^3} - 6 \frac{c^2 x}{l^3} + \frac{c^3}{l^3} - 4 \frac{c^3}{l^3} + \frac{c^4}{l^4} \right]$	$f = \frac{P l^3}{24 E J}$ $\left[\frac{5}{16} - \frac{5 c}{2 l} + 6 \frac{c^2}{l^2} - 4 \frac{c^3}{l^3} + \frac{c^4}{l^4} \right]$	Gefährl. Querschnitt bei A B oder C

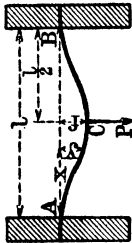
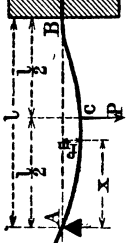
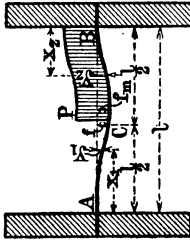
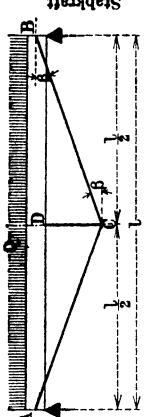
Auflagerdrücke und Biegemomente für besondere Träger-Belastungsfälle.

Belastungsfall	Auflagerdrücke	Biegemomente
	$A = \frac{P(2c + b)}{2l}$ $B = \frac{P(2a + b)}{2l}$ <p>Für $a = c$ ist $A = B = \frac{P}{2}$</p>	$M_x = Ax - \frac{P(x-a)^2}{2b}$ <p>M_{\max} für $x = a + \frac{A}{P}$</p> <p>für $a = c$ ist: $M_{\max} = M_{\text{Mitte}} = \frac{Al}{2} - \frac{Pb}{8}$ $= \frac{P}{4} \left(l - \frac{b}{2} \right)$</p>
	$A = \frac{P_1(2l - a_1) + P_2 a_2}{2l}$ $B = \frac{P_2(2l - a_2) + P_1 a_1}{2l}$	<p>für $A < P_1$ $M = \frac{A^2 a_1}{2 P_1}$</p> <p>für $B < P_2$ $M = \frac{B^2 a_2}{2 P_2}$</p>
	<p>Schwerpunktsabstände</p> $y_1 = \frac{b}{3} \frac{q_1 + 2q_2}{q_1 + q_2}$ $y_2 = \frac{b}{3} \frac{2q_1 + q_2}{q_1 + q_2}$ $A = \frac{q_1 + q_2}{2} \frac{c + y_2}{l}$ $B = \frac{q_1 + q_2}{2} \frac{a + y_1}{l}$	<p>Mit $y = q_1 + \frac{(x-a)(q_2 - q_1)}{b}$ wird für $x > a$ $M_x = Ax - \frac{(x-a)^2 (2q_1 + y)}{6}$</p>

Auflagerdrücke, Biegemomente usw. für besondere Träger-Belastungsfälle.

Belastungsfall	Auflagerdrücke	Biegemomente	Gleichung der elastischen Linie	Durchbiegung	Bemerkung
	$A = \frac{3}{8} P$ $B = \frac{5}{8} P$	$M_x = \frac{Px}{2} \left(\frac{3}{4} - \frac{x}{l} \right)$ $M_{\max} = M_B = -\frac{5}{8} \frac{Pl}{8}$ $M_0 = \frac{9}{128} Pl$ <p style="text-align: right;">Größtes positives Moment</p>	$y = \frac{Pl^3}{48EJ} \left[\frac{x}{l} - 3 \frac{x^3}{l^3} + 2 \frac{x^4}{l^4} \right]$	$f_{\max} = \frac{Pl^3}{192EJ}$ <p>für $x = \frac{l}{16} (1 + \sqrt{33})$</p>	Gefährl. Querschnitt bei B
	$A = B = \frac{P}{2}$	$M_x = -\frac{Pl}{2} \left(\frac{1}{6} - \frac{x}{l} + \frac{x^3}{l^3} \right)$ $M_A = M_B = -\frac{Pl}{12}$ $M_0 = +\frac{Pl}{24}$	$y = \frac{Pl^3}{24EJ} \left[\frac{x^2}{l^3} - 2 \frac{x^3}{l^3} + \frac{x^4}{l^4} \right]$	$f = \frac{Pl^3}{384EJ}$	Gefährl. Querschnitt bei A und B
	$A = \frac{3}{10} P$ $B = \frac{7}{10} P$	$M_x = -\frac{Pl}{30} \left(\frac{x^3}{l^3} - 9 \frac{x}{l} + 2 \right)$ $M_A = \frac{Pl}{15}$ $M_B = \frac{Pl}{10}$	$y = \frac{Pl^3}{60EJ} \left[2 \frac{x^3}{l^3} - 3 \frac{x^3}{l^3} + \frac{x^5}{l^5} \right]$	$f_{\max} = \frac{Pl^3}{384EJ}$ <p>für $x = l \sqrt{\frac{3}{10}} = 0,548l$</p>	Gefährl. Querschnitt
	$A = B = \frac{P}{2}$	$M_x = -Pl \left(\frac{5}{48} \frac{x}{2l} + \frac{2x^3}{3l^3} \right)$ $M_A = M_B = -\frac{5}{48} Pl$ $M_0 = +\frac{Pl}{16}$	$y = \frac{Pl^3}{6EJ} \left[\frac{5x^2}{16l^2} - \frac{x^3}{2l^3} + \frac{x^5}{5l^5} \right]$	$f = \frac{7Pl^3}{1920EJ}$	Gefährl. Querschnitt bei A und B

Auflagerdrücke, Biegemomente usw. für besondere Träger-Belastungsfälle.

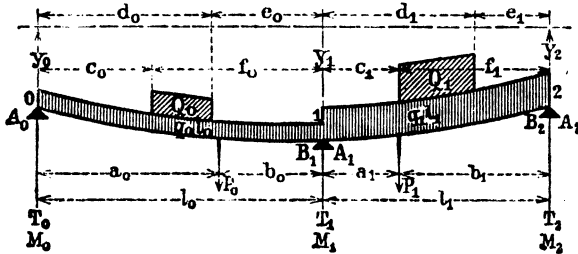
Belastungsfall	Auflagerdrücke	Biegemomente	Gleichung der elastischen Linie	Durchbiegung	Bemerkung
	$A = B = \frac{P}{2}$	$M_x = \frac{Pl}{2} \left(\frac{x}{l} - \frac{1}{4} \right)$ $M_A = M_B = -\frac{Pl}{8}$ $M_C = +\frac{Pl}{8}$	$y = \frac{Pl^3}{16EJ} \left[\frac{x^2}{l^2} - \frac{4x^3}{3l^3} \right]$	$f = \frac{Pl^3}{192EJ}$	Gefährl. Querschnitt bei A, B und C
	$A = \frac{5P}{16}$ $B = \frac{11P}{16}$	$M_C = +\frac{5Pl}{32}$ $M_{max} = M_B = -\frac{3Pl}{16}$	$y = \frac{Pl^3}{32EJ} \left[\frac{x}{l} - \frac{5x^3}{3l^3} \right]$	$f_{max} = \sqrt{\frac{48EJ}{Pl}}$ für $x = 0.447l$	Gefährl. Querschnitt bei B
	$A = \frac{3P}{16}$ $B = \frac{13P}{16}$	von A bis C: $M_{x_1} = \frac{3}{16} P x_1 - \frac{5}{96} P l$ von B bis C: $M_{x_2} = \frac{13}{16} P x_2 - \frac{1}{l} P x_2^2 - \frac{11}{96} P l$ $M_A = \frac{5}{96} P l$ $M_B = \frac{11}{96} P l$	von A bis C: $y_1 = \frac{Pl^3}{32EJ} \left[\frac{5x_1^2}{6l^2} - \frac{x_1^3}{l^3} \right]$ von B bis C: $y_2 = \frac{Pl^3}{192EJ} \left[\frac{11}{16} \frac{x_2^2}{l^2} - \frac{26}{16} \frac{x_2^3}{l^3} + \frac{x_2^4}{16l^4} \right]$	$f_{max} = \frac{Pl^3}{333EJ}$ bei $x_2 = 0.445l$ $f_{Mitte} = \frac{Pl^3}{384EJ}$	Gefährl. Querschnitt bei $x_2 = 13l = 0.407l$
	$A = \frac{3Q}{16}$ $C = D = -\frac{5Q}{8}$ $A \div C = C \div B = +\frac{5Q}{16 \sin \beta}$ $A \div B = -\frac{5Q}{16 tg \beta}$	Obergurt A-B ist auf Druck und Biegung zu berechnen: $F =$ Querschnitt des Gurtcs in cm ² , $W =$ Widerstandsmoment des Gurtcs in cm ³ . $\sigma_{vorb.} = \frac{5Q}{16Ftg\beta} + \frac{Ql}{32W}$	Doppelt unterspannter Träger ¹⁾ . ist auf Druck und Biegung zu berechnen: $\sigma_{vorb.} = \frac{11Q}{30Ftg\beta} + \frac{Ql}{90W}$	Doppelt unterspannter Träger ¹⁾ . $A' = B' = \frac{4Q}{30}$ $C \div D = -\frac{30}{11Q}$ $A \div D = B \div D = \frac{30 \sin \beta}{11Q}$ $A \div B = -\frac{30 tg \beta}{11Q}$ $D \div D = +\frac{30 tg \beta}{11Q}$	Gefährl. Querschnitt bei A, B und C

¹⁾ Ohne Berücksichtigung der Längenänderungen und unter Verwendung des Obergurtcs aus I oder C Eisen, d. h. Obergurt mit überall gleichem Querschnitt F und gleichem Widerstandsmoment W.

2. Träger auf mehreren Stützen.

Gehen Träger ungestoßen oder biegungsicher gestoßen über mehrere Felder durch, so bezeichnet man sie als Träger auf mehreren Stützen (durchlaufende Träger).

Biegemomente über den Stützpunkten.



Bezeichnen

M_0, M_1, M_2 die Momente über den drei beliebigen, aufeinander folgenden Stützen 0, 1, 2,

y_0, y_1, y_2 die Höhen der Stützpunkte 0, 1, 2 unter einer beliebigen Wagerechten, so lautet die

allgemeine Clapeyronsche Gleichung

$$\begin{aligned}
 6 E J \left(\frac{y_1 - y_0}{l_0} + \frac{y_1 - y_2}{l_1} \right) &= M_0 l_0 + 2 M_1 (l_0 + l_1) + M_2 l_1 \\
 + \frac{\sum P_0 a_0 (l_0^2 - a_0^2)}{l_0} + \frac{\sum P_1 b_1 (l_1^2 - b_1^2)}{l_1} \\
 + \frac{\sum Q_0 (c_0 + d_0) (2 l_0^2 - c_0^2 - d_0^2)}{4 l_0} + \frac{\sum Q_1 (e_1 + f_1) (2 l_1^2 - e_1^2 - f_1^2)}{4 l_1} \\
 + \frac{I}{4} (q_0 l_0^3 + q_1 l_1^3).
 \end{aligned}$$

Liegen sämtliche Stützen gleich hoch, so wird in obiger Gleichung die linke Seite zu Null.

Wird außerdem der Träger nur durch gleichmäßig verteilte Lasten belastet, so gilt:

$$M_0 l_0 + 2 M_1 (l_0 + l_1) + M_2 l_1 = - \frac{I}{4} (q_0 l_0^3 + q_1 l_1^3).$$

Sind n -Felder, also $n + 1$ Stützen vorhanden, so lassen sich $n - 1$ Gleichungen von den obigen Formen aufstellen. Es können dann aus diesen und den beiden Gleichungen, die die Befestigungen der Enden des Trägers kennzeichnen (meist $M_0 = M_n = 0$), die $n + 1$ Momente über den Stützen berechnet werden.

Stützendrücke.

Es seien $A_0, A_1, A_2, \dots, A_{n-1}$ die Anteile der Gesamtstützendrücke infolge der rechtsliegenden Felder;

$B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$ die Anteile der Gesamtstützendrücke infolge der linksliegenden Felder;

$T_0, T_1, T_2, \dots, T_n$ die Gesamtstützendrücke, so daß:

$T_0 = A_0; T_1 = A_1 + B_1; T_2 = A_2 + B_2, \dots, T_n = B_n$ ist.

$$A_1 = \frac{M_2 - M_1}{l_1} + \frac{q_1 l_1}{2} + \frac{\sum P_1 b_1}{l_1} + \frac{\sum Q_1 (e_1 + f_1)}{2 l_1}$$

$$B_1 = \frac{M_0 - M_1}{l_0} + \frac{q_0 l_0}{2} + \frac{\sum P_0 a_0}{l_0} + \frac{\sum Q_0 (c_0 + d_0)}{2 l_0}$$

mithin der Gesamtstützdruck über Stütze 1

$$T_1 = \frac{q_0 l_0}{2} + \frac{q_1 l_1}{2} - M_1 \left(\frac{l_0}{2} + \frac{l_1}{2} \right) + \frac{M_0}{l_0} + \frac{M_2}{l_1} + \frac{\sum P_0 a_0}{l_0} + \frac{\sum P_1 b_1}{l_1} + \frac{\sum Q_0 (c_0 + d_0)}{2 l_0} + \frac{\sum Q_1 (e_1 + f_1)}{2 l_1}$$

Mit diesen Gleichungen lassen sich sämtliche Momente und Stützendrücke des durchlaufenden Trägers bestimmen.

Momente und Stützendrücke für durchlaufende Träger auf gleich hohen und gleich weit voneinander entfernten Stützen¹⁾.

a) Bei gleichmäßig verteilter Belastung.

Werte	Anzahl der Stützen							Einheiten
	3	4	5	6	7	8	9	
T_0	0,3750	0,4000	0,3929	0,3947	0,3942	0,3944	0,3943	ql
T_1	1,2500	1,1000	1,1428	1,1317	1,1346	1,1337	1,1340	"
T_2			0,9286	0,9736	0,9616	0,9649	0,9640	"
T_3					1,0192	1,0070	1,0103	"
T_4							0,9948	"
M_1	0,1250	0,1000	0,1071	0,1053	0,1058	0,1056	0,1057	ql^2
M_2			0,0714	0,0789	0,0769	0,0775	0,0773	"
M_3					0,0865	0,0845	0,0850	"
M_4							0,0825	"
M_{1max}	0,0703	0,0800	0,0772	0,0779	0,0777	0,0778	0,0777	ql^2
M_{2max}		0,0250	0,0364	0,0332	0,0340	0,0338	0,0339	"
M_{3max}				0,0461	0,0433	0,0440	0,0438	"
M_{4max}						0,0405	0,0412	"
x_1	0,3750	0,4000	0,3930	0,3947	0,3942	0,3944	0,3943	l
x_2		0,5000	0,5357	0,5264	0,5327	0,5281	0,5283	"
x_3				0,5000	0,1904	0,4930	0,4923	"
x_4						0,5000	0,5026	"
ξ_1	0,7500	0,8000	0,7860	0,7864	0,7884	0,7887	0,7887	l
ξ_2		0,2760	0,2659	0,2680	0,2675	0,2680	0,2680	"
ξ_3		0,7240	0,8055	0,7830	0,7899	0,7884	0,7890	"
ξ_4				0,1964	0,1960	0,1962	0,1960	"
ξ_5				0,8036	0,7850	0,7897	0,7880	"
					0,2153	0,2150	"	
					0,7847	0,7900	"	

Hierbei bezeichnen:

T_0, T_1, \dots die Gesamtstützendrücke,

M_1, M_2, \dots die (negativen) Momente über den Stützen,

$M_{1max}, M_{2max}, \dots$ die größten Momente in den einzelnen Feldern,

l die überall gleich großen Stützweiten,

q die gleichmäßig verteilte Belastung für die Längeneinheit,

x_1, x_2, \dots die Entfernungen der Momenten M_{1max}, \dots von den nächsten links liegenden

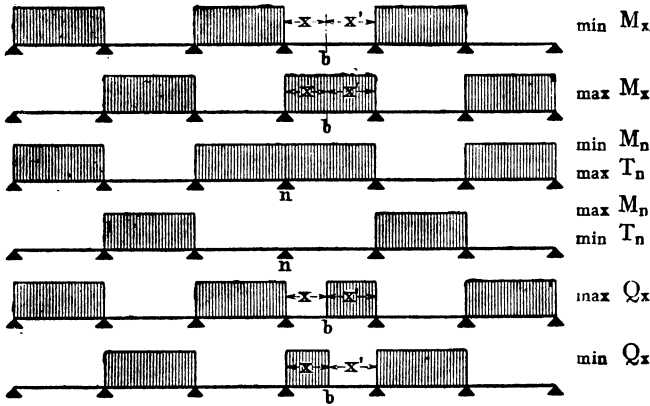
Stützen,

ξ_1, ξ_2, \dots die Entfernungen der Wendepunkte der elastischen Linie von diesen Stützen.

In bezug auf die Trägermitte ist alles symmetrisch die Angaben sind daher nur bis zur Mitte durchgeführt.

¹⁾ Für ungleiche Stützweiten vgl. „Herndl, Formelsammlung und Anleitung für die Berechnung von Massiv-Konstruktionen“ 1914, Teil II, Seite 14. Verlag von Duncker & Humblot, München.

Größt-Werte für Momente und Querkräfte
z. B. für einen Träger auf 7 Stützen.



b) Für gleich große und gleich weit entfernte Einzellasten¹⁾.
1. Träger auf 3 Stützen.

Belastungsfälle	Momente			Auflagerdrücke	
	$M_1 \max$	$M_2 \max$	M_I	T_0	T_1
	$0,156 Pl$	—	$-0,188 Pl$	Endstützen $0,312 P$	Mittelstützen $1,376 P$
	$0,222 Pl$	—	$-0,333 Pl$	$0,667 P$	$2,667 P$
	$0,270 Pl$	—	$-0,460 Pl$	$1,040 P$	$3,920 P$
	$0,360 Pl$	—	$-0,600 Pl$	$1,400 P$	$5,200 P$

2. Träger auf 4 Stützen.

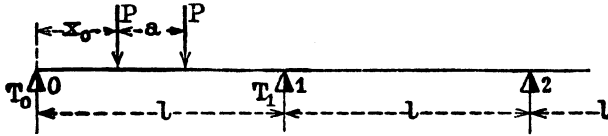
	$0,175 Pl$	$0,100 Pl$	$-0,150 Pl$	$0,350 P$	$1,150 P$
	$0,245 Pl$	$0,067 Pl$	$-0,267 Pl$	$0,734 P$	$2,270 P$
	$0,317 Pl$	$0,125 Pl$	$-0,375 Pl$	$1,125 P$	$3,375 P$
	$0,410 Pl$	$0,122 Pl$	$-0,478 Pl$	$1,520 P$	$4,480 P$

¹⁾ Siehe Fuchs „Armiertes Beton“ 1915, Seite 181.

Siehe Kohl „Berechnung eines Fachwerkträgers mit biegungsfestem Obergurt“, in „Der Bauingenieur“ 1922, Heft 21, Seite 657.

Siehe David und Seiffert „Zur Berechnung durchlaufender Balken“ in „Der Bauingenieur“ 1923, Heft 17, Seite 495.

c) Für 2 bewegliche gleich große Einzellasten P im Abstand a.
(Kranbahnen, siehe Bleich „Eisenbau“ 1910, Seite 108.)



Größte Stützen- und Feldmomente und Auflagerdrücke für $\frac{a}{l} = 0$ bis 1,00.

$\frac{a}{l}$	Stützenmomente				Feldmomente				Stützen- drücke		$\frac{a}{l}$
	M_1		M_2		Erstes Feld		Zweites Feld				
	x_0 von Stütze 0 gemessen		x_0 von Stütze 1 gemessen		x_0 von Stütze 0 gemessen		x_0 von Stütze 1 gemessen		T_0	T_1	
	$\frac{x_0}{l}$	M_1	$\frac{x_0}{l}$	M_2	$\frac{x_0}{l}$	M_{x_0}	$\frac{x_0}{l}$	M_{x_0}			
0	0,578	0,206 Pl	0,616	0,172 Pl	0,437	0,409 Pl	0,495	0,345 Pl	2,000 P	2,000 P	0
0,05	0,552	0,206 "	0,590	0,172 "	0,417	0,396 "	0,489	0,321 "	1,973 "	1,975 "	0,05
0,10	0,525	0,204 "	0,563	0,171 "	0,407	0,364 "	0,484	0,299 "	1,874 "	1,946 "	0,10
0,15	0,497	0,201 "	0,534	0,168 "	0,398	0,343 "	0,479	0,279 "	1,811 "	1,913 "	0,15
0,20	0,469	0,197 "	0,504	0,164 "	0,389	0,323 "	0,474	0,261 "	1,749 "	1,877 "	0,20
0,25	0,439	0,192 "	0,472	0,159 "	0,380	0,304 "	0,470	0,243 "	1,687 "	1,842 "	0,25
0,30	0,408	0,186 "	0,438	0,153 "	0,372	0,287 "	0,466	0,226 "	1,627 "	1,803 "	0,30
0,35	0,375	0,179 "	0,402	0,147 "	0,366	0,271 "	0,462	0,212 "	1,568 "	1,768 "	0,35
0,40	0,342	0,170 "	0,365	0,139 "	0,361	0,256 "	0,458	0,200 "	1,510 "	1,723 "	0,40
0,45	0,307	0,161 "	0,327	0,130 "	0,357	0,242 "	0,455	0,190 "	1,454 "	1,675 "	0,45
0,50	0,275	0,160 "	0,288	0,123 "	0,351	0,229 "	0,453	0,180 "	1,399 "	1,630 "	0,50
0,55	0,240	0,167 "	0,253	0,116 "	0,345	0,218 "	0,450	0,172 "	1,347 "	1,582 "	0,55
0,60	0,205	0,172 "	0,220	0,110 "	0,338	0,208 "	0,448	0,165 "	1,297 "	1,532 "	0,60
0,65	0,170	0,176 "	0,188	0,105 "	0,330	0,199 "	0,446	0,159 "	1,249 "	1,480 "	0,65
0,70	0,135	0,180 "	0,162	0,100 "	0,324	0,191 "	0,444	0,153 "	1,204 "	1,430 "	0,70
0,75	0,100	0,181 "	0,138	0,095 "	0,317	0,185 "	0,441	0,151 "	1,162 "	1,378 "	0,75
0,80	0,065	0,182 "	0,115	0,090 "	0,311	0,180 "	0,439	0,148 "	1,123 "	1,323 "	0,80
0,85	0,030	0,181 "	0,092	0,085 "	0,306	0,177 "	0,437	0,146 "	1,087 "	1,268 "	0,85
0,90	0,000	0,180 "	0,070	0,080 "	0,301	0,174 "	0,436	0,145 "	1,054 "	1,213 "	0,90
0,95	0,000	0,178 "	0,048	0,075 "	0,296	0,173 "	0,435	0,145 "	1,025 "	1,157 "	0,95
1,00	0,000	0,174 "	0,030	0,070 "	0,292	0,173 "	0,435	0,145 "	1,000 "	1,100 "	1,00

Für zwischenliegende Werte von $\frac{a}{l}$ ist geradlinig einzuschalten.

Beispiel. Für eine rofeldige Kranbahn mit 10 t Laufkranlast sind die für die Querschnittsbemessung maßgebenden, infolge dieser Verkehrslast hervorgerufenen Größtmomente zu bestimmen.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Feldweite } l = 8 \text{ m} \\ \text{Radstand } a = 2,40 \text{ m} \\ \text{größter Raddruck } P = 9,40 \text{ t} \end{array} \right\} \text{Es ist demnach } \frac{a}{l} = \frac{2,40}{8,00} = 0,30$$

$$Pl = 9,40 \cdot 8,00 = 75,20 \text{ tm.}$$

Aus obiger Zusammenstellung sind:

$$\text{Stützenmoment } \left\{ \begin{array}{l} M_1 = 0,186 \cdot 75,20 = 13,987 \text{ tm} \\ M_2 = 0,153 \cdot 75,20 = 11,506 \text{ "} \end{array} \right.$$

$$\text{Feldmoment } \left\{ \begin{array}{l} M_{1x_0} = 0,287 \cdot 75,20 = 21,582 \text{ "} \\ M_{2x_0} = 0,226 \cdot 75,20 = 16,992 \text{ "} \end{array} \right.$$

$$\text{Größter Stützendruck } T_1 = 1,803 \cdot 9,40 = \sim 17,00 \text{ t.}$$

Die 8 mittleren Felder wird man nach dem Moment $M_{2x_0} = 16,992 \text{ tm}$ bemessen und die beiden Endfelder nach dem größeren Moment $M_{1x_0} = 21,582 \text{ tm}$ ausbilden. Bei der Durchbildung der Stöße, die man zweckmäßig über den Stützen anordnet, richtet man sich nach den Stützenmomenten M_1 für die Endstöße, M_2 für alle übrigen Stützenstöße.

d) Angaben für durchlaufende Träger auf 3 und 4 Stützen für beliebige Belastung.

Belastungsbild	Stützenmomente	Gesamt-Stützendrücke			
		T ₀	T ₁	T ₂	T ₃
	$M_I = -\frac{I}{2(l_1 + l_2)} \left[\frac{\sum P_1 a_1 (l_1^2 - a_1^2)}{l_1} + \frac{\sum P_2 b_2 (l_2^2 - b_2^2)}{l_2} + \frac{\sum Q_1 (c_1 + d_1) (2l_1^2 - c_1^2 - d_1^2)}{4l_1} + \frac{\sum Q_2 (e_2 + f_2) (2l_2^2 - e_2^2 - f_2^2)}{4l_2} \right] + \frac{I}{4} (q_1 l_1^3 + q_2 l_2^3)$	=	=	=	=
<p>Für gleichmäßige Belastung und $l_1 = l_2 = l$; $q_1 = q_2 = q$ wird</p>	$M_I = -\frac{q l^2}{8}$	$\frac{3}{8} q l$	$\frac{10}{8} q l$	$\frac{3}{8} q l$	—
	<p>$M_I + M_{II}$ bestimmen sich aus</p> <p>1. $2 M_I (l_1 + l_2) + M_{II} l_2 = -\frac{\sum P_1 a_1 (l_1^2 - a_1^2)}{l_1}$</p> <p>$-\frac{\sum P_2 b_2 (l_2^2 - b_2^2)}{l_2} - \frac{\sum Q_1 (c_1 + d_1) (2l_1^2 - c_1^2 - d_1^2)}{4l_1}$</p> <p>$-\frac{\sum Q_2 (e_2 + f_2) (2l_2^2 - e_2^2 - f_2^2)}{4l_2} - \frac{I}{4} (q_1 l_1^3 + q_2 l_2^3)$</p> <p>2. $M_I l_2 + 2 M_{II} (l_2 + l_3) = -\frac{\sum P_2 a_2 (l_2^2 - a_2^2)}{l_2}$</p> <p>$-\frac{\sum P_3 b_3 (l_3^2 - b_3^2)}{l_3} - \frac{\sum Q_2 (c_2 + d_2) (2l_2^2 - c_2^2 - d_2^2)}{4l_2}$</p> <p>$-\frac{\sum Q_3 (e_3 + f_3) (2l_3^2 - e_3^2 - f_3^2)}{4l_3} - \frac{I}{4} (q_2 l_2^3 + q_3 l_3^3)$</p>	$\frac{4}{10} q l$	$\frac{11}{10} q l$	$\frac{11}{10} q l$	$\frac{4}{10} q l$
<p>Für gleichmäßige Belastung und $l_1 = l_2 = l_3 = l$; $q_1 = q_2 = q_3 = q$ wird</p>	$M_I = M_{II} = -\frac{q l^2}{10}$	$\frac{4}{10} q l$	$\frac{11}{10} q l$	$\frac{11}{10} q l$	$\frac{4}{10} q l$

Die größten Feldmomente liegen dort, wo die Querkräfte gleich Null werden oder ihre Vorzeichen ändern. Bei gleichmäßig verteilter Belastung liegt der gefährliche Querschnitt stets über eine Stütze.

3. Gerbersche Gelenkträger.¹⁾

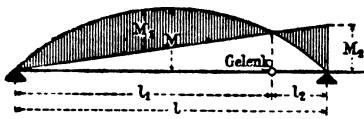
Durchlaufende Träger lassen sich durch Anordnung von Gelenken in den Feldern statisch bestimmt ausbilden.

Durch zweckmäßige Anordnung dieser Gelenke läßt es sich erreichen, daß die Momente über den Stützen gleich den Feldmomenten werden.

Der Abstand der Gelenke von den Auflagerpunkten, sowie deren Anordnung in den einzelnen Feldern hängt von der Belastungsweise und von der Feldteilung ab.

Für gleichmäßig verteilte Gesamtbelastung lassen sich bestimmte Werte für die Gelenkanordnung angeben, es können sämtliche Anordnungen nach zwei Fällen unterschieden werden.

1. Fall. Anordnung des Gelenkes für ein Außenfeld.



Bedingung: $M_1 = M_2$.

Es bestimmt sich:

$$l_1 = l (\sqrt{8} - 2) = 0,8284 l$$

$$l_2 = l (3 - \sqrt{8}) = 0,1716 l$$

$$M_1 = M_2 = 0,6863 M = 0,0858 q l^2.$$

Hierin bedeutet:

q die Gesamtbelastung in kg für das m.

Soll eine Strecke L (siehe untenstehende Abb.) in n Felder geteilt werden und dabei, unter Voraussetzung gleichmäßig verteilter Gesamtbelastung, die Bedingung gestellt werden, daß für alle Felder dasselbe Größtmoment zur Trägerbestimmung maßgebend sei, so erhält man die in der Abbildung angegebenen Feldabmessungen.

Es bestimmt sich:

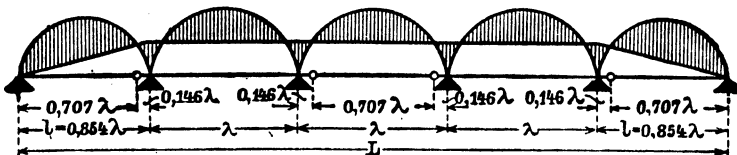
$$L = (n - 2) \lambda + 2 l$$

das Außenfeld l bestimmt sich nach dem zuvor angegebenen zu:

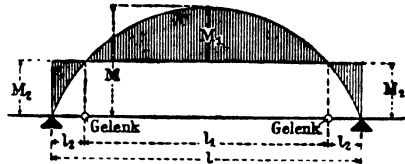
$$l = \lambda - 0,146 \lambda = 0,854 \lambda$$

$$\text{oder } L = (n - 2) \lambda + 2 \lambda (1 - 0,146),$$

$$\text{hieraus } \lambda = \frac{L}{n - 2 \cdot 0,146} = \frac{L}{n - 0,292}$$



2. Fall. Anordnung der Gelenke für Mittelfelder.



Bedingung: $M_1 = M_2$.

Es bestimmt sich:

$$l_1 = \frac{l}{\sqrt{2}} = 0,707 l$$

$$l_2 = \frac{l}{2} - \frac{l}{4} \sqrt{2} = 0,146 l$$

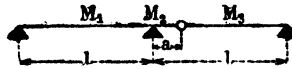
$$M_1 = M_2 = 0,5 M = q \frac{l^2}{16}.$$

¹⁾ Siehe ergänzender Erlaß des Berliner Polizeipräsidenten Seite 323, Nr. 3.

Ausführungsarten von Gelenk-Trägern ¹⁾.

Die beige-schriebenen Momentengleichungen und Werte für a gelten nur, wenn gleichmäßig verteilte Gesamtbelastungen in Frage kommen.

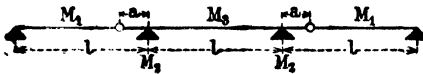
1. Zwei Felder.



$$a = 0,1716 l,$$

$$M_1 = M_2 = M_3 = 0,0858 q l^2.$$

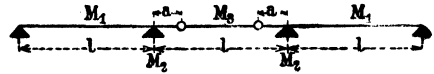
2. Drei Felder.



$$a = 0,125 l = \frac{l}{8},$$

$$M_1 = 0,0957 q l^2,$$

$$M_2 = M_3 = 0,0625 q l^2 = \frac{q l^2}{16}.$$

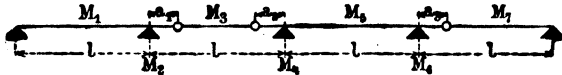


$$a = 0,22 l,$$

$$M_1 = M_3 = 0,0858 q l^2,$$

$$M_2 = q \frac{(l - 2a)^2}{8} = 0,0392 q l^2.$$

3. Vier Felder.



$$a_1 = 0,2035 l,$$

$$a_2 = 0,157 l,$$

$$a_3 = 0,125 l.$$

$$M_1 = M_3 = 0,0858 q l^2,$$

$$M_5 = 0,05111 q l^2,$$

$$M_4 = M_6 = M_8 = 0,0625 q l^2 = q \frac{l^2}{16}.$$

$$M_7 = 0,0957 q l^2.$$

Soll

$$M_1 = M_2 = M_6 = M_7 = 0,0858 q l^2$$

so muß sein

$$a_3 = 0,1716 l$$

und

$$M_5 \text{ wird} = 0,05111 q l^2.$$

4. Fünf Felder.

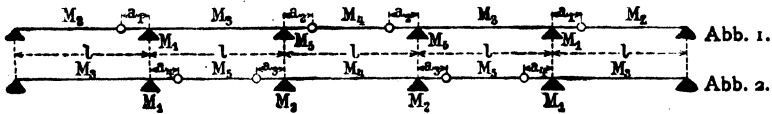


Abb. 1.

$$a_1 = 0,125 l,$$

$$a_2 = 0,1465 l,$$

$$M_1 = M_2 = M_5 = M_4 = 0,0625 q l^2$$

$$= q \frac{l^2}{16},$$

$$M_3 = 0,0957 q l^2.$$

Abb. 2.

$$a_3 = 0,157 l,$$

$$a_4 = 0,2035 l,$$

$$M_1 = M_3 = 0,0858 q l^2,$$

$$M_2 = M_4 = 0,0625 q l^2 = q \frac{l^2}{16},$$

$$M_5 = 0,05112 q l^2.$$

¹⁾ Die Dinormenwürfe E 1010 bis E 1012, siehe „Die Baunormung“ Nr. 4 vom 15. April 1923, gelten z. Z. (November 1923) noch nicht als endgültig.

5. Mehr als 5 Felder.

a) Ungerade Felderzahl.

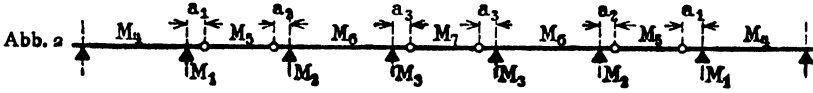
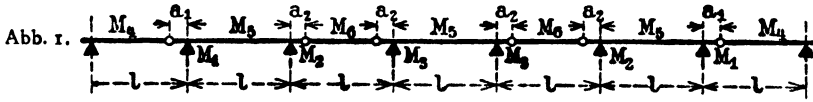


Abb. 1

$$a_1 = 0,125 l$$

$$a_2 = 0,1465 l$$

$$M_1 = M_5 = M_2 = M_4 = M_6 = 0,0625 q l^2$$

$$M_3 = 0,0957 q l^2$$

Abb. 2

$$a_1 = 0,2035 l$$

$$a_2 = 0,157 l$$

$$a_3 = 0,1465 l$$

$$M_1 = M_3 = 0,0957 q l^2$$

$$M_2 = M_6 = M_7 = M_5 = 0,0625 q l^2$$

$$M_4 = 0,05112 q l^2$$

b) Gerade Felderzahl.

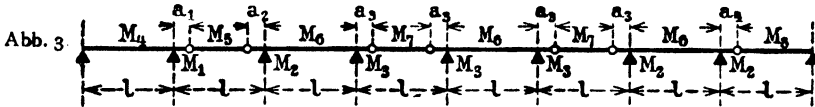


Abb. 3

$$a_1 = 0,2035 l$$

$$a_2 = 0,157 l$$

$$a_3 = 0,1465 l$$

$$a_4 = 0,125 l$$

$$M_1 = M_4 = 0,0957 q l^2$$

$$M_2 = M_6 = M_3 = M_7 = 0,0625 q l^2$$

$$M_5 = 0,05112 q l^2$$

$$M_8 = 0,0858 q l^2$$

Wird in Abb. 3

$$a_1 = a_2 = a_3 = 0,1465 l$$

$$a_4 = 0,125 l$$

dann ist

$$M_1 = M_2 = M_6 = M_3 = M_7 = 0,0625 q l^2$$

$$M_4 = M_8 = 0,0957 q l^2$$

Die Anordnung der Gelenke soll nach dem Grundsatz erfolgen, daß die Querkräfte stets in demselben Sinne wirken.

Dies ist der Fall, wenn auf ein Feld mit Gelenken eines ohne Gelenke folgt.

Bei allen Ausführungsarten¹⁾ müssen die Trägereile von den äußersten Auflagern bis zum nächstliegenden Gelenkpunkt stets stärker gehalten werden als die übrigen.

¹⁾ Über Ausbildung der Gelenke siehe Seite 461 und Gregor „Der praktische Eisenhochbau“ 1920, Seite 94.

4. Massive Decken zwischen eisernen Trägern¹⁾.

Die **Gesamtbelastung einer Decke** setzt sich zusammen aus dem **Eigengewicht** der Decke und der **Nutzlast**.

Das **Eigengewicht** der Decke besteht aus dem **Gewicht** der Deckenplatte, der etwaigen **Auffüllung**, dem **Fußbodenbelag** und dem **Deckenputz**.

Die zur Herstellung von Decken verwendeten Steine wiegen rd. 1000 bis 1200 kg/m³. Die für die Berechnung anzunehmenden Eigengewichte der Deckenplatte sind in dem preußischen Ministerialerlaß vom 24. Dezember 1919 u. f. angegeben, siehe Seite 322. Für die Eigengewichte von Fußbodenbelägen gibt die Zusammenstellung Seite 314 einen Anhalt.

Berechnung gewölbter Deckenplatten.

Die auftretende **Horizontalkraft** ist

$$H = \frac{q l^2}{8 f}; \text{ die auftretende Druckspannung } \sigma = \frac{2 H}{b d} = \frac{2 H}{d} \text{ für } b = 1 \text{ Meter}$$

Plattenbreite, mithin $\sigma = \frac{q l^2}{4 d f}$ und daraus die **größtzulässige Deckenspannweite** in Meter, wenn der **Stich des Gewölbes** mit $f = 0,10$ m eingesetzt wird;

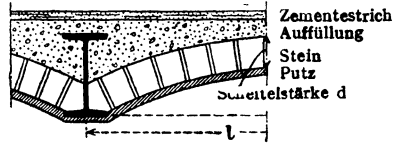
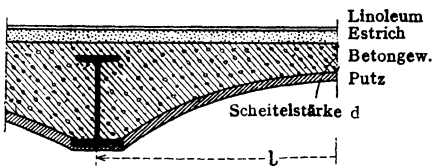
$$l = \sqrt{\frac{0,4 \sigma_{zul.} d}{q}} \text{ worin bedeutet:}$$

$\sigma_{zul.}$ = zulässige Druckbeanspruchung der Platte in kg/cm² (siehe Seite 412).

d = Scheitelstärke des Gewölbes in Meter.

q = Gesamtbelastung in kg/m² = $g + p$.

GröÙte Spannweiten l in Meter von gewölbten Kappen.



Gesamtlast g + p kg/m ²	Bims- oder Schlackenbetonkappen mit $\sigma_{zul.} = 5 \text{ kg/cm}^2$ und einer Scheitelstärke d in cm =			Kies(Stampf-)betonkappen mit $\sigma_{zul.} = 15 \text{ kg/cm}^2$ und einer Scheitelstärke d in cm =			Normal-Vollziegelkappen mit $\sigma_{zul.} = 12 \text{ kg/cm}^2$ und einer Scheitelstärke d =		Normal-Hohlziegelkappen mit $\sigma_{zul.} \sim 8 \text{ kg/cm}^2$ und einer Scheitelstärke d =		Schwemm(voll)stein-kappen mit $\sigma_{zul.} = 3 \text{ kg/cm}^2$ und einer Scheitelstärke d in cm =					Gesamtlast g + p kg/m ²
	10	12	15	10	12	15	1/2 Stein (12 cm)	1 Stein (25 cm)	1/2 Stein (12 cm)	1 Stein (25 cm)	10	12	14	16	25	
500	2,00	2,19	2,44	—	—	—	—	—	2,77	—	1,55	1,69	1,83	1,96	—	500
600	1,82	2,00	2,23	—	—	—	—	—	2,52	—	1,41	1,55	1,68	1,78	—	600
650	1,75	1,92	2,14	—	—	—	—	—	2,43	—	1,35	1,50	1,61	1,72	—	650
700	1,69	1,85	2,07	2,92	—	—	2,86	—	2,34	—	1,31	1,44	1,55	1,66	2,06	700
750	1,63	1,78	2,00	2,82	—	—	2,77	—	2,26	—	1,27	1,38	1,50	1,60	2,00	750
800	1,58	1,73	1,93	2,73	3,00	—	2,68	—	2,19	—	1,23	1,33	1,45	1,55	1,93	800
850	1,53	1,68	1,87	2,65	2,91	—	2,60	—	2,12	—	1,19	1,30	1,41	1,52	1,88	850
900	1,49	1,63	1,82	2,58	2,82	3,16	2,52	—	2,06	2,08	1,15	1,27	1,37	1,49	1,83	900
1 000	1,44	1,54	1,73	2,44	2,68	3,00	2,39	—	1,95	2,82	—	1,20	1,30	1,39	1,73	1 000
1 250	—	—	—	2,19	2,40	2,68	2,14	3,10	1,75	2,53	—	—	—	—	—	1 250
1 500	—	—	—	2,00	2,19	2,44	1,95	2,82	1,60	2,30	—	—	—	—	—	1 500
1 750	—	—	—	1,85	2,02	2,26	1,81	2,61	—	2,13	—	—	—	—	—	1 750
2 000	—	—	—	1,73	1,89	2,12	1,69	2,44	—	2,00	—	—	—	—	—	2 000
2 250	—	—	—	—	1,78	2,00	1,60	2,30	—	1,88	—	—	—	—	—	2 250
2 500	—	—	—	—	1,69	1,89	1,51	2,19	—	1,78	—	—	—	—	—	2 500
2 750	—	—	—	—	—	1,80	—	2,08	—	—	—	—	—	—	—	2 750
3 000	—	—	—	—	—	1,73	—	2,00	—	—	—	—	—	—	—	3 000

¹⁾ Eine gleichnamige Druckschrift, Ausgabe 1914, ist vom Technischen Büro des Stahlwerks-Verbandes Düsseldorf zu beziehen; siehe Anhang Seite 583.

Anm. Bei der Bestimmung der größten Spannweiten l ist $g + p =$ Eigenlast + Nutzlast als gleichmäßig verteilt angenommen und der Stich der Gewölbe mit 10 cm eingesetzt.

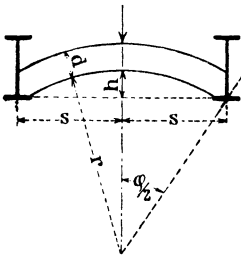
Ist das Verhältnis von $\frac{f}{l} = \frac{1}{n}$; also $\frac{l}{f} = n$ (allgemein = 8 bis 15), so wird die größtzulässige Deckenspannweite in Meter

$$l = \frac{4 d \sigma_{zul.}}{n q}$$

$\sigma_{zul.} = 50\,000$	kg/m ²	für Bims- oder Schlackenbetonkappen
$\sigma_{zul.} = 150\,000$	„	„ Kies(Stampf)betonkappen
$\sigma_{zul.} = 120\,000$	„	„ Normal-Vollziegelkappen
$\sigma_{zul.} = 80\,000$	„	„ Normal-Hohlziegelkappen
$\sigma_{zul.} = 30\,000$	„	„ Schwemm(voll)steinkappen.

Berechnung der Gewölbequerschnitte.

a) Von überall gleich bleibender Gewölbestärke.



Ist s die halbe Spannweite,
 r der innere Gewölbehalmmesser,
 d die Gewölbestärke,
 h die Pfeilhöhe,
 so beträgt der Gewölbequerschnitt

$$F = \frac{\varphi^3 \pi}{860} (2rd + d^2),$$

$$\text{wenn } \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} = \frac{s}{r-h}.$$

b) Bei Bims-, Schlackenbeton- oder Kiesbetonkappen nach der zweiten Abbildung auf Tafel Seite 418 ermittelt sich der Gewölbequerschnitt zu

$$F = 2s(h + d) - \frac{1}{2} r^2 \left(\frac{\varphi^3 \pi}{180} - \sin \varphi \right),$$

wenn d die Scheitelstärke des Gewölbes in Kappenmitte und $h + d =$ Trägerhöhe + Betongewölbehöhe über Trägeroberkante ist.

c) Von nicht gleich bleibender Gewölbestärke siehe Angaben Seite 533 für Kreisringstück ungleicher Dicke.

Größte Spannweiten l in Meter von schieftrechten Kappen.

a) Aus Schlacken-, Bims- oder Kiesbeton.

Abb. a

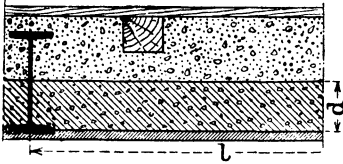
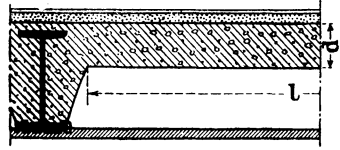


Abb. b



Gesamtlast $g + p$ kg/m^2	Schlacken- oder Bimsbetonkappen mit $\sigma_{zul.} = 5 \text{ kg/cm}^2$ und einer Scheitelhöhe d in cm =			Kies(Stampf)betonkappen mit $\sigma_{zul.} = 15 \text{ kg/cm}^2$ und einer Scheitelhöhe d in cm =			Gesamtlast $g + p$ kg/m^2
	12	15	20	10	12	15	
500	0,98	1,12	1,25	—	—	—	500
600	0,90	1,02	1,16	—	—	—	600
650	0,87	0,98	1,11	1,36	1,48	—	650
700	0,84	0,94	1,07	1,31	1,44	—	700
750	—	0,90	1,03	1,27	1,39	1,55	750
800	—	0,87	1,00	1,23	1,35	1,50	800
850	—	—	0,98	1,19	1,31	1,46	850
900	—	—	0,95	1,15	1,20	1,42	900
1 000	—	—	0,89	1,08	1,07	1,34	1 000
1 250	—	—	—	—	—	1,20	1 250
1 500	—	—	—	—	—	1,10	1 500
1 750	—	—	—	—	—	1,03	1 750
2 000	—	—	—	—	—	0,95	2 000

Anm. Bei der Bestimmung der größten Spannweiten ist $g + p =$ Eigengewicht + Nutzlast als gleichmäßig verteilt angenommen und ein Stich von 2 cm eingesetzt.

Für die Ermittlung der Plattenhöhen bei ebenen Kiesbetondecken können auch die nachstehend aufgeführten Formeln benutzt werden, die gute und brauchbare Werte für l liefern, jedoch sollten die Spannweiten 1,50 m möglichst nicht überschreiten:

$\sigma_b =$	20 kg/cm^2	25 kg/cm^2	30 kg/cm^2
$d =$	$0,335 l \sqrt{q}$	$0,3 l \sqrt{q}$	$0,272 l \sqrt{q}$

hierin sind $\sigma_b =$ zulässige Beanspruchung des Baustoffes,

$d =$ Plattenhöhe in cm,

$l =$ Spannweite in Meter,

$q =$ Gesamtlast $g + p$ in kg/m^2 .

Schieftrechte Schlacken- oder Bimsbetonkappen können nur bei Trägerentfernungen von 1,00 ÷ 1,25 m eingebaut werden, man bedient sich zur Ermittlung der Plattenhöhen der gebräuchlichen Formel:

$$d = \frac{1}{10} l + 3 \dots \text{cm},$$

worin l in cm einzusetzen ist.

Gültige Werte liefert die obige Formel, jedoch nur für die im gewöhnlichen Hochbau vorkommenden Nutzlasten bis höchstens 500 kg/m^2 . Für höhere Nutzlasten vergleiche obige Tafel der größten Spannweiten.

Die in Abb. b gezeigte Aufstelzung der Deckenplatte wird zweckmäßig dort angewendet, wo eine Auffüllung nicht erforderlich ist, auf große Schutzfähigkeit gegen Schall und Wärme also kein großer Wert gelegt wird.

Die Ausführung bietet insofern wirtschaftliche Vorteile, als die Höhe der Tragplatte wegen der mehr gewölbeartigen Wirkung gegenüber den nicht gestelzten Decken verringert werden kann.

Bei Ausführungen mit Kiesbeton kann man für die Bestimmung der Plattenhöhen die vorher angegebenen Formeln anwenden, hierbei jedoch als l die Entfernung zwischen den Aufstelzungen in Rechnung setzen. Die Forderung einer ebenen Untersicht kann durch Anordnung einer leichten Unterdecke erfüllt werden.

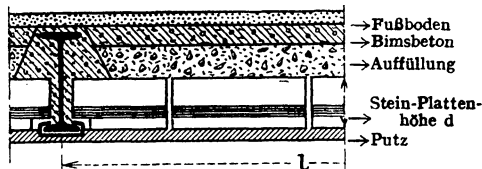
Scheitrechte Kappen aus Ziegelvollsteinen werden kaum angewendet, dagegen sind Ausführungen mit porigen gebrannten Lochsteinen sehr häufig, da diese viel leichter im Gewichte sind und trotzdem eine für den Deckenbau ausreichende Druckfestigkeit besitzen. Sie werden ohne und mit Eiseneinlagen ausgeführt.

Decken mit Eiseneinlagen¹⁾ ermöglichen die leichte Überwindung größerer Spannweiten, ohne dabei einen Schub auf Träger oder Wände auszuüben, so daß Verankerungen usw. nicht erforderlich werden.

Die außerordentlich große Tragfähigkeit der Decken mit Eisen-Bewehrung ergibt sich durch das überaus günstige Zusammenwirken der verwendeten Baustoffe in statischer Hinsicht, wodurch naturgemäß auch wirtschaftliche Vorteile erzielt werden.

Größte Spannweiten l in Meter ebener Ziegelhohlstein-Decken ohne Eiseneinlagen

nach dem Erlaß, betr. die baupolizeiliche Behandlung ebener Steindecken bei Hochbauten, vom 23. November 1918 (siehe Seite 357).



Solche Decken sind, falls sie aus Steinen Kleine'scher oder ähnlicher Bauart (Förster, Dressel, Rheinformsteine) unter Verwendung guter Baustoffe (Mörtel wie bei den Steineisendecken) sachgemäß ausgeführt werden und zur Aufnahme des wagerechten Schubes Vorkehrungen getroffen sind, auf Grund bisheriger Erfahrungen und Probelastungen mit folgenden Spannweiten zulässig:

	In Wohngebäuden	In Fabrikgebäuden
bei 10 cm hohen Steinen	l bis 1,30 Meter	l bis 1,00 Meter
„ 12 „ „ „	l „ 1,40 „	l „ 1,10 „

wobei vorausgesetzt ist, daß die Schalung mit 3,0÷5,0 cm Stich ausgeführt wird.

¹⁾ Berechnung siehe Seite 419. Tafel der größten Spannweiten Seite 420 bis 425.

Die I-Trägerdecke des Kleinhauses.

Erläuterungen zu den Tafeln Nr. 1, 2 und 3.

Bei der Wahl der I-Eisenquerschnitte sind die weniger handelsüblichen ungeraden Profil-Höhen vermieden worden. Als niedrigstes Profil ist mit Rücksicht auf die zwischen die Trägerflanschen eingeschobene 10 cm hohe Deckenplatte aus Ziegelhohl- oder Schwemmsteinen I NP. 12 angenommen. Das größte Profil I NP. 20 ergibt sich aus der Erwägung, daß größere Freilängen als 7,0 m kaum bei Kleinhausbauten in Betracht kommen werden.

Über Wohnräumen eignen sich als Tragkonstruktion zwischen den I-Eisen am besten Deckenplatten aus Ziegelhohl- oder Schwemmsteinen (Tafel 1 und 2) wegen ihrer schall- und wärmeschutzbietenden Wirkung und weil sie ein gutes Haften des Deckenputzes verbürgen. Das verhältnismäßig geringe Eigengewicht dieser Bauweise wirkt statisch günstig. Eine größere Aufschüttung ist nicht erforderlich, weil die Deckenplatte bereits ebenfalls isolierend wirkt. Bei Verwendung von Holzfußboden auf Lagerhölzern dürften 5 cm Auffüllung, am besten aus geglühtem Sand, Bimssand, Lehm oder Schlacken genügen, während bei Ausführung eines massiven Fußbodens (Linoleum auf Estrich, Steinholz, Terrazzo oder Plattenbelag) die Höhe der Aufschüttung jeweils von dem I-Eisen-Profil abhängig ist.

Über Kellerräumen (Tafel 3) ist das Betongewölbe zwischen I-Eisen die üblichste Ausführungsweise. Bei der in Kleinhausbauten geringen Nutzlast (150 kg/m²) kann für die Kappen von 1,0÷1,5 m Spannweite die Scheitelstärke mit 10 cm als genügend angesehen werden. Nimmt man zwischen Oberkante I-Trägerflansch und Unterkante massiver Fußboden einen Spielraum von 3 cm an, so ergibt sich der Gewölbestich im Scheitel aus der Beziehung:

Stich = Trägerhöhe + 3 cm—10 cm (Gewölbestärke im Scheitel). Bei Holzfußboden auf Lagerhölzern werden letztere zweckmäßig nahe den Kämpfern verlegt, um das Gewölbe nicht ungünstig zu belasten und um an Konstruktionshöhe zu sparen. Bei Verwendung von Schlacken für die Betonkappen ist zu beachten, daß an den Kämpfern nur Kiesbeton verwendet wird, da die in den Schlacken etwa enthaltenen Säuren das Eisen angreifen könnten.

Innerhalb gewisser Grenzen ist bei den vorher besprochenen Tragkonstruktionen der Trägerabstand schwankend, bei den Fertigwarenfabrikaten (Tafel 2), wie Hourdis-Platten, Steg-Zementdielen und ähnlichen Platten dagegen bestimmt, durch die in Abstufungen von 5 zu 5 cm im Handel üblichen Längen bis zu 1,0 m. Die Platten können unmittelbar auf den unteren oder oberen I-Träger-Flanschen verlegt werden. Für Wohnräume kommt nur erstere Ausführungsart in Frage, die letztere wird vielfach in den landwirtschaftlichen Nebengebäuden über Ställen usw. angewendet. Die Nutzlast wird hier mit 400 kg/m² anzusetzen sein mit Rücksicht auf die Belastung durch lagernde Futterstoffe. Für Hourdis-Platten befinden sich auch sog. Trägerummantelungssteine im Handel, die gleichzeitig das Wiederlager für die Platten bilden und die Rabitzummantelung der unteren Trägerflanschen erübrigen.

Die I-Träger-Frei-Längen in den Tafeln 1÷3 sind nach der Formel

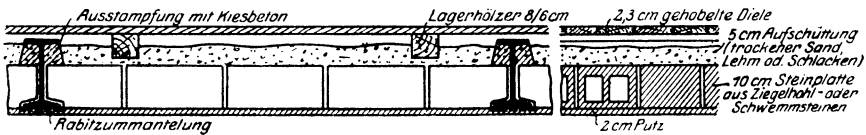
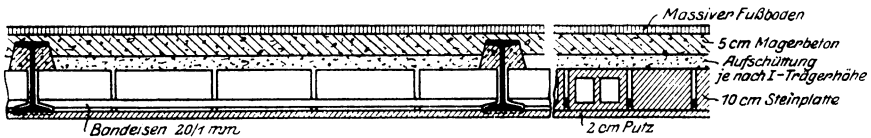
$$l(l - 2a) = \frac{8W \sigma_{zul.}}{qe}$$

berechnet.

Hierin bedeutet l die freie Trägerlänge in Meter, a die Auflagerlänge in Meter, W das Widerstandsmoment in cm^3 , q die Belastung in Kilogramm für den Quadratmeter Decke und e den Abstand der Balken von Mitte zu Mitte in Meter gemessen; a ist durchgängig mit 0,2 m angenommen. Die zulässige Beanspruchung σ_{zul} ist mit 1200 kg/cm^2 in die Berechnung eingesetzt.

Tafel I.

Die I-Trägerdecke des Kleinhauses, unten eben und geputzt.

Eigengewicht bis 250 kg/m^2 .Eigengewicht bis 400 kg/m^2 .

Die Deckenplatte kann, einen kleinen Stich im Scheitel vorausgesetzt, bei einer Spannweite bis zu 1,30 m ohne Eiseneinlage ausgeführt werden. Darüber hinaus sind Bandisen in die Fugen zu legen.

Abmessungen der I-Träger.

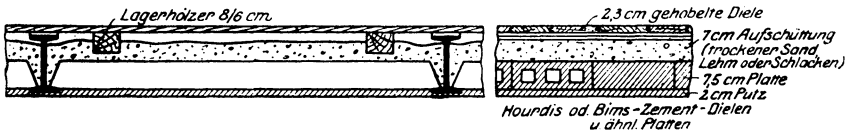
NP.	I-Normal-Profil		Freie Trägerlänge in m bei einem Trägerabstand von Mitte bis Mitte in cm =										Belastung Eigengewicht + Nutzlast kg/m ²	
	Höhe cm	Widerstands- moment cm ³	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145		150
12	12	54,7	3,43	3,34	3,26	3,18	3,11	3,05	2,99	2,93	2,87	2,82	2,77	250 + 150 = 400
14	14	81,9	4,26	4,12	4,02	3,93	3,85	3,77	3,69	3,62	3,55	3,48	3,42	
16	16	117	5,10	4,98	4,86	4,75	4,64	4,54	4,45	4,36	4,28	4,20	4,13	
18	18	161	6,02	5,87	5,73	5,60	5,48	5,36	5,26	5,16	5,06	4,97	4,88	
20	20	214	6,97	6,80	6,63	6,48	6,34	6,21	6,08	5,97	5,86	5,76	5,66	
12	12	54,7	2,90	2,82	2,75	2,69	2,63	2,57	2,52	2,47	2,42	2,37	2,33	400 + 150 = 550
14	14	81,9	3,59	3,49	3,41	3,33	3,26	3,19	3,12	3,06	3,00	2,94	2,89	
16	16	117	4,32	4,21	4,11	4,02	3,93	3,85	3,77	3,69	3,62	3,56	3,50	
18	18	161	5,10	4,98	4,86	4,75	4,64	4,54	4,45	4,36	4,28	4,20	4,13	
20	20	214	5,92	5,77	5,63	5,50	5,38	5,27	5,16	5,06	4,97	4,88	4,79	

Tafel 2.

Die I-Trägerdecke des Kleinhauses in Verbindung mit Fertigwarenerzeugnissen.

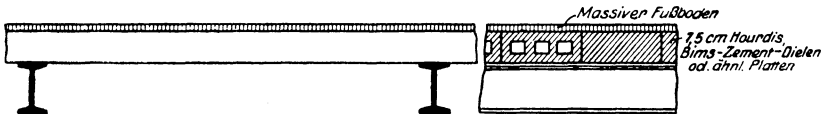
1. Unten eben und geputzt.

Eigengewicht bis 250 kg/m².



2. Mit unten sichtbaren Trägern.

Eigengewicht bis 150 kg/m².

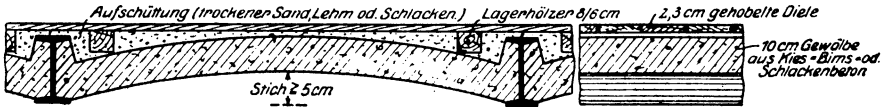
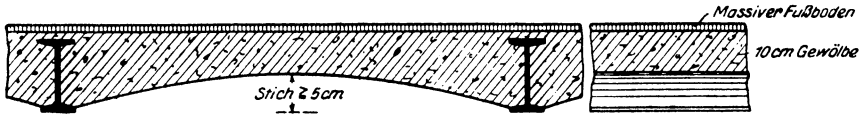


Abmessungen der I-Träger.

I-Normal-Profil			Freie Trägerlänge in m bei einem Trägerabstand von Mitte bis Mitte in cm =							Belastung Eigengewicht + Nutzlast kg/m ²
NP.	Höhe cm	Widerstands- moment cm ⁴	70	75	80	85	90	95	100	
10	10	34,2	3,23	3,11	3,01	2,91	2,82	2,74	2,67	250 + 150 = 400
12	12	54,7	4,13	3,98	3,85	3,73	3,62	3,52	3,43	
14	14	81,9	5,10	4,92	4,76	4,61	4,47	4,35	4,23	
16	16	117	6,13	5,92	5,73	5,55	5,39	5,24	5,10	
12	12	54,7	3,50	3,37	3,26	3,15	3,06	2,98	2,90	150 + 400 = 550
14	14	81,9	4,32	4,16	4,02	3,90	3,79	3,68	3,59	
16	16	117	5,20	5,02	4,86	4,71	4,57	4,44	4,32	
18	18	161	6,13	5,92	5,73	5,55	5,39	5,24	5,10	

Tafel 3.

Die I-Trägerdecke des Kleinhauses über Kellerräumen.

Eigengewicht bis 350 kg/m².Eigengewicht bis 400 kg/m².

Abmessungen der I-Träger.

I-Normal-Profil			Freie Trägerlänge in m bei einem Trägerabstand von Mitte bis Mitte in cm =											Belastung Eigengewicht + Nutzlast kg/m ²
NP.	Höhe cm	Widerstands- moment cm ⁴	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	
12	12	54,7	3,05	2,97	2,90	2,83	2,76	2,70	2,65	2,60	2,55	2,50	2,45	350 + 150 = 500
14	14	81,9	3,77	3,67	3,58	3,50	3,42	3,35	3,28	3,22	3,16	3,10	3,04	
16	16	117	4,54	4,43	4,32	4,22	4,13	4,04	3,96	3,88	3,81	3,74	3,68	
18	18	161	5,36	5,22	5,10	4,89	4,88	4,78	4,68	4,59	4,50	4,42	4,34	
20	20	214	6,21	6,06	5,91	5,78	5,65	5,53	5,42	5,32	5,22	5,12	5,03	
12	12	54,7	2,90	2,82	2,75	2,69	2,63	2,57	2,52	2,47	2,42	2,37	2,33	400 + 150 = 550
14	14	81,9	3,59	3,49	3,41	3,33	3,26	3,19	3,12	3,06	3,00	2,94	2,89	
16	16	117	4,32	4,21	4,11	4,02	3,93	3,85	3,77	3,69	3,62	3,56	3,50	
18	18	161	5,10	4,98	4,86	4,75	4,64	4,54	4,45	4,36	4,28	4,20	4,13	
20	20	214	5,92	5,77	5,63	5,50	5,38	5,27	5,16	5,06	4,97	4,88	4,79	

Berechnung von Steineisendecken¹⁾.

- Ist h = Stein- bzw. Plattenhöhe in cm,
 a = Entfernung vom Schwerpunkt der Eiseneinlage bis Unterkant-
 Deckenstein in cm,
 $h - a$ = wirksame Plattenhöhe in cm,
 f_e = Querschnitt der Eiseneinlage für 1 m Deckenbreite in cm²,
 n = Verhältnis der Elastizitätsmaße von Eisen zu Ziegelstein = 15,
 σ_s = zul. Steinbeanspruchung = 30 bzw. 35 kg/cm²,
 σ_e = zul. Eisenbeanspruchung = 1000 bzw. 1200 kg/cm²,
 b = Breite der Deckenplatte in cm,
 M = auftretendes Biegemoment infolge der Gesamtbelastung
 $q = p + g$ (p = Nutzlast, g = Eigengewicht) in kg/m² Grund-
 rißfläche,
 x = Nulllinie von Oberkant-Deckenplatte in cm,

so gilt

$$x = \frac{n f_e}{b} \left[\sqrt{1 + \frac{2 b (h - a)}{n f_e}} - 1 \right],$$

$$M = \frac{\sigma_s}{2} b x \left(h - a - \frac{x}{3} \right) \text{ oder } = \sigma_e f_e \left(h - a - \frac{x}{3} \right) = \frac{q l^3}{10},$$

Für die Gesamtbelastung $q = p + g$ in kg/m² ergeben sich daraus die
 Größt-Stützweiten in m

$$1. \quad l = \sqrt{\frac{5 \sigma_s}{100 q} b x \left(h - a - \frac{x}{3} \right)}$$

$$2. \quad l = \sqrt{\frac{10 \sigma_e f_e}{100 q} \left(h - a - \frac{x}{3} \right)}$$

Dabei ist die amtl. Vorschrift aus „Bestimmungen für Ausführung von
 Bauwerken aus Eisenbeton vom 13. I. 1916, Teil II, 10“ zu beachten, daß die
 wirksame Balkenhöhe $h - a$ mindestens $\frac{1}{27}$ der Stützweite betragen muß,
 mithin

$$3. \quad l_{\max} = 27 (h - a).$$

Die größte Querkraft am Auflager ist $V = q \frac{l}{2}$

$$\text{Schubspannung im Stein } \tau_0 = \frac{V}{b_1 \left(h - a - \frac{x}{3} \right)} \leq 2,50 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Haftspannung zwischen Eisen u. Mörtel } \tau_1 = \frac{V}{u \left(h - a - \frac{x}{3} \right)} \leq 4,50 \text{ kg/cm}^2$$

$b_1 = 50$ cm für flachverlegte Kleinesche Steine,
 48 cm für hochkantverl. „ „ „

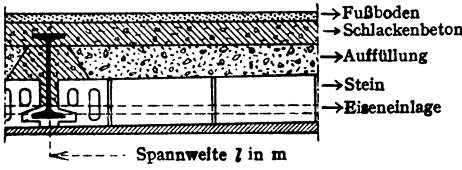
u = Umfang der Eiseneinlagen für den lfd. m Decke in cm.

Auf Grund der vorstehenden Angaben sind in den nachfolgenden Tafeln
 für verschiedene Steinhöhen mit und ohne Aufbeton, sowie bei verschiedenen
 Eiseneinlagen die größten Stützweiten bei gegebener Gesamtbelastung zu-
 sammengestellt.

¹⁾ Siehe Erlaß, betr. die baupolizeiliche Behandlung ebener Steindecken bei Hoch-
 bauten, vom 23. November 1918, Seite 357.

**Größe Spannweiten l in Meter von Ziegelhohl-
(Kleinsche**

Mit ebener Untersicht.



für verschiedene Steinhöhen ohne und mit
bei gegebener Gesamtaufgestellt auf Grund der amtlichen Vor-
Erlaß, betr. die baupolizeiliche Behandlung ebener

1. Wirksame Plattenhöhe $h - a \geq \frac{l}{27}$ der Stützweite,
2. Schubspannung im Stein $\tau_0 \leq 2,5 \text{ kg/cm}^2$,
3. Haftspannung der Eiseneinlagen $\tau_1 \leq 4,5 \text{ kg/cm}^2$,

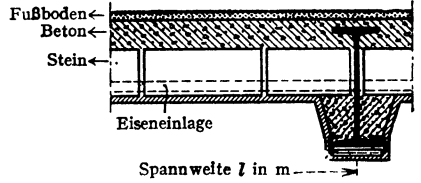
$h - a$ (cm) =	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	13,5	13,5	13,5	13,2	13,2	13,0	13,0	11,5	11,5	11,5	11,5	11,2	11,2	11,2	11,0	11,0	
f_c (cm ²) =	1,25	1,875	2,50	3,75	5,00	3,48	5,22	6,96	4,52	6,79	5,22	7,83	2,5	3,75	5,00	6,25	3,25	4,875	6,50	3,75	5,625	
x (cm) =	1,61	1,92	2,17	2,57	2,80	3,27	3,87	4,36	3,60	4,26	3,73	4,34	2,58	3,08	3,46	3,79	2,85	3,38	3,79	3,00	3,54	
Gesamtbelastung $g + p$ in kg/m^2	Ohne Aufbeton										Mit Aufbeton aus Kiesbeton											
	10 cm Steine mit Eiseneinlagen in mm =					15 cm Steine mit Eiseneinlagen in mm =					10 cm Steine und 3 cm Aufbeton mit Eiseneinlagen in mm =											
	20·1	20·1,5	20·2	20·3	20·4	20·2	20·3	20·4	26·2	26·3	30·2	30·3	20·2	20·3	20·4	20·5	26·2	26·3	26·4	30·2	30·3	
500	1,41 1,54	1,72 1,88	1,97 2,16	2,29 2,29	—	2,94 3,22	3,57 3,65	3,65 3,66	3,29 3,66	3,56 3,51	3,50 3,51	3,51 3,51	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
550	1,34 1,47	1,61 1,79	1,87 2,06	2,28 2,29	2,29	2,81 3,07	3,41 3,65	—	3,44 3,66	3,56 3,51	3,34 3,51	3,51 3,51	2,20 2,41	2,67 2,93	3,06 3,11	—	2,46 2,69	2,99 3,02	3,02 —	2,61 2,86	2,97 2,97	
600	1,29 1,41	1,57 1,72	1,80 1,97	2,18 2,29	2,29	2,68 2,94	3,26 3,58	3,62 3,65	3,01 3,29	3,54 3,56	3,20 3,50	3,51 3,51	2,10 2,31	2,56 2,80	2,94 3,11	—	3,11 2,58	2,36 3,02	2,86 3,02	3,02 —	2,50 2,74	2,95 2,97
650	1,24 1,36	1,51 1,65	1,73 1,89	2,10 2,29	2,24	2,57 2,82	3,13 3,43	3,48 3,65	2,89 3,16	3,40 3,56	3,07 3,27	3,40 3,51	2,02 2,21	2,46 2,69	2,82 3,09	2,99 3,11	2,26 2,48	2,75 3,01	2,95 3,02	2,40 2,68	2,83 2,97	
700	1,19 1,31	1,45 1,59	1,67 1,83	2,02 2,21	2,29	2,48 2,72	3,02 3,31	3,35 3,62	2,78 3,05	3,28 3,54	3,28 3,24	3,28 3,51	1,95 2,14	2,37 2,59	2,72 2,98	2,88 3,11	2,18 2,39	2,65 2,90	2,84 3,02	2,32 2,54	2,73 2,96	
750	1,15 1,26	1,40 1,54	1,61 1,76	1,95 2,14	2,29	2,40 2,63	2,92 3,20	3,24 3,51	2,69 2,94	3,17 3,42	2,86 3,13	3,17 3,43	1,88 2,06	2,29 2,51	2,63 2,88	2,78 2,97	2,11 2,31	2,56 2,80	2,75 2,97	2,24 2,45	2,64 2,85	
800	1,11 1,22	1,36 1,49	1,56 1,71	1,89 2,07	2,02 2,18	2,32 2,55	2,83 3,10	3,14 3,39	2,60 2,85	3,07 3,31	2,77 3,03	3,07 3,31	1,82 2,00	2,22 2,43	2,54 2,79	2,70 2,88	2,04 2,24	2,48 2,72	2,66 2,87	2,17 2,37	2,55 2,76	
850	1,08 1,19	1,32 1,44	1,51 1,66	1,84 2,01	1,96 2,12	2,26 2,47	2,74 3,00	3,04 3,27	2,52 2,77	2,98 3,21	2,69 2,94	2,98 3,21	1,77 1,94	2,15 2,35	2,47 2,70	2,62 2,79	1,97 2,17	2,40 2,64	2,58 2,79	2,10 2,30	2,48 2,67	
900	1,05 1,15	1,28 1,40	1,47 1,61	1,78 1,95	1,90 2,06	2,20 2,40	2,66 2,92	2,96 3,20	2,45 2,69	2,89 3,12	2,61 2,86	2,89 3,12	1,72 1,88	2,09 2,29	2,40 2,62	2,54 2,71	1,92 2,10	2,34 2,56	2,51 2,71	2,04 2,24	2,41 2,60	
950	1,02 1,12	1,25 1,36	1,43 1,57	1,73 1,90	—	2,14 2,33	2,59 2,84	2,88 —	2,39 2,62	2,81 —	2,54 2,78	2,81 —	1,63 1,83	2,03 2,23	2,33 2,55	2,47 2,64	1,87 2,05	2,28 2,49	2,44 2,18	1,99 2,18	2,34 2,53	
1000	0,99 1,09	1,21 1,33	1,39 1,53	1,69 1,85	1,81	2,08 2,27	2,53 2,77	2,81 —	2,33 2,55	2,74 —	2,48 —	2,74 —	1,63 1,79	1,98 2,17	2,27 2,49	2,41 —	1,82 2,00	2,22 2,43	2,38 2,12	1,94 2,12	2,28 —	
1050	—	—	—	—	—	2,02 2,22	2,47 2,70	2,74 —	2,27 2,49	2,68 —	2,42 2,65	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
1100	—	—	—	—	—	1,98 2,17	2,41 2,64	—	2,22 2,43	—	2,36 —	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
1150	—	—	—	—	—	1,94 2,12	2,36 —	—	2,17 2,38	—	2,31 —	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
1200	—	—	—	—	—	1,90 2,08	2,31 —	—	2,12 2,33	—	2,26 —	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
1250	—	—	—	—	—	1,86 2,04	2,26 —	—	2,08 2,28	—	2,21 —	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
1300	—	—	—	—	—	1,82 2,00	2,22 —	—	2,04 —	—	2,17 —	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
1350	—	—	—	—	—	1,79 1,96	—	—	2,00 —	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
1400	—	—	—	—	—	1,76 1,92	—	—	1,96 —	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
1450	—	—	—	—	—	1,73 1,88	—	—	1,93 —	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
1500	—	—	—	—	—	1,70 1,86	—	—	1,90 —	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

Die Werte der Spannweiten sind ermittelt
die **fettgedruckten** Werte gelten für die höchst-
und für die schräg gesetzten Zahlenwerte ist
in keinem Falle findet eine

stein-Decken mit Eiseneinlagen in jeder Steinfuge
 Decke)

Aufbeton, sowie mit verschiedenen Eiseneinlagen
 belastung $q = g + p$ in kg/qm,
 schriften vom 13. Januar 1916 und dem
 Steindecken bei Hochbauten vom 23. Nov. 1918, s. S. 357.

Gestelzt und mit Aufbeton.



- 4. Elastizitätsziffer $n = 15$,
- 5. Eisenbeanspruchung $\sigma_e = \begin{matrix} 1000 & 1200 \\ 30 & 35 \end{matrix}$ kg/cm²
- 6. Steinbeanspruchung σ_s dabei $= \begin{matrix} 1000 & 1200 \\ 30 & 35 \end{matrix}$ „
- 7. Betonbeanspruchung $\sigma_b \leq 35$ kg/cm².

16,2	16,2	16,2	16,0	16,0	15,75	15,75	17,2	17,2	17,2	17,0	17,0	16,75	16,75	18,2	18,2	18,2	18,0	18,0	17,75	17,75	= h-a (cm)
4,52	6,79	9,05	5,22	7,83	6,09	9,13	4,52	6,79	9,05	5,22	7,83	6,09	9,13	4,52	6,79	9,05	5,22	7,83	6,09	9,13	= f _e (cm ²)
4,05	4,81	5,41	4,28	5,07	4,53	5,34	4,15	4,99	5,61	4,32	5,25	4,69	5,54	4,34	5,15	5,80	4,58	5,33	4,85	5,67	= x (cm)

Mit Aufbeton aus Kiesbeton																					Gesamt- belastung g + p in kg/m ²
3 cm Aufbeton und Eiseneinlagen in mm =							4 cm Aufbeton und Eiseneinlagen in mm =							5 cm Aufbeton und Eiseneinlagen in mm =							
26·2	26·3	26·4	30·2	30·3	35·2	35·3	26·2	26·3	26·4	30·2	30·3	35·2	35·3	26·2	26·3	26·4	30·2	30·3	35·2	35·3	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3,49 3,83	4,24 4,37	4,37 —	3,72 4,07	4,32 4,32	3,97 4,25	4,25 —	3,60 3,95	4,38 4,64	4,64 —	3,84 4,21	4,59 4,59	4,10 4,49	4,52 4,52	3,84 4,06	4,51 4,91	4,91 4,91	3,95 4,33	4,80 4,86	4,21 4,63	4,79 4,79	550
3,34 3,66	4,06 4,37	4,37 —	3,56 3,90	4,32 4,32	3,80 4,14	4,25 4,25	3,45 3,78	4,19 4,64	4,64 —	3,68 4,08	4,46 4,59	3,92 4,30	4,52 4,52	3,55 3,89	4,32 4,73	4,86 4,97	3,78 4,14	4,60 4,56	4,44 4,43	4,74 4,79	600
3,21 3,52	3,90 4,28	4,23 4,37	3,42 3,75	4,16 4,32	3,65 4,00	4,14 4,25	3,32 3,63	4,06 4,41	4,45 4,64	3,53 3,87	4,29 4,59	3,77 4,18	4,36 4,52	3,41 3,74	4,15 4,54	4,66 4,91	3,64 3,98	4,42 4,83	3,87 4,26	4,55 4,79	650
3,10 3,39	3,76 4,12	4,04 4,37	3,30 3,61	4,32 4,32	3,52 3,85	3,96 4,25	3,19 3,50	3,88 4,26	4,25 4,64	3,41 3,78	4,10 4,47	3,63 3,98	4,16 4,52	3,29 3,60	4,00 4,38	4,45 4,86	3,50 3,84	4,25 4,65	3,74 4,10	4,38 4,74	700
2,99 3,27	3,63 3,98	3,95 4,28	3,18 3,49	3,81 4,08	3,49 3,72	3,86 4,14	3,09 3,38	3,76 4,11	4,15 4,45	3,29 3,60	3,99 4,29	3,51 3,86	4,06 4,36	3,18 3,48	3,86 4,28	4,34 4,66	3,38 3,71	4,11 4,46	3,62 3,96	4,24 4,58	750
2,90 3,17	3,52 3,86	3,85 4,14	3,08 3,38	3,71 3,99	3,29 3,61	3,76 4,05	2,99 3,27	3,63 3,98	4,04 4,35	3,19 3,49	3,86 4,20	3,40 3,72	3,96 4,26	3,08 3,37	3,74 4,10	4,23 4,53	3,28 3,59	3,98 4,35	3,50 3,84	4,10 4,43	800
2,81 3,08	3,41 3,75	3,74 3,95	2,99 3,29	3,61 3,81	3,19 3,50	3,66 3,86	2,90 3,18	3,52 3,86	3,93 4,15	3,09 3,39	3,75 4,00	3,30 3,61	3,85 4,06	3,28 3,57	3,63 3,97	4,12 4,34	3,18 3,48	3,86 4,16	3,40 3,72	3,98 4,30	850
2,73 2,99	3,32 3,63	3,64 —	2,91 3,18	3,51 3,71	3,10 3,40	3,56 —	2,82 3,09	3,42 3,75	3,82 4,04	3,00 3,29	3,64 3,90	3,21 3,51	3,75 —	2,90 3,18	3,52 3,86	4,00 4,28	3,09 3,38	3,75 4,05	3,30 3,62	3,87 4,18	900
2,66 2,91	3,23 3,54	3,53 —	2,83 3,10	3,41 3,61	3,02 3,31	3,45 —	2,74 3,00	3,33 3,65	3,71 4,02	2,92 3,20	3,54 3,80	3,12 3,42	3,63 —	3,08 3,36	3,43 3,76	3,88 —	3,01 3,29	3,65 3,94	3,21 3,53	3,77 —	950
2,58 2,84	3,15 3,45	3,42 —	2,76 3,02	3,30 3,50	2,94 3,22	3,34 —	2,67 2,93	3,25 3,56	3,59 —	2,85 3,12	3,45 3,74	3,04 3,38	3,52 —	2,75 3,01	3,34 3,66	—	3,76 4,03	2,93 3,21	3,56 3,80	3,67 3,93	1000
2,53 2,77	3,07 —	—	2,69 2,95	3,22 3,42	2,87 3,15	—	2,61 2,86	3,17 3,47	—	2,78 3,05	3,37 3,65	2,97 3,25	—	2,68 2,94	3,26 3,57	3,67 —	2,86 3,18	3,47 3,78	3,06 3,35	3,58 3,85	1050
2,47 2,70	3,00 —	—	2,63 2,88	—	2,81 3,07	—	2,55 2,79	3,10 3,39	—	2,72 2,98	3,29 3,58	2,90 3,18	—	2,62 2,87	3,10 3,49	—	2,79 3,06	3,39 3,67	2,99 3,27	—	1100
2,42 2,65	2,94 —	—	2,57 2,82	—	2,75 —	—	2,49 2,73	3,03 —	—	2,66 2,91	—	2,84 3,11	—	2,56 2,81	3,12 3,42	—	2,73 2,99	3,32 3,20	2,92 3,20	—	1150
2,36 2,59	2,87 —	—	2,52 2,76	—	2,69 —	—	2,44 2,67	2,96 —	—	2,60 2,85	—	2,78 3,04	—	2,51 2,75	3,05 —	—	2,67 2,93	—	2,86 3,13	—	1200
2,32 2,54	—	—	2,47 2,70	—	2,63 —	—	2,39 2,62	2,90 —	—	2,55 2,79	—	2,72 —	—	2,46 2,69	2,99 —	—	2,62 2,87	—	2,80 3,07	—	1250
2,27 2,49	—	—	2,42 2,65	—	2,58 —	—	2,34 2,57	2,85 —	—	2,50 2,74	—	2,67 —	—	2,41 2,64	2,93 —	—	2,57 2,81	—	2,75 2,99	—	1300
2,23 2,44	—	—	2,37 —	—	2,53 —	—	2,30 2,52	—	—	2,45 2,69	—	2,62 —	—	2,37 2,59	2,88 —	—	2,52 2,76	—	2,70 —	—	1350
2,19 2,40	—	—	2,33 —	—	—	—	2,26 2,47	—	—	2,41 2,64	—	2,57 —	—	2,32 2,54	—	—	2,47 2,71	—	2,65 —	—	1400
2,15 2,36	—	—	2,29 —	—	—	—	2,22 2,43	—	—	2,37 —	—	—	—	2,28 2,50	—	—	2,43 2,66	—	2,60 —	—	1450
2,11 2,32	—	—	2,25 —	—	—	—	2,18 2,39	—	—	2,33 —	—	—	—	2,25 2,46	—	—	2,39 2,62	—	2,56 —	—	1500

für die zugelassenen Beanspruchungen von 1000 bzw. 30 kg/cm²;
 zulässigen Beanspruchungen von 1200 bzw. 35 kg/cm²
 die amtliche Bestimmung: Größtspannweite = 27 (h - a) maßgebend.
 Überschreitung der zul. Schub- bzw. Haftspannung statt.

Berechnungstafel für Koenensche Voutenplatten
bei einer Eisenbeanspruchung von $\sigma_e = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

σ_b	x	h - a	$h - a - \frac{x}{3}$	f_e
10	0,111 (h - a)	1,367 \sqrt{M}	0,963 (h - a)	0,063 \sqrt{M}
15	0,158 "	0,944 "	0,947 "	0,093 "
20	0,200 "	0,732 "	0,933 "	0,122 "
22	0,216 "	0,674 "	0,928 "	0,134 "
24	0,231 "	0,625 "	0,923 "	0,144 "
26	0,245 "	0,585 "	0,918 "	0,155 "
28	0,259 "	0,549 "	0,914 "	0,166 "
30	0,273 "	0,518 "	0,909 "	0,176 "
31	0,279 "	0,505 "	0,907 "	0,182 "
32	0,286 "	0,492 "	0,905 "	0,187 "
33	0,292 "	0,479 "	0,903 "	0,193 "
34	0,298 "	0,469 "	0,901 "	0,198 "
35	0,304 "	0,457 "	0,898 "	0,203 "
36	0,311 "	0,446 "	0,896 "	0,208 "
37	0,316 "	0,437 "	0,895 "	0,213 "
38	0,322 "	0,428 "	0,893 "	0,218 "
39	0,328 "	0,419 "	0,891 "	0,223 "
40	0,333 "	0,411 "	0,889 "	0,229 "
45	0,360 "	0,374 "	0,880 "	0,252 "
50	0,384 "	0,345 "	0,872 "	0,276 "

σ_b = zulässige Beanspruchung des Betons in kg/cm^2

h = Plattenhöhe in cm

h - a = nutzbare Plattenhöhe in cm

x = Abstand der Nulllinie von Deckenoberkante in cm

f_e = Eisenquerschnitt für 1 m Deckenbreite in cm^2

M = Größt-Feldmoment in kgm .

Hourdisdecken finden hauptsächlich in landwirtschaftlichen Baulichkeiten Verwendung. Sie bestehen aus hohlen Tonsteinen von 50÷100 cm Länge (steigend von 5 zu 5 cm), einer Breite von 20 cm und einer Höhe von $7\frac{1}{2}$ cm. Man gehe nicht über eine Trägerentfernung von 1,00 m.

Nach einer Belastungsprobe vom 21. Mai 1909, vorgenommen in der Materialprüfungsanstalt Berlin, hat sich bei gleichmäßig verteilter Belastung und 1 m Trägerentfernung eine Bruchbelastung von $\sim 6000 \text{ kg/m}^2$ ergeben. Bei Annahme einer 3÷4fachen Sicherheit gegen Bruch ist eine gleichmäßig verteilte Gesamtbelastung von 1500÷2000 kg/m^2 unbedenklich, besonders wenn ein ausgleichender Schlackenbeton eine gleichmäßige Belastung der Hourdis gewährleistet.

Eine weitere Deckenart ist die nachstehend zur Abbildung gebrachte **vereinigte Beton-Schwemmsteindecke**.

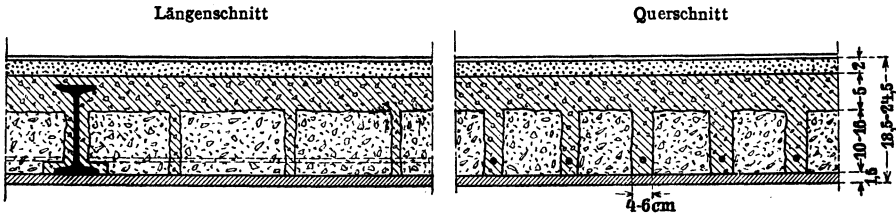
Die Schwemmsteine werden auf der Schalung reihenweise verlegt, und zwar so, daß zwischen den einzelnen Steinreihen Zwischenräume von 4 bis 6 cm Breite verbleiben.

Diese Zwischenräume werden, nachdem die Eiseneinlagen eingelegt sind, mit Kiesbeton ausgestampft und gleichzeitig die mindestens 5 cm hohe Betonschicht aufgebracht. Die Schwemmsteine bilden in diesem Falle gewisser-

maßen nur den Ausfüllungsstoff zwischen den einzelnen eisenbewehrten Betonstegen.

Die Berechnungsweise dieser Decken erfolgt wie die der Eisenbetondecken, da sämtliche Druckspannungen von der Kiesbetonschicht und alle Zugspannungen durch die Eiseneinlagen aufgenommen werden.

Es ist nur der T-förmige Querschnitt aus Kiesbeton in Rechnung zu setzen und die Decke als Plattenbalken zu behandeln.

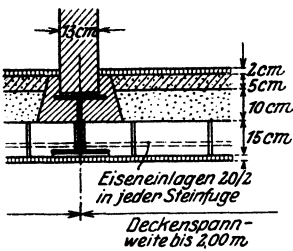


5. Berechnungsbeispiele für die Verwendung von Trägern.

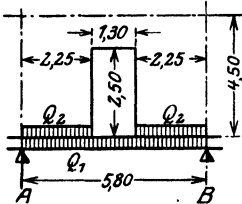
a) Deckenträger

für eine Nutzlast von 750 kg/m^2 und gleichzeitige Aufnahme einer $4,50 \text{ m}$ hohen und 13 cm dicken Leichtsteinwand.

Deckeneigengewicht:



2 cm Zementestrich	44
5 „ Schlackenbeton	50
10 „ Auffüllung	70
15 „ Kleinsche Steine	150
20% für Mörtel einlauf	30
Eiseneinlage	6
Putz der Decke	20
	370 kg/m^2
Nutzlast	750 „
Gesamtlast =	1120 kg/m^2



Eigengewicht des Trägers
 + Umstempfung = 150 kg/m
 Leichtsteinwand = 1000 kg/m^3 .

Belastungen:

$$Q_1 = 5,80 \cdot 2,00 \cdot 1120 = \sim 13000 \text{ kg}$$

$$\text{Eigengew.} = 5,80 \cdot 150 = \sim 870 \text{ „}$$

$$2 \cdot Q_2 = (5,80 \cdot 4,5 - 1,30 \cdot 2,5) \cdot 0,13 \cdot 1000 = \sim 3000 \text{ „}$$

Gesamtbelastung = 16870 kg

$$\text{Auflagerdruck } A = B = \frac{16870}{2} = 8435 \text{ kg}$$

Größt-Biegemoment in Trägermitte

$$M = 8,435 \cdot \frac{580}{2} - \frac{13,0}{2} \cdot \frac{580}{4} - \frac{3,00}{2} \cdot \frac{130 + 225}{2} = 2450 - 950 - 263 = 1237 \text{ tcm}$$

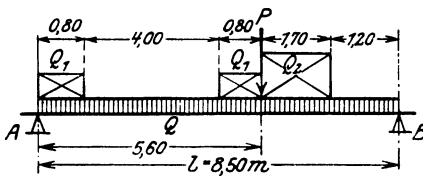
wofür erforderlich

$$\text{I P 25 mit } W_x = 1064 \text{ cm}^3; \quad \sigma_{\text{vorh.}} = \frac{1237}{1064} = 1,165 \text{ t/cm}^2$$

$$\text{oder I NP. 36 ,, } W_x = 1089 \text{ ,, } \quad \sigma_{\text{vorh.}} = \frac{1237}{1080} = 1,140 \text{ ,,}$$

b) Unterzug für schwere Belastung.

Gegeben nebenstehendes Belastungsbild mit den Lasten



$$Q = 20\,000 \text{ kg}$$

$$Q_1 = 5\,000 \text{ ,,}$$

$$Q_2 = 5\,000 \text{ ,,}$$

$$Q_2 = 10\,000 \text{ ,,}$$

$$P = 15\,000 \text{ ,,}$$

$$\text{Gesamtlast} = 55\,000 \text{ kg}$$

Auflagerdruck A

$$= \frac{20\,000}{2} + \frac{10\,000 \cdot \left(1,2 + \frac{1,7}{2}\right) + 15\,000 \cdot (1,2 + 1,70) + 2 \cdot 5\,000 \cdot \left(1,2 + 1,70 + \frac{5,6}{2}\right)}{8,50} = \sim 24\,200 \text{ kg}$$

$$\text{Auflagerdruck B} = 55\,000 - 24\,200 = 30\,800 \text{ kg.}$$

Das Größtmoment liegt dort, wo die Querkraft = Null ist.

$$24\,200 - 10\,000 - \frac{20\,000}{8,5} \cdot x = 0.$$

Vom Auflager A Abstand $x = \frac{24\,200 - 10\,000}{20\,000} \cdot 8,5 = 6,03 \text{ m}$, also unter der Einzellast P , da diese innerhalb der oben berechneten Strecke x fällt und hier die Querkraft das Vorzeichen ändert.

$$M_x = 24,2 \cdot 5,60 - 20,00 \cdot \frac{5,60}{8,50} \cdot 280 - 2 \cdot 5,00 \cdot 280 = 13\,600 - 3700 - 2800 = \sim 7\,100 \text{ tcm,}$$

$$\text{wofür erforderlich } W_x = \frac{7100}{1,20} = \sim 5\,925 \text{ cm}^3.$$

$$\text{Gewählt ein I P 60 mit } W_x = 6\,028 \text{ cm}^3; \quad \sigma_{\text{vorh.}} = \frac{7100}{6028} = 1,157 \text{ t/cm}^2.$$

Da ein I NP. nicht ausreicht, müßten genommen werden

$$\text{II NP. 55 mit } W_x = 2 \cdot 3\,607 = 7\,214 \text{ cm}^3.$$

Zur Prüfung auf Durchbiegung kann mit hinreichender Genauigkeit der Träger als gleichmäßig belastet gerechnet werden.

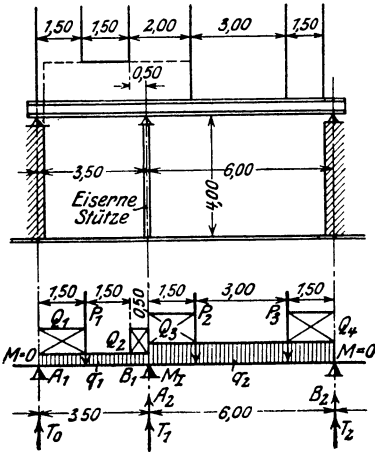
Für $f = \frac{l}{500}$ ist nach Seite 448

$$J_{\text{erf.}} = 248,00 \text{ M l} = 248,00 \cdot 71,00 \cdot 8,50 = \sim 150\,000 \text{ cm}^4$$

$$\text{I P 60} \quad J_{x,\text{vorh.}} = 180\,829 \text{ cm}^4$$

$$\text{II NP. 55} \quad \text{,,} = 198\,368 \text{ ,,}$$

c) Schaufenster-Unterzug mit Stütze.



Belastung:

$$\begin{aligned} q_1 &= 2,00 \text{ t/m}; & q_2 &= 3,00 \text{ t/m} \\ Q_1 &= 6,00 \text{ t} & P_1 &= 3,50 \text{ t} \\ Q_2 &= 2,00 \text{ t} & P_2 &= 8,00 \text{ t} \\ Q_3 &= 6,00 \text{ t} & P_3 &= 6,00 \text{ t} \\ Q_4 &= 4,00 \text{ t} & & \end{aligned}$$

Es wird das Stützenmoment

$$\begin{aligned} M_I &= -\frac{I}{2(3,5 + 6,0)} \left[\frac{3,5 \cdot 1,5 (3,5^2 - 1,5^2)}{3,5} \right. \\ &+ \frac{8,00 \cdot 4,5 (6,0^2 - 4,5^2)}{6,00} \\ &+ \frac{6,00 \cdot 1,5 (6,0^2 - 1,5^2)}{6,00} \\ &+ \frac{6,00 \cdot 1,5 (2 \cdot 3,5^2 - 1,5^2)}{4 \cdot 3,5} \\ &+ \frac{2,00 (3,0 + 3,5) (2 \cdot 3,5^2 - 3,0^2 - 3,5^2)}{4 \cdot 3,5} \\ &+ \frac{6,00 (4,5 + 6,0) (2 \cdot 6,0^2 - 4,5^2 - 6,0^2)}{4 \cdot 6,0} \\ &+ \frac{4,00 \cdot 1,5 \cdot (2 \cdot 6,0^2 - 1,5^2)}{4 \cdot 6,0} \\ &\left. + \frac{I}{4} (2,0 \cdot 3,5^3 + 3,00 \cdot 6,0^3) \right] \\ M_I &= -\frac{I}{19,0} \left[15,0 + 94,5 + 50,625 + 14,303 + 2,09 + 41,344 + 17,438 + 183,43 \right] \\ &= -\frac{I}{19,0} 418,73 = \sim -22,04 \text{ tm} \end{aligned}$$

Die Stützendrücke sind:

$$T_0 = A_1 + \frac{M_I}{l_1}; \quad T_1 = B_1 + A_2 - M_I \left(\frac{I}{l_1 + l_2} \right); \quad T_2 = B_2 + \frac{M_I}{l_2}$$

 A_1, B_1, A_2 und B_2 sind die Auflagerdrücke des einf. Trägers.

Es ist

$$\begin{aligned} A_1 &= \frac{2,00 \cdot 3,5}{2} + \frac{3,50 \cdot 2,00 + 6,00 \cdot 2,75 + 2,00 \cdot 0,25}{3,50} = 10,35 \text{ t} \\ B_1 &= \frac{2,00 \cdot 3,5}{2} + \frac{3,50 \cdot 1,50 + 6,00 \cdot 0,75 + 2,00 \cdot 3,25}{3,50} = 8,15 \text{ ,,} \\ Q_1 + P_1 + Q_2 + q_1 \cdot 3,5 &= 6,00 + 3,50 + 2,00 + 2,00 \cdot 3,5 = 18,50 \text{ t} \\ A_2 &= \frac{3,00 \cdot 6,00}{2} + \frac{4,00 \cdot 0,75 + 6,00 \cdot 1,50 + 8,00 \cdot 4,50 + 6,00 \cdot 5,25}{6,00} = 22,25 \text{ t} \\ B_2 &= \frac{3,00 \cdot 6,00}{2} + \frac{4,00 \cdot 5,25 + 6,00 \cdot 4,5 + 8,00 \cdot 1,5 + 6,00 \cdot 0,75}{6,00} = 19,75 \text{ ,,} \\ Q_3 + Q_4 + P_2 + P_3 + q_2 \cdot 6,00 &= 6,00 + 4,00 + 8,00 + 6,00 + 3,00 \cdot 6,00 = 42,00 \text{ t} \end{aligned}$$

$$\text{mithin: } T_0 = 10,35 + \frac{-22,04}{3,5} = 4,05 \text{ t}$$

$$T_1 = 8,15 + 22,25 - \frac{-22,04}{9,5} = 32,72 \text{ t für die Mittelstütze}$$

$$T_2 = 19,75 + \frac{-22,04}{6,00} = 16,08 \text{ t}$$

Das größte Feldmoment liegt dort, wo die Querkraft = 0 wird; in vorliegendem Falle werden die Feldmomente geringer.

$$W_x \text{ erf. } \frac{2204}{1,2} = \sim 1840 \text{ cm}^3$$

wofür genügt: **IP 32** mit $W_x = 2016 \text{ cm}^3$

oder **INP. 45** „ $W_x = 2037 \text{ cm}^3$

oder **II NP. 34** „ $W_x = 2 \cdot 923 = 1846 \text{ cm}^3$.

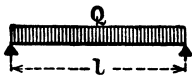
6. Zusammenstellung

der

Tragfähigkeit von **I**-Eisen.

Die Tragfähigkeit ist ermittelt nach den Bestimmungen des preußischen
Ministers der öffentlichen Arbeiten, Runderlaß vom 24. Dezember 1919.

(Siehe Seite 320.)



Tragfähigkeit Q in kg von beiderseits frei- mit Berücksichtigung des

bei gleichmäßig verteilter Belastung und einer durch den Ministerial-Erlaß vom

$$Q = \left(96 \frac{W_x}{l} - g l \right)$$

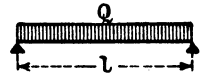
Abmessungen der I-Eisen

I NP.	Stützweite l = Entfernung							
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
8	1 866	1 239	924	734	606	514	444	389
9	2 489	1 653	1 234	980	811	688	596	523
10	3 275	2 175	1 625	1 292	1 069	909	788	693
11	4 166	2 769	2 069	1 646	1 363	1 159	1 005	884
12	5 241	3 483	2 603	2 072	1 716	1 461	1 268	1 117
13	6 429	4 275	3 196	2 544	2 109	1 796	1 559	1 374
14	7 848	5 219	3 902	3 109	2 577	1 996	1 907	1 682
15	9 392	6 248	4 672	3 723	3 088	2 632	2 288	2 018
16	11 214	7 461	5 580	4 448	3 690	3 146	2 736	2 415
17	13 132	8 738	6 536	5 210	4 325	3 688	3 209	2 833
18	15 434	10 271	7 684	6 027	5 086	4 339	3 776	3 335
19	17 832	11 868	8 880	7 082	5 880	5 017	4 366	3 860
20	20 518	13 656	10 219	8 151	6 769	5 777	5 031	4 447
21	23 395	15 573	11 655	9 298	7 722	6 592	5 742	5 076
22	26 657	17 745	13 282	10 597	8 803	7 516	6 548	5 790
23	30 110	20 046	15 005	11 973	9 947	8 495	7 402	6 547
24	33 948	22 602	16 920	13 502	11 219	9 582	8 351	7 389
25	38 073	25 349	18 978	15 146	12 587	10 752	9 372	8 293
26	42 390	28 225	21 132	16 867	14 018	11 976	10 440	9 240
27	47 091	31 357	23 478	18 742	15 577	13 310	11 604	10 272
28	51 984	34 616	25 920	20 692	17 200	14 698	12 816	11 346
29	57 165	38 068	28 506	22 759	18 919	16 169	14 100	10 485
30	62 634	41 711	31 235	24 939	20 733	17 720	15 455	13 686
32	75 011	49 956	37 414	29 875	24 841	21 235	18 524	16 407
34	88 540	58 970	44 168	35 273	29 332	25 077	21 879	19 383
36	104 468	69 582	52 120	41 626	34 619	29 602	25 831	22 889
38	121 260	80 770	60 504	48 327	40 196	34 375	30 000	26 587
40	140 163	93 365	69 943	55 870	46 474	39 749	34 693	30 751
42 ¹ / ₂	166 936	111 205	83 313	66 557	55 369	47 362	41 345	36 654
45	195 437	130 195	97 545	77 931	64 338	55 468	48 426	42 937
47 ¹ / ₂	228 160	152 000	113 888	90 995	75 712	64 777	56 560	50 154
50	263 859	175 788	131 717	105 247	87 576	74 933	65 435	58 030
55	346 105	230 597	172 802	138 090	114 922	98 349	85 899	76 196
60	444 473	296 149	222 037	177 369	147 626	126 351	110 370	97 919

Angaben der Tragfähigkeit für Normal-I-Eisen von 7,00 ÷ 12,00 m Stützweite mit

gelagerten deutschen Normal-I-Eisen

Eigengewichtes der I-Eisen.



24. Dezember 1919 zugelassenen Beanspruchung des Eisens von $\sigma = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

siehe Seite 28.

$$Q = \left(96 \frac{W_x}{l} - gl \right)$$

der Auflagermitten in Meter								I NP.
5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	
344	276	225	186	154	127	105	85	8
464	374	307	255	213	179	149	123	9
615	497	411	343	290	245	206	174	10
787	638	529	445	377	321	274	232	11
994	808	672	567	483	413	354	303	12
I 225	997	831	704	601	518	446	384	13
I 500	I 224	I 022	868	744	642	556	483	14
I 801	I 472	I 232	I 048	901	781	679	592	15
2 156	I 765	I 479	I 261	I 087	944	824	721	16
2 531	2 073	I 739	I 486	I 283	I 117	977	859	17
2 981	2 445	2 055	I 757	I 520	I 326	I 164	I 025	18
3 451	2 832	2 382	2 040	I 768	I 545	I 359	I 200	19
3 976	3 266	2 750	2 358	2 045	I 791	I 578	I 396	20
4 541	3 733	3 146	2 699	2 345	2 056	I 815	I 609	21
5 181	4 261	3 594	3 087	2 685	2 357	2 084	I 851	22
5 860	4 823	4 071	3 500	3 047	2 679	2 371	2 110	23
6 615	5 447	4 601	3 958	3 450	3 036	2 691	2 398	24
7 427	6 118	5 171	4 452	3 883	3 421	3 036	2 708	25
8 276	6 820	5 768	4 969	4 337	3 824	3 396	3 033	26
9 202	7 587	6 419	5 533	4 833	4 264	3 791	3 389	27
10 166	8 384	7 097	6 120	5 349	4 723	4 202	3 760	28
11 188	9 230	7 816	6 744	5 898	5 211	4 640	4 157	29
12 266	10 123	8 575	7 402	6 477	5 726	5 102	4 573	30
14 709	12 146	10 296	8 895	7 791	6 896	6 152	5 523	32
17 380	14 359	12 181	10 531	9 232	8 179	7 305	6 566	34
20 527	19 967	14 400	12 458	10 930	9 692	8 666	7 797	36
23 848	19 760	16 746	14 496	12 726	11 294	10 107	9 104	38
27 588	22 820	19 388	16 791	14 750	13 099	11 731	10 576	40
32 690	27 218	23 137	20 051	17 627	15 668	14 045	12 677	42 ¹ / ₂
38 533	31 900	27 128	23 521	20 689	18 401	16 508	14 911	45
45 017	37 280	31 716	27 512	24 213	21 548	19 345	17 488	47 ¹ / ₂
52 093	43 152	36 725	31 870	28 061	24 987	22 446	20 304	50
68 418	56 709	48 296	41 946	36 970	32 950	29 640	26 849	55
87 937	72 916	62 128	53 989	47 613	42 473	38 231	34 663	60

Berücksichtigung einer zulässigen Durchbiegung $f = \frac{l}{500}$ siehe Tafel Seite 440.

Tragfähigkeit Q in kg von beiderseits

mit Berücksichtigung des I-Eiseneingewichtes (ohne Berücksichtigung
und einer durch amtlichen Erlaß vom 24. Dezember 1919



$$Q = 96 \frac{W_x}{l} - g l$$

Abmessungen der I-P-Eisen

I P Nr.	Widerstands- moment W_x cm ³	Meter- ge- wicht g kg	Tragfähigkeit Q in kg des I-P-Eisens bei einer													
			1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25
16	329	45,81	31 538	25 210	20 987	17 966	15 700	13 835	12 519	11 359	10 390	9 569	8 863	8 252	7 712	7 239
18	426	51,62	40 845	32 652	27 187	23 279	20 345	18 060	16 229	14 728	13 477	12 416	11 504	10 712	10 018	9 403
20	595	64,94	57 055	45 615	37 983	32 526	28 430	25 240	22 686	20 592	18 839	17 364	16 093	14 988	14 022	13 164
22	732	71,54	70 200	56 128	46 741	40 030	34 993	31 071	27 929	25 356	23 209	21 404	19 827	18 470	17 281	16 230
24	974	87,39	93 416	74 690	62 205	53 278	46 577	41 360	37 183	33 761	30 905	28 486	26 409	24 606	23 026	21 629
25	1064	91,08	102 052	80 601	67 959	58 208	50 890	45 192	40 630	36 892	33 775	31 133	28 865	26 896	25 171	23 646
26	1158	94,77	111 073	88 825	73 970	63 358	55 394	49 195	44 230	40 164	36 771	33 897	31 430	29 289	27 413	25 754
28	1480	112,71	141 967	113 523	94 550	80 991	70 814	62 893	56 550	51 355	47 021	43 350	40 199	37 465	35 069	32 951
30	1717	120,87	164 711	131 702	109 707	93 978	82 174	72 986	65 630	59 606	54 581	50 324	46 671	43 502	40 724	38 270
32	2016	134,48	193 400	154 793	128 822	110 356	96 499	85 713	77 078	70 007	64 108	59 112	54 825	51 105	47 846	44 966
34	2173	136,52	208 471	166 715	138 867	118 965	104 031	92 407	83 102	75 482	69 126	63 743	59 124	55 116	51 605	48 504
36	2507	150,30	240 521	192 349	160 222	137 263	120 035	106 627	95 893	87 104	79 773	73 564	68 237	63 615	59 566	55 990
38	2682	152,50	257 319	205 786	171 419	146 860	128 431	114 089	102 607	93 206	85 366	78 726	73 029	68 087	63 758	59 933
40	3032	163,68	290 908	232 652	193 802	166 040	145 208	128 997	116 020	105 391	96 533	89 028	82 590	77 005	72 113	67 791
42 1/2	3270	166,43	313 753	250 928	209 030	179 091	156 627	139 145	125 152	113 695	104 140	96 050	89 108	83 087	77 814	73 156
45	3743	181,84	359 146	287 235	239 279	205 012	179 300	159 392	143 276	130 165	119 230	109 971	102 028	95 138	89 104	83 775
47 1/2	4005	184,78	384 295	307 354	256 042	219 379	191 870	170 464	153 330	139 302	127 605	117 700	109 204	101 835	95 380	89 261
50	4527	200,44	434 391	347 422	289 427	247 987	216 895	192 701	173 335	157 482	144 262	133 069	123 467	115 139	107 846	101 405
55	5108	206,72	489 681	391 651	326 281	279 574	244 530	217 262	195 438	177 573	162 675	150 063	139 244	129 861	121 645	114 589
60	6028	226,80	578 461	462 666	385 451	330 282	288 890	256 684	230 908	209 808	192 215	177 320	164 545	153 466	143 764	135 198

Angaben der Tragfähigkeit für I-P-Eisen von 7,00 ÷ 12,00 m Stützweite mit

frei gelagerten I-P-Eisen Nr. 16÷60

sichtigung der Durchbiegung) bei gleichmäßig verteilter Belastung
zulässigen Eisenbeanspruchung von $\sigma = 1200 \text{ kg/cm}^2$

$$\text{Durchbiegung } f = \frac{5 Q l^3}{384 \cdot 2100000 J_x}$$

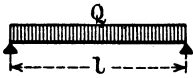


siehe Tafel Seite 30.

Entfernung der Stützmittelpunkte l in m =

																Trägheitsmoment J_x cm ⁴	I P Nr.	
4,50	4,75	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	8,50	9,00	9,50	10,00	10,50	11,00	11,50			12,00
6 813	6 432	6 088	5 490	4 989	4 561	4 191	3 868	3 582	3 326	3 097	2 889	2 700	2 527	2 367	2 219	2 082	2 634	16
8 856	8 365	7 921	7 152	6 506	5 956	5 480	5 066	4 699	4 370	4 079	3 815	3 573	3 352	3 150	2 962	2 788	3 833	18
12 401	11 716	11 099	10 070	9 130	8 365	7 705	7 129	6 620	6 168	5 762	5 396	5 063	4 758	4 478	4 220	3 980	5 952	20
15 294	14 454	13 696	12 383	11 282	10 346	9 538	8 838	8 211	7 659	7 164	6 717	6 311	5 941	5 601	5 287	4 997	8 052	22
20 385	19 270	18 263	16 520	15 059	13 817	12 746	11 811	10 989	10 257	9 602	9 012	8 476	7 987	7 539	7 125	6 743	11 686	24
22 288	21 071	19 973	18 070	16 477	15 122	13 954	12 936	12 039	11 242	10 529	9 886	9 303	8 772	8 284	7 835	7 419	13 218	25
24 277	22 953	21 759	19 691	17 959	16 486	15 217	14 112	13 137	12 120	11 499	10 801	10 169	9 592	9 064	8 577	8 127	15 050	26
31 066	29 376	27 852	25 212	23 003	21 125	19 508	18 098	16 858	15 757	14 772	13 885	13 081	12 348	11 686	11 058	10 487	20 722	28
36 085	34 127	32 362	29 304	26 742	24 573	22 701	21 071	19 637	18 364	17 226	16 202	15 275	14 429	13 655	12 943	12 285	25 759	30
42 402	40 105	38 034	34 448	31 449	28 900	26 706	24 796	23 116	21 625	20 293	19 094	18 008	17 020	16 115	15 282	14 514	32 249	32
45 743	43 269	41 039	37 177	33 949	31 256	28 845	26 790	24 983	23 381	21 950	20 660	19 495	18 434	17 463	16 570	15 746	36 942	34
52 806	49 953	47 382	42 931	39 210	36 049	33 329	30 962	28 881	27 036	25 388	23 906	22 564	21 343	20 226	19 200	18 252	45 122	36
56 529	53 480	50 731	45 974	41 997	38 620	35 714	33 185	30 964	28 994	27 235	25 653	24 222	22 920	21 729	20 635	19 626	50 949	38
63 946	60 500	57 396	52 022	47 530	43 716	40 435	37 582	35 074	32 852	30 868	29 084	27 470	26 602	24 660	23 428	22 292	60 642	40
69 011	65 298	61 951	56 161	51 321	47 213	43 680	40 607	37 914	35 517	33 382	31 463	29 727	28 150	26 707	25 383	24 162	69 483	42 1/2
79 032	74 784	70 956	64 332	58 797	54 099	50 059	46 546	43 461	40 728	38 288	36 096	34 114	32 312	30 666	29 155	28 662	84 223	45
84 608	80 065	75 973	68 889	62 971	57 950	53 632	49 878	46 581	43 662	41 057	38 716	36 600	34 677	32 920	31 308	29 822	95 122	47 1/2
95 674	90 540	85 916	77 914	71 229	65 557	60 681	56 442	52 720	49 425	46 484	43 842	41 454	39 285	37 303	35 485	33 810	113 177	50
107 933	102 152	96 944	87 933	80 407	74 023	68 537	63 768	59 582	55 876	52 459	49 603	46 921	44 485	42 261	40 221	38 343	140 342	55
127 576	120 751	114 603	103 968	95 087	87 555	81 082	75 457	70 521	66 153	62 252	58 760	55 600	52 731	50 113	47 712	45 502	180 829	60

Berücksichtigung einer zulässigen Durchbiegung $f = \frac{l}{500}$ siehe Tafel Seite 441.



Tragfähigkeit Q in kg von beiderseits frei- mit Berücksichtigung des

bei gleichmäßig verteilter Belastung und einer durch den Ministerial-Erlaß vom

$$Q = \left(96 \frac{W_x}{l} - g l \right)$$

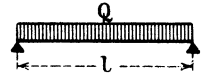
Abmessungen der I-D-Eisen

I D Nr.	Stützweite $l =$ Entfernung							
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
14	18 976	12 625	9 442	7 525	6 242	5 321	4 627	4 083
16	27 321	18 181	13 602	10 846	9 003	7 680	6 684	5 905
18	37 393	24 889	18 626	14 858	12 339	10 532	9 172	8 108
20	49 578	33 007	24 708	19 718	16 382	13 963	12 192	10 786
22	64 351	42 846	32 078	25 603	21 277	18 178	15 844	14 022
24	82 004	54 606	40 888	32 642	27 132	23 185	20 216	17 898
25	92 557	61 635	46 154	36 848	30 631	26 178	22 828	20 213
26	105 893	70 519	52 810	42 166	35 055	29 962	26 132	23 142
27	117 407	78 190	58 558	46 759	38 877	33 233	28 988	25 675
28	130 547	86 949	65 122	52 004	43 243	36 969	32 252	28 571
29	144 657	96 345	72 162	57 629	47 923	40 973	35 748	31 671
30	161 161	107 341	80 402	64 214	53 403	45 663	39 844	35 304
32	180 546	120 259	90 084	71 954	59 846	51 180	44 664	39 582
34	198 877	132 475	99 242	79 275	65 943	56 400	49 228	43 634
36	226 417	150 825	112 994	90 266	75 028	64 230	56 068	49 702
38	249 930	166 495	124 740	99 657	82 910	70 926	61 920	54 898
40	277 472	184 848	138 496	110 653	92 064	78 763	68 768	60 976
42 ^{1/2}	308 184	205 316	153 840	122 921	102 280	87 513	76 416	67 767
45	344 940	229 810	172 200	137 598	114 500	97 976	85 560	75 883
47 ^{1/2}	383 042	255 203	191 236	152 818	127 174	108 830	95 048	84 308
50	427 090	284 555	213 236	170 403	141 814	121 364	106 000	94 028
55	509 342	339 373	254 332	203 262	169 178	144 800	126 488	112 220
60	573 556	382 174	286 424	228 927	190 556	163 115	142 504	126 447
65	641 993	427 789	320 626	256 278	213 339	182 632	159 572	141 608
70	707 649	471 553	353 442	282 524	235 203	201 365	175 956	156 164
75	774 265	515 957	386 738	309 153	257 387	220 373	192 580	170 933
80	864 874	576 350	432 019	345 364	287 548	246 225	215 173	191 000
85	936 865	624 338	468 002	374 142	311 523	266 767	233 140	206 961
90	1 010 873	673 669	504 993	403 728	336 169	287 886	251 610	223 338
95	1 113 289	741 933	556 178	444 662	370 267	317 100	277 156	246 028
100	1 118 960	794 720	595 760	476 320	396 640	339 700	296 921	263 586

Angaben der Tragfähigkeit für I-D-Eisen von 7,00 ÷ 12,00 m Stützweite mit

gelagerten breitflanschigen I-D-Eisen

Eigengewichtes der I-Eisen



24. Dezember 1919 zugelassenen Beanspruchung des Eisens von $\sigma = 1200 \text{ kg/cm}^2$.

siehe Seite 32.

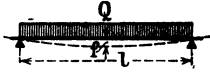
$$Q = \left(96 \frac{W_x}{l} - gl \right)$$

der Auflagermitten in Meter								I D Nr.
5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	
3 646	2 980	2 496	2 126	1 831	1 588	1 384	1 209	14
5 277	4 326	3 635	3 108	2 690	2 347	2 059	1 813	16
7 253	5 958	5 020	4 304	3 737	3 274	2 887	2 556	18
8 994	7 948	6 698	5 772	5 029	4 423	3 918	3 488	20
12 558	10 346	8 748	7 532	6 573	5 792	5 141	4 588	22
16 036	13 224	11 194	9 652	8 436	7 448	6 626	5 928	24
18 113	14 942	12 654	10 916	9 547	8 434	7 509	6 724	25
20 742	17 118	14 504	12 520	10 957	9 688	8 634	7 740	26
23 016	19 002	16 108	13 912	12 192	10 780	9 615	8 628	27
25 616	21 158	17 944	15 508	13 591	12 036	10 745	9 652	28
28 399	23 462	19 904	17 208	15 087	13 367	11 940	10 732	29
31 661	26 166	22 207	19 208	16 849	14 938	13 353	12 012	30
35 505	29 356	24 929	21 576	18 941	16 807	15 039	13 544	32
39 147	32 382	27 512	23 828	20 933	18 591	16 651	15 012	34
44 597	36 902	31 365	27 176	23 887	21 226	19 023	17 164	36
49 266	40 780	34 676	30 060	26 437	23 508	21 085	19 040	38
54 727	45 312	38 542	33 424	29 408	26 163	23 479	21 216	40
60 831	50 384	42 875	37 200	32 750	29 155	26 184	23 674	42 ^{1/2}
68 124	56 440	48 043	41 700	36 727	32 712	29 395	26 600	45
75 677	62 732	53 418	46 384	40 872	36 423	32 749	29 656	47 ^{1/2}
84 429	69 980	59 601	51 764	45 624	40 670	36 579	33 136	50
100 784	83 572	71 214	61 888	54 585	48 697	43 838	39 752	55
113 579	94 216	80 319	69 836	61 631	55 019	49 567	44 984	60
127 213	105 558	90 020	78 304	69 137	61 754	55 668	50 556	65
140 306	116 454	99 344	86 448	76 361	68 240	61 550	55 932	70
153 591	127 510	108 806	94 712	83 692	74 822	67 519	61 388	75
171 637	142 520	121 605	105 915	88 603	83 729	75 610	68 753	80
185 995	154 470	131 828	114 838	96 110	90 845	82 065	74 652	85
200 755	166 855	142 339	124 032	103 828	98 161	88 703	80 718	90
221 165	183 734	156 859	136 712	114 477	108 250	97 847	89 068	95
236 960	196 882	168 108	146 542	122 740	116 083	104 953	95 564	100

Berücksichtigung einer zulässigen Durchbiegung $f = \frac{l}{500}$ siehe Tafel Seite 442.

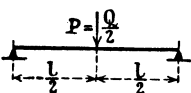
Durchbiegung f in mm von

bei gleichmäßig verteilter Vollbelastung der Eisen und einer durch den Eisens von σ



Mit $E = 2\,100\,000 \text{ kg/cm}^2$ wird $f = 119,048 \frac{l^3}{h}$.

Trägerart			I-Eisen- höhe h mm	Stützweite $l =$ Entfernung						
I NP.	I P Nr.	I D Nr.		1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
8	—	—	80	1,49	3,35	5,95	9,30	13,39	18,23	23,81
9	—	—	90	1,32	2,98	5,29	8,27	11,91	16,21	21,17
10	—	—	100	1,19	2,68	4,76	7,44	10,71	14,58	19,04
11	—	—	110	1,08	2,43	4,33	6,76	9,74	13,25	17,31
12	—	—	120	0,99	2,23	3,97	6,20	8,93	12,15	15,87
13	—	—	130	0,91	2,06	3,66	5,70	8,23	11,21	14,64
14	—	14	140	0,85	1,91	3,40	5,31	7,65	10,41	13,60
15	—	—	150	0,79	1,78	3,17	4,96	7,15	9,73	12,70
16	16	16	160	0,74	1,67	2,98	4,65	6,70	9,11	11,90
17	—	—	170	0,70	1,57	2,80	4,37	6,30	8,57	11,20
18	18	18	180	0,66	1,49	2,64	4,13	5,95	8,10	10,58
19	—	—	190	0,63	1,41	2,50	3,91	5,63	7,67	10,02
20	20	20	200	0,59	1,34	2,38	3,72	5,35	7,29	9,52
21	—	—	210	0,57	1,28	2,27	3,54	5,10	6,95	9,07
22	22	22	220	0,54	1,22	2,16	3,38	4,87	6,63	8,66
23	—	—	230	0,52	1,16	2,07	3,24	4,66	6,35	8,29
24	24	24	240	0,50	1,12	1,98	3,10	4,46	6,08	7,94
25	25	25	250	0,48	1,07	1,90	2,97	4,28	5,83	7,62
26	26	26	260	0,46	1,03	1,83	2,86	4,12	5,61	7,33
27	—	27	270	0,44	0,99	1,76	2,76	3,97	5,40	7,06
28	28	28	280	0,42	0,96	1,70	2,66	3,82	5,21	6,80
29	—	29	290	0,41	0,92	1,64	2,57	3,70	5,03	6,58
30	30	30	300	0,40	0,89	1,58	2,47	3,56	4,85	6,34
32	32	32	320	0,37	0,84	1,49	2,32	3,35	4,56	5,95
34	34	34	340	0,35	0,79	1,40	2,19	3,15	4,29	5,60
36	36	36	360	0,33	0,74	1,32	2,07	2,98	4,05	5,30
38	38	38	380	0,31	0,70	1,25	1,96	2,82	3,84	5,01
40	40	40	400	0,30	0,67	1,19	1,86	2,68	3,65	4,77
42 ¹ / ₂	42 ¹ / ₂	42 ¹ / ₂	425	0,28	0,63	1,12	1,75	2,52	3,43	4,48
45	45	45	450	0,26	0,60	1,06	1,66	2,38	3,25	4,24
47 ¹ / ₂	47 ¹ / ₂	47 ¹ / ₂	475	0,25	0,56	1,00	1,57	2,26	3,07	4,02
50	50	50	500	0,24	0,54	0,95	1,49	2,14	2,92	3,81
55	55	55	550	0,22	0,49	0,86	1,35	1,94	2,65	3,46
60	60	60	600	0,20	0,45	0,79	1,24	1,78	2,43	3,17
—	—	65	650	0,18	0,41	0,73	1,14	1,65	2,24	2,93
—	—	70	700	0,17	0,38	0,68	1,06	1,54	2,08	2,72
—	—	75	750	0,16	0,36	0,64	0,99	1,43	1,95	2,54
—	—	80	800	0,15	0,34	0,60	0,93	1,34	1,83	2,38
—	—	85	850	0,14	0,32	0,56	0,88	1,26	1,72	2,24
—	—	90	900	0,13	0,30	0,53	0,83	1,19	1,62	2,11
—	—	95	950	0,13	0,28	0,50	0,78	1,13	1,53	2,00
—	—	100	1000	0,12	0,27	0,48	0,74	1,07	1,46	1,90



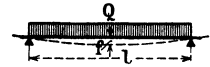
Bei I-Eisen in Verbindung mit massiven Decken bleibt weit unter der vor-

Wirkt die **Größtlast** $P = \frac{Q}{2}$ (Tafel Seite 432 u. f. als Einzellast

beiderseits freigelagerten I-Eisen,

Ministerial-Erlass vom 24. Dezember 1919 zugelassenen Beanspruchung des
 $= 1200 \text{ kg/cm}^2$.

wobei f und h in mm, l in m einzusetzen ist.



der Auflagermitten in Meter									Abgerundete Gleichung für die Durchbiegung f in mm (l in m)
4,5	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	
30,13 26,79 24,10	37,20 33,07 29,75	53,57 47,03 42,84	72,9 64,8 58,3	95,2 84,7 76,2	120,5 107,2 96,4	148,8 132,3 119,0	180,0 160,1 144,0	214,3 190,5 171,4	$f = 1,488 l^2$,, = 1,323 ,, ,, = 1,190 ,,
21,91 20,09 18,53 17,21 16,08	27,05 24,80 22,87 21,25 19,85	38,95 35,71 32,94 30,60 28,58	53,0 48,6 44,8 41,6 38,9	69,2 63,5 58,6 54,4 50,8	87,6 80,4 74,1 68,8 64,3	108,2 99,2 91,5 85,0 79,4	130,9 120,0 110,7 102,8 96,1	155,8 142,8 131,8 122,4 114,3	$f = 1,082 l^2$,, = 0,992 ,, ,, = 0,915 ,, ,, = 0,850 ,, ,, = 0,794 ,,
15,07 14,17 13,39 12,68 12,05	18,60 17,50 16,52 15,65 14,87	26,78 25,20 23,80 22,54 21,42	36,5 34,3 32,4 30,7 29,2	47,6 44,8 42,3 40,1 38,1	60,3 56,7 53,5 50,7 48,2	74,4 70,0 66,1 62,6 59,5	90,0 84,7 80,0 75,7 72,0	107,1 100,8 95,2 90,1 85,7	$f = 0,744 l^2$,, = 0,700 ,, ,, = 0,661 ,, ,, = 0,626 ,, ,, = 0,595 ,,
11,48 10,96 10,49 10,04 9,64	14,17 13,52 12,95 12,40 11,90	20,41 19,48 18,65 17,86 17,14	27,8 26,5 25,4 24,3 23,3	36,3 34,6 33,2 31,7 30,5	45,9 43,8 42,0 40,2 38,6	56,7 54,1 51,8 49,6 47,6	68,6 65,5 62,7 60,0 57,6	81,6 77,9 74,6 71,4 68,5	$f = 0,567 l^2$,, = 0,541 ,, ,, = 0,518 ,, ,, = 0,496 ,, ,, = 0,476 ,,
9,27 8,93 8,61 8,32 8,02	11,45 11,02 10,62 10,27 9,90	16,49 15,88 15,30 14,80 14,26	22,4 21,6 20,8 20,1 19,4	29,3 28,2 27,2 26,3 25,3	37,1 35,7 34,4 33,3 32,1	45,8 44,1 42,5 41,1 39,6	55,4 53,4 51,4 49,7 47,9	66,0 63,5 61,2 59,2 57,0	$f = 0,458 l^2$,, = 0,441 ,, ,, = 0,425 ,, ,, = 0,411 ,, ,, = 0,396 ,,
7,53 7,09 6,70 6,34 6,03	9,30 8,75 8,27 7,82 7,45	13,39 12,60 11,92 11,27 10,73	18,2 17,1 16,2 15,3 14,6	23,8 22,4 21,2 20,0 19,1	30,1 28,3 26,8 25,4 24,1	37,2 35,0 33,1 31,3 29,8	45,0 42,3 40,1 37,9 36,1	53,6 50,4 47,7 45,1 42,9	$f = 0,372 l^2$,, = 0,350 ,, ,, = 0,331 ,, ,, = 0,313 ,, ,, = 0,298 ,,
5,67 5,37 5,08 4,82	7,00 6,62 6,27 5,95	10,09 9,54 9,04 8,57	13,7 13,0 12,3 11,7	17,9 17,0 16,1 15,2	22,7 21,5 20,3 19,3	28,0 26,5 25,1 23,8	33,9 32,1 30,4 28,8	40,3 38,2 36,1 34,3	$f = 0,280 l^2$,, = 0,265 ,, ,, = 0,251 ,, ,, = 0,238 ,,
4,37 4,01 3,71 3,44 3,22	5,40 4,95 4,58 4,25 3,98	7,78 7,13 6,59 6,12 5,72	10,6 9,7 9,0 8,3 7,8	13,8 12,7 11,7 10,9 10,2	17,5 16,0 14,8 13,8 12,9	21,6 19,8 18,3 17,0 15,9	26,1 24,0 22,1 20,6 19,2	31,1 28,5 26,4 24,5 22,9	$f = 0,216 l^2$,, = 0,198 ,, ,, = 0,183 ,, ,, = 0,170 ,, ,, = 0,159 ,,
3,02 2,84 2,67 2,53 2,41	3,73 3,50 3,30 3,13 2,98	5,36 5,04 4,75 4,50 4,28	7,3 6,9 6,5 6,1 5,8	9,5 9,0 8,4 8,0 7,6	12,1 11,3 10,7 10,1 9,6	14,9 14,0 13,2 12,5 11,9	18,0 16,9 16,0 15,1 14,4	21,5 20,2 19,0 18,0 17,1	$f = 0,149 l^2$,, = 0,140 ,, ,, = 0,132 ,, ,, = 0,125 ,, ,, = 0,119 ,,

infolge der dann vorhandenen Verbundwirkung die tatsächliche Durchbiegung stehend berechneten.

in Trägermitte, dann sind die angegebenen Durchbiegungszahlen **0,8 mal so groß**.

Tragfähigkeit Q in kg

von beiderseits frei gelagerten deutschen Normal-I-Eisen Nr. 8÷60

für 7,00÷12,00 m Stützweite,

mit Berücksichtigung des I-Eiseneigengewichtes und einer zulässigen

$$\text{Durchbiegung } f = \frac{l}{500}$$

(gemäß amtlichem Erlaß vom 24. Dezember 1919.)

Abmessungen der I-Eisen siehe Seite 28.

Durchbiegung

$$f = \frac{5 Q l^3}{384 \cdot 2100000 J_x}$$

Q in kg; l in cm;
J_x in cm⁴

$$Q = 32,256 \frac{J_x}{l^3} - g l$$

Biegemoment $M = \frac{Q l}{8}$

Bei $f = \frac{l}{500}$ ist das erf. Trägheitsmoment

$$J_x = 248,0 M l$$

M in tm; l in m
 $\sigma = 1200 \text{ kg/cm}^2$

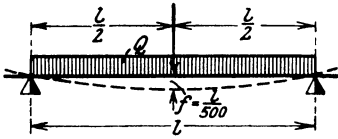
I NP.	Träg- heits- moment J _x cm ⁴	Meter- gewicht g kg	Tragfähigkeit Q in kg des I-Eisens bei einer Entfernung der Stützmittelpunkte l in m =										I NP.		
			7,00	7,50	8,00	8,50	9,00	9,50	10,00	10,50	11,00	11,50		12,00	
8	77,8	5,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
9	117	7,07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
10	171	8,32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
11	239	9,66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
12	328	11,15	138	104	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12
13	436	12,64	198	155	106	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13
14	573	14,37	276	221	174	134	—	—	—	—	—	—	—	—	14
15	735	16,01	372	301	242	192	149	—	—	—	—	—	—	—	15
16	935	17,90	490	402	328	265	211	164	123	—	—	—	—	—	16
17	1166	19,78	629	520	429	352	286	229	178	133	—	—	—	—	17
18	1446	21,90	798	665	553	459	379	309	247	193	144	101	—	—	18
19	1763	24,02	992	831	696	583	436	402	328	263	206	154	107	—	19
20	2142	26,30	1226	1031	869	733	616	516	428	350	282	220	164	—	20
21	2563	28,57	1459	1255	1063	901	763	645	541	450	369	296	231	—	21
22	3060	31,09	1797	1521	1293	1102	939	798	676	569	474	389	312	—	22
23	3607	33,52	2140	1817	1550	1325	1135	971	828	703	593	494	406	—	23
24	4246	36,19	2542	2163	1850	1588	1365	1174	1008	862	734	619	517	—	24
25	4966	39,01	2996	2555	2191	1885	1626	1404	1212	1043	895	762	644	—	25
26	5744	41,92	3488	2979	2560	2208	1910	1655	1433	1240	1070	902	784	—	26
27	6626	44,90	4047	3403	2980	2576	2234	1942	1688	1467	1272	1100	945	—	27
28	7587	47,96	4659	3991	3440	2979	2590	2256	1968	1716	1495	1299	1124	—	28
29	8636	50,95	5328	4570	3945	3422	2980	2602	2276	1992	1742	1520	1323	—	29
30	9800	54,24	6071	5213	4505	3914	3414	2987	2619	2298	2016	1744	1544	—	30
32	12510	61,07	7808	6716	5816	5066	4432	3891	3424	3019	2663	2349	2069	—	32
34	15695	68,14	9855	8489	7365	6428	5637	4962	4381	3876	3434	3044	2698	—	34
36	19605	76,22	12372	10671	9271	8105	7121	6283	5561	4935	4388	3905	3477	—	36
38	24012	84,00	15219	13139	11430	10006	8806	7784	6905	6143	5477	4890	4371	—	38
40	29213	92,63	18582	16057	13982	12255	10800	9561	8497	7574	6769	6060	5432	—	40
42 1/2	36973	103,62	*	20425	17805	15626	13791	12230	10890	9729	8716	7826	7038	—	42 1/2
45	45852	115,40	*	*	22186	19490	17221	15291	13636	12203	10954	9856	8886	—	45
47 1/2	56481	127,96	*	*	27443	24128	21340	18971	16939	15181	13649	12304	11116	—	47 1/2
50	68738	141,30	*	*	*	*	*	23225	20759	18627	16770	15140	13702	—	50
55	99184	167,21	*	*	*	*	*	33860	30321	27263	24601	22268	20211	—	55
60	138957	199,40	*	*	*	*	*	43561	38561	34849	31599	28733	26311	—	60

* Hier ist die Tragfähigkeit auf reine Biegung nach Tafel Seite 432 und 433 maßgebend.

Tragfähigkeit Q in kg
von beiderseits frei gelagerten I-P-Eisen Nr. 16÷60
für 7,00÷12,00 m Stützweite,
mit Berücksichtigung des I-Eiseneigengewichtes und einer zulässigen
Durchbiegung $f = \frac{l}{500}$

(gemäß amtlichem Erlaß vom 24. Dezember 1919).

Abmessungen der I-Eisen siehe Seite 30.

<p style="text-align: center;">Durchbiegung</p> $f = \frac{5 Q l^3}{384 \cdot 2 100 000 J_x}$ <p style="text-align: center;">Q in kg; l in cm; J_x in cm⁴.</p>	$Q = 32,256 \frac{J_x}{l^2} - g l$  <p style="text-align: center;">Biegemoment $M = \frac{Ql}{8}$</p>	<p style="text-align: center;">Bei $f = \frac{l}{500}$ ist das erf. Trägheitsmoment</p> <p style="text-align: center;">J_x = 248,0 M l M in tm; l in m σ = 1 200 kg/cm²</p>
---	---	---

I P Nr.	Träg- heits- moment J _x cm ⁴	Meter- gewicht g kg	Tragfähigkeit Q in kg des I-Eisens bei einer Entfernung der Stützmittelpunkte l in m =										I P Nr.	
			7,00	7,50	8,00	8,50	9,00	9,50	10,00	10,50	11,00	11,50		12,00
16	2 634	45,81	1 413	1 167	961	786	636	506	392	290	197	116	—	16
18	3 833	51,62	2 162	1 810	1 519	1 272	1 062	880	720	579	454	341	239	18
20	5 952	64,94	3 463	2 926	2 480	2 105	1 785	1 510	1 270	1 059	872	705	554	20
22	8 052	71,54	4 800	4 080	3 486	2 986	2 562	2 198	1 882	1 605	1 360	1 141	945	22
24	11 686	87,39	7 081	6 045	5 190	4 474	3 867	3 346	2 895	2 501	2 154	1 845	1 569	24
25	13 218	91,08	8 063	6 897	5 933	5 127	4 444	3 859	3 353	2 911	2 522	2 175	1 868	25
26	15 050	94,77	9 244	7 919	6 827	5 913	5 140	4 478	3 906	3 408	2 969	2 580	2 234	26
28	20 722	112,71	12 852	11 037	9 541	8 293	7 237	6 335	5 557	4 879	4 284	3 758	3 289	28
30	25 759	120,87	16 111	13 571	12 015	10 473	9 170	8 058	7 100	6 267	5 537	4 736	4 320	30
32	32 249	134,48	20 287	17 484	15 177	13 254	11 631	10 248	9 057	8 023	7 117	6 319	5 610	32
34	36 942	136,52	23 362	20 160	17 526	15 332	13 482	11 905	10 550	9 375	8 346	7 440	6 636	34
36	45 122	150,30	28 651	24 547	21 539	18 867	16 616	14 699	13 051	11 623	10 375	9 276	8 303	36
38	50 949	152,50	32 471	28 072	24 458	21 450	18 936	16 760	14 909	13 305	11 904	10 672	9 582	38
40	60 642	163,68	38 596	33 547	29 254	25 682	22 676	20 118	17 924	16 023	14 365	12 908	11 620	40
42 ^{1/2}	69 483	166,43	*	38 774	33 688	29 606	26 171	23 252	20 748	18 581	16 692	15 033	13 567	42 ^{1/2}
45	84 223	181,84	*	*	40 993	36 055	31 902	28 374	25 348	22 731	20 451	18 450	16 683	45
47 ^{1/2}	95 122	184,78	*	*	46 463	40 989	36 217	32 242	28 835	25 899	23 325	21 075	19 090	47 ^{1/2}
50	113 177	200,44	*	*	*	48 824	43 336	38 646	34 560	31 008	27 965	25 299	22 946	50
55	140 342	206,72	*	*	*	*	*	48 195	43 201	38 889	35 138	31 852	28 956	55
60	180 829	226,80	*	*	*	*	*	*	*	50 524	45 710	41 496	37 784	60

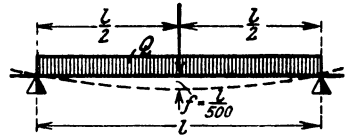
* Hier ist die Tragfähigkeit auf reine Biegung nach Tafel Seite 434 und 435 maßgebend.

Tragfähigkeit Q in kg
von beiderseits frei gelagerten I-D-Eisen Nr. 14-100
für 7,00-12,00 m Stützweite,
mit Berücksichtigung des I-Eiseneigengewichtes und einer zulässigen

$$\text{Durchbiegung } f = \frac{l}{500}$$

(gemäß amtlichem Erlaß vom 24. Dezember 1919).

Abmessungen der I-Eisen siehe Seite 32.

<p style="text-align: center;">Durchbiegung</p> $f = \frac{5 Q l^3}{384 \cdot 2100000 J_x}$ <p>Q in kg; l in cm; J_x in cm⁴</p>	$Q = 32,256 \frac{J_x}{l^2} - g l$  <p style="text-align: center;">Biegemoment $M = \frac{Ql}{8}$</p>	<p>Bei $f = \frac{l}{500}$ ist das erf. Trägheitsmoment</p> <p style="text-align: center;">$J_x = 248,0 M l$</p> <p>M in tm; l in m $\sigma = 1200 \text{ kg/cm}^2$</p>
--	---	--

I D Nr.	Träg- heits- moment J _x cm ⁴	Meter- gewicht g kg	Tragfähigkeit Q in kg des I-Eisens bei einer Entfernung der Stützmittelpunkte l in m =										I D Nr.	
			7,00	7,50	8,00	8,50	9,00	9,50	10,00	10,50	11,00	11,50		12,00
14	1 388	31,2	695	562	450	354	272	200	136	—	—	—	—	14
16	2 278	38,9	1 227	1 014	837	686	551	445	346	258	179	108	—	16
18	3 512	47,0	1 983	1 661	1 394	1 168	976	809	663	534	419	316	223	18
20	5 171	55,3	3 017	2 551	2 164	1 839	1 561	1 323	1 115	932	770	625	495	20
22	7 379	64,8	4 404	3 745	3 201	2 743	2 355	2 022	1 732	1 478	1 254	1 054	875	22
24	10 260	76,0	6 222	5 313	4 563	3 935	3 402	2 945	2 549	2 204	1 899	1 628	1 386	24
25	12 066	82,5	7 365	6 300	5 421	4 686	4 062	3 529	3 067	2 665	2 309	1 994	1 713	25
26	14 352	90,7	8 813	7 550	6 508	5 633	4 899	4 268	3 722	3 246	2 828	2 457	2 126	26
27	16 529	96,7	10 204	8 753	7 557	6 557	5 712	4 989	4 364	3 820	3 342	2 919	2 542	27
28	19 052	103,4	11 818	10 150	8 775	7 627	6 656	5 827	5 111	4 488	3 941	3 458	3 027	28
29	21 866	110,8	13 618	11 708	10 134	8 820	7 821	6 762	5 945	5 234	4 610	4 059	3 568	29
30	25 201	119,4	15 754	13 556	11 746	10 236	8 960	7 873	6 935	6 119	5 405	4 773	4 212	30
32	30 119	126,2	18 943	16 325	14 170	12 374	10 858	9 566	8 433	7 487	6 641	5 895	5 232	32
34	35 241	131,4	22 279	19 223	16 710	14 616	12 851	11 347	10 053	8 931	7 949	7 084	6 317	34
36	42 479	142,5	26 966	23 290	20 269	17 753	15 633	13 828	12 277	10 932	9 756	8 722	7 805	36
38	49 496	150,1	31 532	27 257	23 745	20 822	18 359	16 264	14 464	12 905	11 543	10 346	9 286	38
40	57 834	159,8	36 953	31 966	27 870	24 462	21 592	19 152	17 057	15 243	13 659	12 268	11 037	40
42 1/2	68 249	167,9	*	37 811	33 054	29 042	25 667	22 798	20 335	18 205	16 347	14 715	13 263	42 1/2
45	80 887	180,0	*	45 034	39 327	34 582	30 591	27 200	24 291	21 775	19 583	17 658	15 958	45
47 1/2	94 811	190,0	*	*	46 265	41 313	36 046	33 886	28 682	25 744	23 184	20 939	18 958	47 1/2
50	111 283	205,5	*	*	*	47 935	42 466	37 821	33 840	30 412	27 405	24 779	22 461	50
55	145 951	226,1	*	*	*	*	56 088	50 018	44 819	40 329	36 422	32 999	29 981	55
60	179 303	236,0	*	*	*	*	*	*	55 476	49 981	45 202	41 018	37 332	60
65	217 402	246,9	*	*	*	*	*	*	*	61 013	55 239	50 185	45 735	65
70	258 106	255,3	*	*	*	*	*	*	*	*	*	60 016	54 752	70
75	302 560	263,4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	75
80	360 486	278,6	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	80
85	414 887	287,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	85
90	473 964	295,5	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	90
95	550 974	311,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	95
100	621 287	319,7	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	100

* Hier ist die Tragfähigkeit auf reine Biegung nach Tafel Seite 436 und 437 maßgebend.

Tragfähigkeit Q in kg

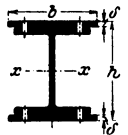
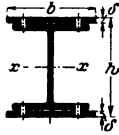
von beiderseits frei gelagerten I-P-Eisen mit je einer Gurtplatte

bei gleichmäßig verteilter Belastung und einer durch amtlichen Erlaß vom 24. Dezember 1919 zulässigen Eisenbeanspruchung von $\sigma = 1200 \text{ kg/cm}^2$

ohne Berücksichtigung des Trägereigengewichtes und der Durchbiegung.

$$\text{Biegemoment } M = \frac{Ql}{8}; \text{ Größtlast } Q = 96 \frac{W_x}{l};$$

$$\text{Durchbiegung } f = \frac{5 Q l^3}{384 \cdot \sigma \cdot 100000 J_x}$$



I P Nr.	Gurtplatten-		Volles Träg- heits- moment J _x cm ⁴	Wider- stands- moment W _{xn} cm ³	Meter- gewicht für den vollen Quer- schnitt kg	Höhe h mm	Größtzulässige Trägerbelastung bei einer Ent- fernung der Stützmitelpunkte l in Meter =							I P Nr.	Gurtplatten-		
	breite b mm	dicke δ mm													breite b mm	dicke δ mm	
							1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50				
16	200	10	5 527	483	77,21	180	46 368	37 094	30 912	26 496	23 184	20 608	18 547	16	200	10	
		12	6 190	530	83,49	184	50 880	40 704	33 920	29 074	25 440	22 613	20 352			12	10
		15	7 239	602	92,91	190	57 792	46 233	38 528	33 024	28 891	25 658	23 166			15	10
18	220	10	7 808	631	86,16	200	60 576	48 460	40 384	34 615	30 288	26 923	24 230	18	220	10	
		12	8 705	690	93,06	204	66 240	52 992	44 160	37 851	33 120	29 440	26 496			12	10
		15	10 120	781	103,44	210	74 976	59 980	49 984	42 843	37 488	33 323	29 990			15	10
20	250	10	11 469	837	104,20	220	80 352	64 281	53 568	45 915	40 176	35 712	32 140	20	250	10	
		12	12 701	911	112,04	224	87 456	69 964	58 304	49 275	43 728	38 869	34 982			12	10
		15	14 633	1 026	123,82	230	98 400	78 720	65 600	55 600	49 200	43 733	39 360			15	10
22	250	10	14 669	980	110,80	240	94 080	75 264	62 720	53 760	47 040	41 813	37 632	22	250	10	
		12	16 133	1 061	118,64	244	101 856	81 484	67 904	58 203	50 928	45 269	40 742			12	10
		15	18 421	1 186	130,42	250	113 760	91 008	75 840	65 006	56 880	50 560	45 504			15	10
24	300	10	21 066	1 362	134,49	260	129 792	103 833	86 528	74 167	64 896	57 685	51 916	24	300	10	
		12	23 125	1 464	143,91	264	140 544	112 435	93 696	80 311	70 272	62 404	56 717			12	10
		15	26 334	1 632	158,05	270	156 672	125 337	104 448	89 527	78 336	69 632	62 668			15	10
25	300	10	23 363	1 450	138,18	270	139 200	111 360	92 800	79 543	69 600	61 867	55 680	25	300	10	
		12	25 583	1 565	147,60	274	150 240	120 192	100 160	85 851	75 120	66 773	60 096			12	10
		15	29 036	1 741	161,74	280	167 136	133 708	111 424	95 506	83 568	74 283	66 854			15	10
26	300	10	25 390	1 526	141,87	280	146 496	117 196	97 664	83 712	73 248	65 109	58 593	26	300	10	
		12	28 524	1 692	151,29	284	162 432	129 945	108 288	92 818	81 216	72 192	64 972			12	10
		15	32 083	1 864	165,43	290	178 944	143 155	119 296	102 254	89 472	79 530	71 577			15	10
28	320	10	34 180	1 898	162,95	300	182 208	145 766	121 472	104 119	91 104	80 981	72 833	28	320	10	
		12	37 102	2 034	172,99	304	195 264	156 211	130 176	111 579	97 632	86 784	78 105			12	10
		15	41 622	2 239	188,07	310	214 944	171 955	143 296	122 825	107 472	95 530	85 977			15	10
30	350	10	42 584	2 260	175,83	320	216 000	172 800	144 000	123 248	108 000	96 000	86 400	30	350	10	
		12	46 212	2 412	186,81	324	231 552	185 241	154 368	132 315	115 776	102 912	92 620			12	10
		15	51 825	2 663	203,29	330	255 168	204 134	170 112	145 810	127 584	113 408	102 067			15	10
32	350	10	51 312	2 562	189,44	340	244 992	195 993	163 328	139 995	122 446	108 885	97 996	32	350	10	
		12	55 406	2 726	200,42	344	261 600	209 280	174 400	149 486	130 800	116 267	104 640			12	10
		15	61 728	2 986	216,90	350	286 656	229 324	191 104	163 803	143 328	127 403	114 662			15	10
34	350	10	58 385	2 745	191,48	360	263 520	210 816	175 680	150 583	131 760	117 120	105 408	34	350	10	
		12	62 972	2 929	202,46	364	281 184	224 947	187 456	160 676	140 992	124 912	112 473			12	10
		15	70 043	3 207	218,94	370	307 872	246 297	205 248	175 927	153 936	136 832	123 148			15	10
36	350	10	69 089	3 082	205,26	380	295 872	236 697	197 248	169 079	149 936	131 498	118 348	36	350	10	
		12	74 193	3 277	216,24	384	314 592	251 673	209 728	179 767	157 296	139 819	125 836			12	10
		15	82 056	3 569	232,72	390	342 624	274 099	228 416	195 785	171 312	152 277	137 048			15	10
38	350	10	77 572	3 284	207,46	400	315 264	252 211	210 176	180 151	162 537	142 117	126 105	38	350	10	
		12	83 228	3 490	218,44	404	335 040	268 032	223 360	191 451	167 520	148 906	134 016			12	10
		15	91 925	3 800	234,92	410	364 800	291 840	243 200	208 457	182 400	162 133	145 920			15	10
40	350	10	90 065	3 626	218,64	420	348 096	278 476	232 064	198 912	174 048	154 709	139 238	40	350	10	
		12	96 298	3 842	229,62	424	368 832	295 065	245 888	210 761	184 416	163 925	147 532			12	10
		15	105 871	4 167	246,10	430	400 032	320 025	266 688	228 590	200 016	177 792	160 012			15	10
42 1/2	350	10	102 603	3 905	221,39	445	374 880	299 004	249 920	214 217	187 440	166 613	149 502	42 1/2	350	10	
		12	109 597	4 186	231,37	449	397 056	317 644	264 704	226 889	198 528	176 469	158 822			12	10
		15	120 323	4 483	248,85	455	430 368	344 294	286 912	245 925	215 184	191 275	172 147			15	10
45	350	10	121 259	4 373	236,80	470	419 808	335 846	279 872	239 809	209 904	186 581	167 923	45	350	10	
		12	129 056	4 616	247,78	474	443 136	354 508	295 424	253 220	221 568	196 949	177 254			12	10
		15	141 002	4 982	264,26	480	478 272	384 617	318 848	273 298	239 136	212 565	191 308			15	10
47 1/2	350	10	136 292	4 671	239,74	495	448 416	358 732	298 944	256 238	224 208	199 296	179 366	47 1/2	350	10	
		12	144 938	4 928	250,72	499	473 088	378 470	315 392	270 336	236 544	210 261	189 235			12	10
		15	158 168	5 316	267,20	505	510 336	408 268	340 224	291 620	255 168	226 816	204 134			15	10
50	350	10	158 700	5 180	255,40	520	497 280	397 824	331 520	284 160	248 640	221 013	198 912	50	350	10	
		12	168 237	5 450	266,38	524	523 200	418 560	348 800	298 971	261 600	232 533	209 820			12	10
		15	182 818	5 857	282,86	530	562 272	449 817	374 848	321 298	281 136	249 899	224 908			15	10
55	350	10	195 228	5 823	261,68	570	559 008	447 206	372 672	319 433	279 504	248 448	223 603	55	350	10	
		12	206 679	6 122	272,66	574	587 712	470 169	391 808	335 835	293 855	265 205	235 084			12	10
		15	224 158	6 572	289,14	580	630 912	504 729	420 608	360 521	315 456	280 405	252 364			15	10
60	350	10	245 952	6 940	281,76	620	666 240	532 992	444 160	380 708	331 160	290 107	266 496	60	350	10	
		12	259 493	7 265	292,74	624	697 440	557 952	464 960	398 537	348 720	309 673	278 676			12	10
		15	280 133	7 764	309,22	630	744 384	593 507	496 256	425 362	372 192	330 837	297 753			15	10

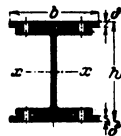
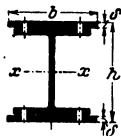
Das Widerstandsmoment W_x ist dem Wert in der ersten Spalte gleich zu setzen.

Tragfähigkeit Q in kg

von beiderseits frei gelagerten I-P-Eisen mit je einer Gurtplatte

bei gleichmäßig verteilter Belastung und einer durch amtlichen Erlaß vom 24. Dezember 1919 zulässigen Eisenbeanspruchung von $\sigma = 1200 \text{ kg/cm}^2$

ohne Berücksichtigung des Trägereigengewichtes und der Durchbiegung.



$$\text{Biegemoment } M = \frac{Ql}{8}; \text{ Größtlast } Q = 96 \frac{W_x}{l};$$

$$\text{Durchbiegung } f = \frac{5 Q l^3}{384 \cdot 2100000 J_x}$$

I P Nr.	Gurtplatten-		Volles Träg- heits- moment J_x cm ⁴	Wider- stands- moment W_{x_n} cm ³	Meter- gewicht für den vollen Quer- schnitt kg	Höhe h mm	Größtzulässige Trägerbelastung bei einer Ent- fernung der Stützmittelpunkte l in Meter =							I P Nr.	Gurtplatten-	
	breite b mm	dicke δ mm					2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25		breite b mm	dicke δ mm
16	200	10	5 527	483	77,21	180	16 861	15 456	14 267	13 248	12 364	11 592	10 910	16	200	10
		12	6 190	530	83,49	184	18 502	16 960	15 655	14 537	13 568	12 720	11 972			12
		15	7 239	602	92,91	190	21 015	19 264	17 782	16 512	15 411	14 445	13 598			15
18	220	10	7 808	631	86,16	200	22 027	20 192	18 638	17 307	16 153	15 144	14 253	18	220	10
		12	8 705	690	93,06	204	24 087	22 080	20 381	18 925	17 664	16 560	15 586			12
		15	10 120	781	103,44	210	27 264	24 992	23 069	21 421	19 993	18 744	17 641			15
20	250	10	11 469	837	104,20	220	29 218	26 784	24 723	22 957	21 427	20 088	18 906	20	250	10
		12	12 701	911	112,04	224	31 802	29 152	26 909	24 987	23 321	21 864	20 578			12
		15	14 633	1 025	123,82	230	35 781	32 800	30 276	28 114	26 240	24 600	23 153			15
22	250	10	14 669	980	110,80	240	34 210	31 360	28 947	26 880	25 088	23 520	22 136	22	250	10
		12	16 133	1 061	118,64	244	37 038	32 952	31 340	29 101	27 101	25 464	23 966			12
		15	18 421	1 185	130,42	250	41 367	37 920	35 003	32 503	30 336	28 440	26 767			15
24	300	10	21 066	1 362	134,49	260	47 197	43 264	39 936	37 083	34 611	32 448	30 539	24	300	10
		12	23 125	1 464	143,91	264	51 106	46 848	43 244	40 150	37 478	35 136	33 069			12
		15	26 334	1 632	158,05	270	56 972	52 224	48 206	44 763	41 779	39 168	36 864			15
25	300	10	23 363	1 450	138,18	270	50 618	46 400	42 830	39 771	37 120	34 800	32 753	25	300	10
		12	25 583	1 565	147,60	274	54 623	50 080	46 227	42 925	40 064	37 560	35 350			12
		15	29 036	1 741	161,74	280	60 776	55 712	51 426	47 753	44 569	41 784	39 326			15
26	300	10	25 390	1 526	141,87	280	53 271	48 832	45 075	41 856	39 065	36 624	34 470	26	300	10
		12	28 524	1 692	151,29	284	59 066	54 144	49 979	46 409	43 315	40 608	38 219			12
		15	32 083	1 864	165,43	290	65 070	59 648	55 059	51 127	47 718	44 736	42 104			15
28	320	10	34 180	1 898	162,95	300	66 257	60 736	56 064	52 059	48 588	45 552	42 872	28	320	10
		12	37 102	2 034	172,99	304	71 005	65 088	60 081	55 789	52 070	48 816	45 944			12
		15	41 622	2 239	188,07	310	78 161	71 648	66 136	61 421	57 318	53 736	50 575			15
30	350	10	42 582	2 260	175,83	320	78 545	72 000	66 461	61 714	57 600	54 000	50 824	30	350	10
		12	46 211	2 412	186,81	324	84 200	77 184	71 246	66 157	61 747	57 888	54 483			12
		15	51 825	2 668	203,29	330	92 788	85 056	78 513	72 905	68 044	63 792	60 040			15
32	350	10	51 312	2 552	189,44	340	89 087	81 664	75 382	69 992	65 331	61 248	57 645	32	350	10
		12	55 406	2 725	200,42	344	95 127	87 200	80 492	74 743	69 760	65 400	61 553			12
		15	61 728	2 986	216,90	350	104 238	95 552	88 201	81 901	76 441	71 664	67 448			15
34	350	10	58 385	2 745	191,48	360	95 825	87 840	81 083	75 291	70 272	65 880	62 404	34	350	10
		12	62 972	2 929	202,46	364	102 248	93 728	86 518	80 338	74 982	70 296	66 160			12
		15	70 043	3 207	218,94	370	111 953	102 624	94 729	87 963	82 099	76 968	72 440			15
36	350	10	69 089	3 082	205,26	380	107 589	98 624	91 037	84 535	78 899	73 968	69 617	36	350	10
		12	74 193	3 277	216,24	384	114 397	104 864	96 797	90 883	83 199	78 648	74 022			12
		15	82 056	3 569	232,72	390	124 590	114 208	105 422	97 892	91 366	85 656	80 617			15
38	350	10	77 572	3 284	207,46	400	114 641	105 088	97 004	90 075	84 070	78 816	74 180	38	350	10
		12	83 228	3 490	218,44	404	121 832	111 680	103 089	95 725	89 344	83 760	78 833			12
		15	91 925	3 800	234,92	410	132 654	121 600	112 240	104 278	97 280	91 200	85 835			15
40	350	10	90 065	3 626	218,64	420	126 580	116 032	107 106	99 456	92 825	87 024	81 905	40	350	10
		12	96 249	3 842	229,62	424	134 120	122 944	113 486	105 580	98 355	92 208	86 784			12
		15	105 871	4 167	246,10	430	145 466	133 344	123 086	114 295	106 675	100 008	94 125			15
42 1/2	350	10	102 603	3 905	221,39	445	136 320	124 960	115 347	107 108	99 668	93 720	88 207	42 1/2	350	10
		12	109 597	4 136	232,37	449	144 384	132 352	122 171	113 444	105 881	99 204	93 425			12
		15	120 323	4 483	248,85	455	156 497	143 456	132 420	122 962	114 764	107 952	101 263			15
45	350	10	121 259	4 378	236,80	470	152 657	139 936	129 172	119 945	111 948	104 592	98 778	45	350	10
		12	129 056	4 616	247,78	474	161 140	147 712	136 349	126 610	118 169	110 784	104 267			12
		15	141 002	4 982	264,26	480	173 917	159 424	147 160	136 649	127 539	119 568	112 535			15
47 1/2	350	10	136 292	4 671	239,74	495	163 060	149 472	137 974	128 119	119 577	112 104	105 510	47 1/2	350	10
		12	144 938	4 928	250,72	499	172 032	157 696	145 565	135 118	126 156	118 272	111 315			12
		15	158 168	5 316	267,20	505	185 576	170 112	157 025	145 810	136 089	127 584	120 079			15
50	350	10	158 700	5 180	255,40	520	180 829	165 760	153 009	142 080	132 608	124 320	117 007	50	350	10
		12	168 237	5 450	266,38	524	190 254	174 400	160 984	149 485	139 520	130 800	123 106			12
		15	182 818	5 857	282,86	530	204 462	187 424	173 006	160 649	149 939	140 568	132 299			15
55	350	10	195 228	5 828	261,68	570	203 275	186 336	172 002	159 716	149 068	139 752	131 531	55	350	10
		12	206 679	6 122	272,66	574	213 713	195 904	180 834	167 917	156 723	146 928	138 285			12
		15	224 158	6 572	289,14	580	229 422	210 304	194 126	180 260	168 243	157 228	148 450			15
60	350	10	245 052	6 940	281,76	620	242 269	222 080	204 996	190 354	177 664	166 560	156 762	60	350	10
		12	259 493	7 265	292,74	624	253 614	232 480	214 596	199 718	185 984	174 360	164 103			12
		15	280 133	7 754	309,22	630	270 685	248 128	229 041	212 681	198 502	186 096	175 149			15

Das Widerstandsmoment W_x in cm³ versteht sich unter Abzug von 3 Nietlöchern gemäß den Angaben der Tafel Seite 20

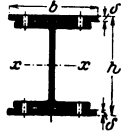
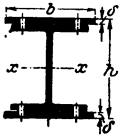
Tragfähigkeit Q in kg von beiderseits frei gelagerten I-P-Eisen mit je einer Gurtplatte

bei gleichmäßig verteilter Belastung und einer durch amtlichen Erlaß vom 24. Dezember 1919 zulässigen Eisenbeanspruchung von $\sigma = 1\ 000\ \text{kg/cm}^2$

ohne Berücksichtigung des Trägereigengewichtes und der Durchbiegung.

$$\text{Biegemoment } M = \frac{Ql}{8}; \text{ Größtlast } Q = 96 \frac{W_x}{l};$$

$$\text{Durchbiegung } f = \frac{5 Q l^3}{384 \cdot 2\ 100\ 000 J_x}$$



I P Nr.	Gurtplatten-		Volles Trägheits- moment J _x cm ⁴	Wider- stands- moment W _{xn} cm ³	Meter- gewicht für den vollen Querschnitt kg	Höhe h mm	Größtzulässige Trägerbelastung bei einer Ent- fernung der Stützmittelpunkte l in Meter =									I P Nr.	Gurtplatten-	
	breite b mm	dicke δ mm					4,50	4,75	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	breite b mm		dicke δ mm	
16	200	10 12 15	5 527 6 190 7 239	483 530 602	77,21 83,49 92,91	180 184 190	10 304 11 306 12 842	9 762 10 712 12 167	9 273 10 176 11 583	8 430 9 251 10 508	7 728 8 480 9 632	7 133 7 827 8 891	6 624 7 268 8 256	6 182 6 784 7 705	16	200	10 12 15	
18	220	10 12 15	7 808 8 705 10 120	631 690 781	86,16 93,06 103,44	200 204 210	13 461 14 720 16 661	12 753 13 945 15 784	12 115 13 248 14 995	11 013 12 044 13 632	10 096 11 040 12 496	9 319 10 190 11 535	8 653 9 462 10 710	8 076 8 832 9 996	18	220	10 12 15	
20	250	10 12 15	11 469 12 701 14 633	837 911 1 025	104,20 112,04 123,82	220 224 230	17 856 19 434 21 866	16 916 18 412 20 716	16 070 17 491 19 680	14 609 15 901 17 890	13 392 14 576 16 400	12 362 13 455 15 138	11 478 12 493 14 057	10 713 11 660 13 220	20	250	10 12 15	
22	250	10 12 15	14 669 16 133 18 421	980 1 061 1 186	110,80 118,64 130,42	240 244 250	20 906 22 635 25 280	19 806 21 443 23 950	18 816 20 371 22 752	17 105 18 519 20 684	15 680 16 476 18 960	14 473 15 702 17 500	13 440 14 550 16 251	12 544 13 580 15 168	22	250	10 12 15	
24	300	10 12 15	21 066 23 125 26 334	1 352 1 464 1 632	134,49 143,91 158,05	260 264 270	28 842 31 232 34 816	27 325 29 588 32 984	20 958 28 358 31 334	23 598 25 553 28 486	21 632 23 424 26 112	19 668 21 922 24 103	18 541 20 975 22 381	17 305 18 739 20 889	24	300	10 12 15	
25	300	10 12 15	23 363 25 583 29 036	1 450 1 565 1 711	138,18 147,60 161,74	270 274 280	30 933 33 386 37 111	29 305 31 650 35 186	27 840 30 048 33 427	25 309 27 311 30 388	23 200 25 040 27 856	21 415 23 113 25 713	19 885 21 462 23 876	18 566 20 032 22 284	25	300	10 12 15	
26	300	10 12 15	25 390 28 524 32 083	1 526 1 662 1 804	141,87 151,29 165,43	280 284 290	32 554 36 096 39 765	30 841 34 196 37 672	29 296 32 486 35 788	26 635 29 533 32 535	24 416 27 072 29 824	22 537 24 980 27 530	20 928 23 205 25 563	19 532 21 657 23 859	26	300	10 12 15	
28	320	10 12 15	34 180 37 102 41 622	1 898 2 034 2 239	162,95 172,99 188,07	300 304 310	40 490 43 392 47 705	38 360 41 108 45 251	36 416 39 052 42 988	33 128 35 502 39 080	30 368 32 544 35 824	28 032 30 040 33 068	26 030 27 894 30 710	24 294 26 035 28 659	28	320	10 12 15	
30	350	10 12 15	42 582 46 211 51 825	2 250 2 412 2 653	175,83 186,81 203,29	320 324 330	48 000 51 456 56 704	45 474 48 748 53 720	43 200 46 312 51 034	39 172 42 100 46 394	36 000 38 592 42 528	33 230 35 623 39 256	30 857 33 078 36 452	28 800 30 873 34 022	30	350	10 12 15	
32	350	10 12 15	51 312 55 406 61 728	2 552 2 725 2 986	189,44 200,42 216,90	340 344 350	54 442 58 133 63 701	51 577 55 074 60 348	48 998 52 320 57 331	44 543 47 563 52 119	40 832 43 600 47 726	37 691 40 246 44 100	34 996 37 371 40 950	32 665 34 880 38 220	32	350	10 12 15	
34	350	10 12 15	58 385 62 972 70 043	2 745 2 929 3 207	191,48 202,46 218,94	360 370 380	58 560 62 485 68 416	55 478 59 196 64 815	52 704 56 236 61 574	47 912 50 476 55 976	44 126 47 464 51 312	40 592 43 398 47 365	37 645 40 169 43 981	35 136 37 491 41 050	34	350	10 12 15	
36	350	10 12 15	69 089 74 193 82 056	3 082 3 277 3 569	205,26 216,24 232,72	380 384 390	65 749 69 910 76 138	62 288 66 230 72 131	59 174 62 918 68 524	53 794 57 198 62 295	49 312 52 432 57 104	45 518 48 398 52 311	42 267 44 941 48 964	39 450 41 599 45 683	36	350	10 12 15	
38	350	10 12 15	77 572 83 228 91 925	3 284 3 490 3 800	207,46 218,44 234,92	400 404 410	70 058 74 453 81 066	66 371 70 534 76 800	63 052 67 008 72 960	57 320 60 916 66 327	52 544 55 840 60 800	48 502 51 545 56 123	45 032 47 862 52 139	42 035 44 672 48 640	38	350	10 12 15	
40	350	10 12 15	90 065 96 298 105 871	3 626 3 842 4 167	218,64 229,62 246,10	420 424 430	77 355 81 962 88 896	73 283 77 649 84 217	69 619 73 766 80 006	63 290 67 060 72 733	58 016 61 472 66 672	53 553 56 743 61 543	49 728 52 690 57 148	46 421 49 178 53 337	40	350	10 12 15	
42 1/2	350	10 12 15	102 693 109 597 120 253	3 905 4 136 4 483	221,39 232,37 248,85	445 449 455	83 306 88 235 95 637	78 922 83 590 90 604	74 751 79 411 86 073	68 160 72 192 78 248	62 480 66 176 71 728	57 673 61 085 66 210	53 554 56 722 61 971	49 984 52 940 57 382	42 1/2	350	10 12 15	
45	350	10 12 15	121 259 129 056 141 002	4 373 4 616 4 982	236,80 247,78 264,26	470 474 480	93 290 98 474 106 282	88 380 93 292 100 688	83 962 88 627 95 654	76 328 80 570 86 958	69 668 73 816 79 856	64 586 68 175 73 580	59 972 63 305 68 305	55 974 59 084 63 066	45	350	10 12 15	
47 1/2	350	10 12 15	136 292 144 993 158 168	4 671 4 928 5 316	239,74 250,72 267,20	495 509 515	99 648 105 130 113 408	94 403 99 598 107 439	89 683 94 618 102 067	81 530 86 016 92 788	74 736 78 848 85 056	68 987 72 782 78 513	64 059 67 599 72 905	59 788 63 078 68 044	47 1/2	350	10 12 15	
50	350	10 12 15	158 700 168 237 182 818	5 180 5 460 5 867	255,40 266,38 282,86	520 524 530	110 506 116 266 124 950	104 690 110 147 118 373	99 456 104 640 112 454	90 415 95 127 102 231	82 880 87 200 93 712	76 504 80 492 86 503	71 040 74 722 80 375	66 304 70 760 74 969	50	350	10 12 15	
55	350	10 12 15	195 228 206 679 224 158	5 823 6 122 6 572	261,68 272,66 289,14	570 574 580	124 224 130 602 140 202	117 686 123 728 132 824	111 801 117 542 126 182	101 638 106 856 114 711	93 168 97 952 105 152	86 001 90 417 97 063	79 858 83 958 90 130	74 534 78 361 84 121	55	350	10 12 15	
60	350	10 12 15	245 952 259 493 280 133	6 940 7 265 7 764	281,76 292,74 309,22	620 624 630	148 053 154 986 165 418	140 261 146 830 156 712	133 248 139 488 148 876	121 134 126 807 135 342	111 040 116 240 124 064	102 498 107 298 114 520	95 177 99 859 106 340	88 832 92 992 99 251	60	350	10 12 15	

Das Widerstandsmoment W_x in cm³ versteht sich unter Abzug von 4 Niesflächen, gemäß den Angaben der Tafel Seite 11

Tragfähigkeit Q in kg

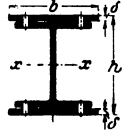
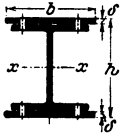
von beiderseits frei gelagerten I-P-Eisen mit je einer Gurtplatte

bei gleichmäßig verteilter Belastung und einer durch amtlichen Erlaß vom 24. Dezember 1919 zulässigen Eisenbeanspruchung von $\sigma = 1200 \text{ kg/cm}^2$

ohne Berücksichtigung des Trägereigengewichtes und der Durchbiegung.

$$\text{Biegemoment } M = \frac{Ql}{8}; \text{ Größtlast } Q = 96 \frac{W_x}{l};$$

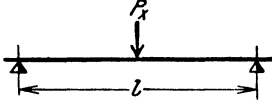
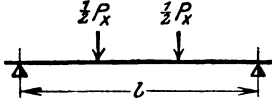
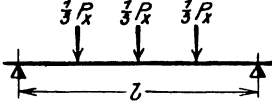
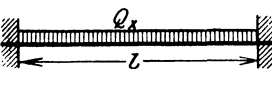
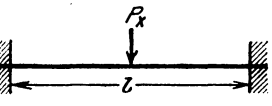
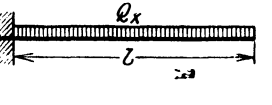
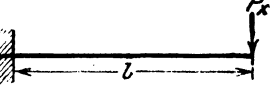
$$\text{Durchbiegung } f = \frac{5 Q l^3}{384 \cdot 210000 J_x}$$



I P Nr.	Gurtplatten-		Volles Trägheitsmoment J _x cm ⁴	Widerstandsmoment W _{xn} cm ³	Metersgewicht für den vollen Querschnitt kg	Höhe h mm	Größtzulässige Trägerbelastung bei einer Entfernung der Stützmittelpunkte l in Meter =										I P Nr.	Gurtplatten-	
	breite b mm	dicke delta mm																breite b mm	dicke delta mm
							8,00	8,50	9,00	9,50	10,00	10,50	11,00	11,50	12,00				
16	200	10	5 527	483	77,21	180	5 796	5 455	5 152	4 881	4 636	4 416	4 215	4 032	3 964	16	200	10	
		12	6 190	530	83,49	184	6 360	5 986	5 653	5 356	5 088	4 846	4 625	4 424	4 240			12	
		15	7 239	602	92,91	190	7 222	6 799	6 421	6 083	5 792	5 504	5 254	5 025	4 816			15	
18	220	10	7 808	631	86,16	200	7 572	7 126	6 730	6 366	6 057	5 769	5 506	5 267	5 048	18	220	10	
		12	8 705	690	93,06	204	8 280	7 793	7 360	6 972	6 624	6 308	6 022	5 760	5 520				12
		15	10 120	781	103,44	210	9 372	8 820	8 330	7 892	7 492	7 140	6 816	6 520	6 248				15
20	250	10	11 469	837	104,20	220	10 044	9 453	8 928	8 458	8 035	7 652	7 305	6 987	6 696	20	250	10	
		12	12 701	911	112,04	224	10 932	10 289	9 717	9 206	8 745	8 329	7 950	7 605	7 288				12
		15	14 633	1 025	123,82	230	12 300	11 576	10 933	10 358	9 840	9 371	8 945	8 561	8 200				15
22	250	10	14 669	980	110,80	240	11 760	11 068	10 453	9 903	9 408	8 960	8 502	8 180	7 840	22	250	10	
		12	16 133	1 061	118,64	244	12 732	11 933	11 317	10 721	10 185	9 700	9 259	8 857	8 238				12
		15	18 421	1 185	130,42	250	14 220	13 338	12 640	11 975	11 375	10 834	10 342	9 892	9 480				15
24	300	10	21 066	1 352	134,49	260	16 224	15 264	14 421	13 662	12 979	12 361	11 799	11 286	10 816	24	300	10	
		12	23 125	1 484	143,91	274	17 568	16 535	15 616	14 744	14 179	13 385	12 776	12 221	11 712				12
		15	26 334	1 632	158,05	280	19 584	18 432	17 408	16 492	15 667	14 921	14 243	13 624	13 056				15
25	300	10	23 363	1 450	138,18	270	17 400	16 376	15 466	14 652	13 920	13 257	12 654	12 104	11 600	25	300	10	
		12	25 583	1 565	147,60	274	18 780	17 675	16 693	15 825	15 024	14 308	13 655	13 064	12 520				12
		15	29 036	1 741	161,74	280	20 892	19 663	18 570	17 593	16 713	15 918	15 194	14 534	13 928				15
26	300	10	25 390	1 526	141,87	280	18 312	17 235	16 277	15 420	14 648	13 952	13 318	12 739	12 208	26	300	10	
		12	28 524	1 692	151,29	284	20 304	19 109	18 048	17 098	16 243	15 470	14 766	14 124	13 536				12
		15	32 083	1 864	165,43	290	22 368	21 052	19 882	18 836	17 894	17 042	16 267	15 560	14 912				15
28	320	10	34 180	1 898	162,95	300	22 776	21 436	20 245	19 180	18 208	17 353	16 564	15 844	15 184	28	320	10	
		12	37 102	2 034	172,99	304	24 408	22 972	21 696	20 554	19 526	18 596	17 751	16 979	16 272				12
		15	41 622	2 239	188,07	310	26 868	25 287	23 882	22 625	21 494	20 470	19 540	18 691	17 912				15
30	350	10	42 582	2 250	175,83	320	27 000	25 412	24 000	22 737	21 600	20 571	19 636	18 783	18 000	30	350	10	
		12	46 211	2 412	186,81	324	28 944	27 242	25 728	24 374	23 155	22 052	21 000	20 135	19 296				12
		15	51 825	2 653	203,29	330	31 896	30 020	28 352	26 860	25 517	24 302	23 197	22 188	21 264				15
32	350	10	51 312	2 552	189,44	340	30 624	28 822	27 221	25 788	24 499	23 332	22 271	21 304	20 416	32	350	10	
		12	55 406	2 726	200,42	344	32 700	30 776	29 056	27 537	26 160	24 914	23 781	22 748	21 800				12
		15	61 728	2 986	216,90	350	35 832	33 724	31 850	30 174	28 665	27 300	26 059	24 927	23 888				15
34	350	10	58 385	2 745	191,48	360	32 940	31 202	29 280	27 739	26 352	25 097	23 956	22 915	21 960	34	350	10	
		12	62 972	2 929	202,46	364	35 148	33 080	31 242	29 598	28 118	26 779	25 562	24 450	23 532				12
		15	70 043	3 207	218,84	370	38 484	36 220	34 208	32 407	30 787	29 330	27 988	26 771	25 665				15
36	350	10	69 089	3 082	205,26	380	36 984	34 808	32 874	31 144	29 588	28 178	26 897	25 728	24 656	36	350	10	
		12	74 193	3 277	216,24	384	39 324	37 011	34 955	33 115	31 459	29 961	28 599	27 356	26 216				12
		15	82 056	3 569	232,72	390	42 828	40 308	38 069	36 065	34 262	32 630	31 147	29 793	28 552				15
38	350	10	77 572	3 284	207,46	400	39 408	37 090	35 029	33 185	31 526	30 025	28 660	27 414	26 272	38	350	10	
		12	83 228	3 490	218,44	404	41 880	39 416	37 226	35 267	33 504	31 908	30 458	29 134	27 920				12
		15	91 925	3 800	234,92	410	45 600	42 917	40 533	38 400	36 404	34 743	33 163	31 722	30 400				15
40	350	10	90 065	3 626	218,64	420	43 512	40 952	38 672	36 641	34 809	33 152	31 645	30 269	29 008	40	350	10	
		12	96 298	3 842	229,62	424	46 104	43 392	40 981	38 825	36 883	35 126	33 530	32 172	30 736				12
		15	105 871	4 167	245,10	430	50 004	47 062	44 448	42 108	40 003	38 098	36 366	34 783	33 336				15
42 1/2	350	10	102 603	3 905	221,39	445	46 860	44 103	41 653	39 461	37 375	35 702	34 080	32 598	31 240	42 1/2	350	10	
		12	109 597	4 186	232,37	449	49 632	46 712	44 117	41 795	39 705	37 815	36 096	34 526	33 088				12
		15	120 323	4 483	248,85	455	53 796	50 631	47 818	45 302	43 036	40 987	39 124	37 423	35 864				15
45	350	10	121 259	4 373	236,80	470	52 476	49 389	46 645	44 190	41 981	39 982	38 164	36 505	34 984	45	350	10	
		12	129 056	4 616	247,78	474	55 392	52 133	49 237	46 646	44 312	42 203	40 285	38 534	36 928				12
		15	141 002	4 982	264,26	480	59 784	56 267	53 142	50 344	47 827	45 550	43 479	41 588	39 856				15
47 1/2	350	10	136 922	4 671	239,74	495	56 052	52 755	49 824	47 201	44 822	42 706	40 765	38 992	37 366	47 1/2	350	10	
		12	144 938	4 928	250,73	499	59 136	55 575	52 565	49 789	47 309	45 056	43 008	41 138	39 424				12
		15	158 168	5 316	267,20	505	63 792	60 040	56 704	53 720	51 033	48 603	46 394	44 377	42 528				15
50	350	10	158 700	5 180	255,40	520	62 160	58 503	55 253	52 345	49 728	47 360	45 208	43 242	41 440	50	350	10	
		12	168 237	5 450	266,38	524	65 400	61 553	58 133	55 073	52 320	49 828	47 563	45 493	43 600				12
		15	182 818	5 857	282,86	530	70 284	66 150	62 475	59 186	56 227	53 850	51 115	48 893	46 856				15
55	350	10	195 228	5 823	261,68	570	69 872	65 765	62 112	58 843	55 900	53 238	50 819	48 609	46 584	55	350	10	
		12	206 679	6 122	272,66	574	73 464	69 142	65 301	61 864	58 771	55 972	53 428	51 105	48 976				12
		15	224 158	6 672	289,14	580	88 864	74 225	70 101	66 612	63 091	60 086	57 355	54 862	52 576				15
60	350	10	245 952	6 940	281,76	620	83 280	78 381	74 026	70 130	66 224	63 451	6						

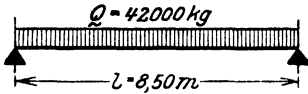
Verwendung der Tragfähigkeitstabellen bei anderen Belastungsfällen.

Die I-Eisen-Tragfähigkeitstabellen auf Seite 432 usw. sind für die Ermittlung der Größtbelastung bei den unten dargestellten Belastungsfällen ebenfalls anwendbar. Siehe Beispiele Seite 448.

	Belastungsfall	Art	Es gilt als Tragfähigkeit P_x bzw. $Q_x = \alpha Q$
1.		Einzellast in Trägermitte	$P_x = 0,50 Q$
2.		mehrere gleich weit vonein- ander entfernte und gleich große Einzel- lasten	$P_x = 0,75 Q$
3.			
4.		eingesp. Träger mit gleichm. vert. Belastung	$Q_x = 1,50 Q$
5.		eingesp. Träger mit Einzellast in Trägermitte	$P_x = 1,00 Q$
6.		Kragträger mit gleichm. vert. Belastung	$Q_x = 0,25 Q$
7.		Kragträger mit Einzellast am Ende	$P_x = 0,125 Q$

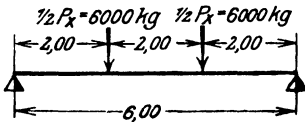
Beispiele.

1. Gegeben Stützweite $l = 8,50$ m und gleichmäßig verteilte Belastung $Q = 42\ 000$ kg.



Nach Tafel Seite 435 genügt I P 47^{1/2} auf reine Biegung, bzw. nach Tafel Seite 441 I P 50 unter Berücksichtigung einer Durchbiegung $f = \frac{l}{500}$ mit einer höchstzulässigen Belastung von 43 662 bzw. 48 824 kg.

2. Gegeben $l = 6,00$ m und 2 Einzellasten von je 6000 kg. Mithin $P_x = 12\ 000$ kg.



Nach Tafel Seite 447 ist $P_x = 0,75 Q$, so daß in Tafel Seite 435 die Last $Q = \frac{12\ 000}{0,75} = 16\ 000$ kg bei $l = 6,00$ m gesucht werden muß. Hier ist erforderlich I P 25 mit $W_x = 1\ 065$ cm³ ($Q = 16\ 477$ kg).

7. Berechnung auf Durchbiegung von beiderseits frei gelagerten und mit gleichmäßig verteilter Belastung belasteten Trägern.

$$\text{Durchbiegung } f = \frac{5 Q l^3}{384 E J_x} \dots \dots \dots ^1)$$

J_x = Erforderliches Trägheitsmoment in cm⁴ bei einem Elastizitätsmaß $E = 2\ 100\ 000$ kg/cm² und einer zulässigen Biegungsbeanspruchung $\sigma = 1\ 200$ kg/cm².

Zul. Durchbiegung $f =$	Erforderl. Trägheitsmoment $J_x =$	Es muß sein $\frac{l}{h} \leq$
$\frac{l}{400}$	198,48 M l	21,00
$\frac{l}{450}$	223,21 M l	18,66
$\frac{l}{500}$	248,00 M l	16,80
$\frac{l}{550}$	272,82 M l	15,27
$\frac{l}{600}$	297,62 M l	14,00

Worin zu setzen ist:

M = Biegemoment in Tonnenmetern

l = Stützweite des Trägers in Metern

h = Höhe des Trägers in Metern.

¹⁾ Formeln für die Berechnung von f für weitere Belastungsfälle siehe Seite 397 bis 402.

Siebenter Abschnitt.

Trägerausführungen mit zugehörigen technischen Bezeichnungen¹⁾ und Angaben zu den verschiedenen Verwendungsarten.

Bezeichnung	Ausführung	Bezeichnung	Ausführung
Träger nach dem Stege gebogen		Träger nach der Flansche gebogen	
Träger ²⁾ abgeschrägt		Träger ²⁾ in Geh-rung geschnitten	
Träger in Geh-rung gestoßen		Träger schräg gestoßen	
Laschen-Verbindung		Stoßverbindung	
Einfacher Winkelansluß		Doppelter Winkelansluß	
Trägerverbindung Flansche auf Flansche		Trägerverbindung Unterkante Flanschen bündig (gerade oder schräg)	
Trägerverbindung Oberkante Flanschen bündig (gerade oder schräg)		Trägerverbindung mit Trag- oder Reit- Γ	
Flanschen-Verbindung mit Mutterschrauben		Flanschen-Verbindung mit Hakenschrauben	

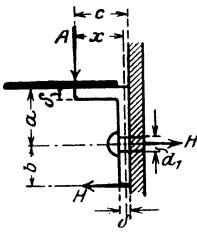
¹⁾ Empfehlenswerte Druckschrift „Träger und Trägeranschlüsse“ von Professor Julius Hoch. Verlag Gustav Wolf, Dresden-A. 1.

²⁾ Werden auch als Schrägschnitte bezeichnet. Glattschnitte sind solche, die den wahren Querschnitt des Formeisens darstellen.

Berechnung von Trägeranschlüssen.

a) Auflagerung auf einen Winkel (nur für geringe Auflagerdrücke).

$A = \text{Auflagerdruck in kg}$
 $H = \frac{A c}{b} \dots \dots \dots$
 $M = A x \dots \dots \dots \text{ kgcm}$
 Widerstandsmoment $W = \frac{l \delta^2}{6} \dots \dots \text{ cm}^3$ } der in Betracht kommenden
 Querschnitt $F = l \delta \dots \dots \text{ cm}^2$ } Fläche des Winkels, wenn
 $l = \text{Winkellänge in cm.}$
 Größtbeanspruchung $\sigma = \frac{M}{W} + \frac{A}{F} \leq 1200 \text{ kg/cm}^2.$

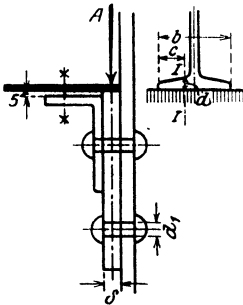


Nietanschluß: $n = \text{Anzahl der Nieten,}$
 $d_1 = \text{Nietlochdurchmesser in cm,}$
 $f_1 = \text{Nietlochquerschnitt} = \frac{d_1^2 \pi}{4} \text{ in cm}^2$

$\sigma \text{ auf Abreißen} = \frac{H}{n f_1} \dots \dots \dots$
 $\sigma \text{ „ Abscheren} = \frac{A}{n f_1} \dots \dots \dots$
 $\sigma \text{ „ Lochleibung} = \frac{A}{n d_1 \delta} \dots \dots \dots$

} $\text{kg/cm}^2.$

b) Auflagerung auf ein senkrecht vorhandenes Blech.



$A = \text{Auflagerdruck in kg.}$

Das Biegemoment $M = A \frac{\delta}{2}$, beansprucht die Niete auf Abreißen; es wird der Geringfügigkeit immer vernachlässigt.

Pressung zwischen Trägerflansch und Auflageblech $p = \frac{A}{b \delta} \leq 2000 \text{ kg/cm}^2.$

Der gefährl. Querschnitt des Trägerflansches ist $I \div I$; das Biegemoment beträgt hier

$$M = \frac{A c^2}{b 2} \dots \text{ kgcm.}$$

Unter der Annahme, daß sich das Moment auf eine Länge $3c$ gleichmäßig überträgt, ist das Trägerflansch-Widerstandsmoment $W = \frac{3 c d^2}{6} \dots \dots \text{ cm}^3$, somit die Eisenbeanspruchung

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq 1200 \text{ kg/cm}^2.$$

Nietanschluß: $\sigma_{\text{Abscheren}} = \frac{A}{n f_1} \dots \dots \leq 1000 \text{ kg/cm}^2$
 $\sigma_{\text{Lochleibung}} = \frac{A}{n d_1 \delta_{\text{kleinstes}}} \leq 2000 \text{ kg/cm}^2$

} $n, d_1 \text{ und } f_1 \text{ wie oben.}$

c) Einreihiger, einfacher Winkelanschluß.

1. Anschluß am Trägersteg.

Vorhanden sind n_1 doppelschnittige Niete von d_1 cm Lochdurchmesser. Jeder Niet überträgt eine senkrechte Kraft $V = \frac{A}{n_1} \dots \text{ kg.}$ Außerdem

haben die Niete das Moment $M = A x$ aufzunehmen. Die äußersten Niete erhalten die größte Beanspruchung durch $H_{\max} = \frac{M}{h_{\max}}$ f.

f ist aus der Tafel Seite 266 (z. B. für $n = 4$ zu $f = 0,9$) zu entnehmen.

Ein Niet in der äußersten Reihe überträgt

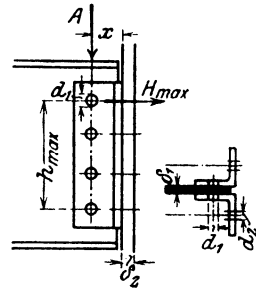
$$R = \sqrt{V^2 + H_{\max}^2} \dots \text{kg.}$$

Es wird die größte Scherbeanspruchung

$$\sigma_s = \frac{R}{2 f_1} \leq 1000 \text{ kg/cm}^2, \left(f_1 = \frac{d_1^2 \pi}{4} \right)$$

und der größte Lochleibungsdruck

$$\sigma_l = \frac{R}{\delta_1 d_1} \leq 2000 \text{ kg/cm}^2.$$



2. Anschluß an die Wandfläche.

Vorhanden sind n_2 einschnittige **Schrauben** von Durchmesser d_2 und eine **kleinste** Blechdicke in $\text{cm} = \delta_2$. Es beträgt alsdann:

Größte Scherbeanspruchung	$\sigma_s = \frac{A}{n_2 d_2^2 \frac{\pi}{4}} \leq 750 \text{ kg/cm}^2$	} $d_2 =$ Schraubendurchmesser in cm.
Größter Lochleibungsdruck	$\sigma_l = \frac{A}{n_2 \delta_2 d_2} \leq 1500 \text{ ,,}$	

d) Zweireihiger, einfacher Winkelanschluß.

1. Anschluß am Trägersteg.

Vorhanden sind

- n_I doppelschnittige Nieten in der I. Reihe von d_1 cm Lochdurchmesser,
- n_{II} doppelschnittige Nieten in der II. Reihe von d_1 cm Lochdurchmesser.

Die senkrechte Kraft für jeden Niet ist

$$V = \frac{A}{n_I + n_{II}} \dots \text{kg.}$$

Außerdem übernehmen die Niete das

Biegemoment $M = A x \dots \text{kgcm}$

worin $x = \frac{n_{II} a + n_I (a + b)}{n_I + n_{II}} \dots \text{cm}$ ist.

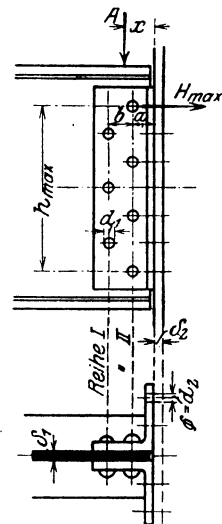
Die größtwagerechte Nietkraft ist alsdann

$$H_{\max} = \frac{M}{h_{\max}} f \dots \text{kg}$$

f ist aus der Tafel Seite 266 (z. B. für $n_{II} = 4$ zu 0,643) zu entnehmen

und die Größtnietkraft errechnet sich zu

$$R = \sqrt{V^2 + H_{\max}^2} \dots \text{kg.}$$



Die auftretenden **Nietbeanspruchungen** sind somit:

$$\text{Größte Scherbeanspruchung } \sigma_s = \frac{R}{2 f_1} \leq 1000 \text{ kg/cm}^2 \dots f_1 = \frac{d_1^2 \pi}{4}$$

$$\text{Größter Lochleibungsdruck } \sigma_l = \frac{R}{\delta_1 d_1} \leq 2000 \text{ kg/cm}^2.$$

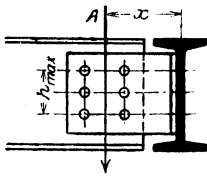
2. Anschluß an die Wandfläche.

Vorhanden sind n_2 einschnittige **Schrauben** vom Durchmesser d_2 und eine **kleinste** Blechdicke in cm = δ_2 . Es beträgt alsdann:

$$\left. \begin{aligned} \text{Größte Scherbeanspruchung } \sigma_s &= \frac{A}{n_2 \frac{d_2^2 \pi}{4}} \leq 750 \text{ kg/cm}^2 \\ \text{Größter Lochleibungsdruck } \sigma_l &= \frac{A}{n_2 \delta_2 d_2} \leq 1500 \text{ „} \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} d_2 = \text{Schrauben-} \\ \text{schaft-} \\ \text{durchmesser} \\ \text{in cm.} \end{array}$$

e) Winkelausluß von Träger gleicher Höhe.

Es ist:



$$\left. \begin{aligned} \text{Senkrechte Kraft } V &= \frac{A}{n} \dots \dots \dots \\ \text{Wagerechte Kraft } H_{\max} &= \frac{A x}{2 h_{\max}} \left. \begin{array}{l} \text{bei 4 oder} \\ \text{6 Nieten} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Berechnung} \\ \text{wie vor.} \end{array} \\ \text{Größtnietkraft } R &= \sqrt{V^2 + H_{\max}^2} \end{aligned} \right\}$$

Für die Nietzahl $n > 6$ ist H_{\max} mit Hilfe der Tafel Seite 266 zu bestimmen.


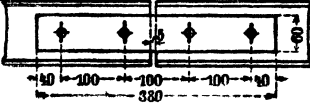
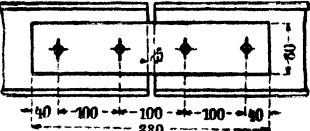
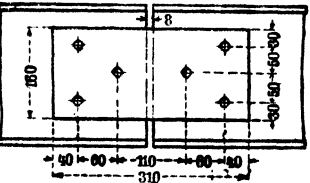
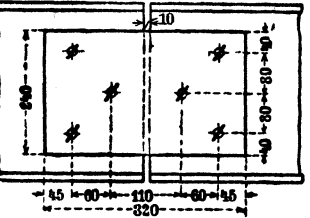
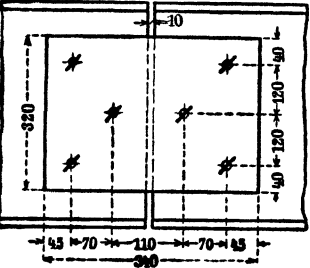
Bemerkung zu den Tafeln Seite 450 und 451.

Für die Verbindung der Winkelleisenschenkeln mit dem Anschlussblech oder Steg des Unterzugträgers reichen Schrauben aus; nur in dem Fall, wenn die Dicke des Anschlussbleches oder des Trägersteges

$$\delta < 0,4 d$$

ist, muß die Tragfähigkeit der Schrauben auf Lochleibungsdruck berechnet werden.



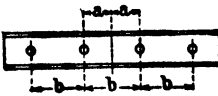
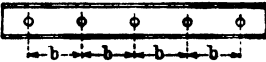


Regel-Längsverbinding von deutschen Normal-I-Eisen.

Abb. Nr.	I NP.	Abmessungen der Laschen in mm			Schrauben-		Spiel- raum zwei- schen den I-Eisen mm	Gewicht der Laschen einschl. Schrauben kg
		Länge	Breite	Dicke	Schaft- durch- messer d	Länge		
					mm	mm		
								
Abb. I 								
I	8 9 10	380 380 380	60 60 60	6 6 6	} 16 = 5/8"	40	5	2,90
Abb. II 								
II	11 12 13 14 15 16 17 18 19	380 380 380 380 380 380 380 380 380	80 80 80 80 80 80 80 80 80	8 8 8 8 8 8 8 8 8	} 16 = 5/8"	45	5	4,50
Abb. III 								
III	20 21 22 23 24 25 26 27 28 29	310 310 310 310 310 310 310 310 310 310	160 160 160 160 160 160 160 160 160 160	8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	} 19 = 3/4"	55	8	8,25
Abb. IV 								
IV	30 32 34 36 38	320 320 320 320 320	240 240 240 240 240	10 10 10 10 10	} 22 = 7/8"	65	10	14,75
Abb. V 								
V	40 42 1/2 45 47 1/2 50 54 60	340 340 340 340 340 340 340	320 320 320 320 320 320 320	10 10 10 10 10 10 10	} 22 = 7/8"	70	10	20,00

Angaben über biegunssichere Stoßverbindungen siehe Seite 459.

Regel-Verbolzung nebeneinander liegender I-Eisen.

Für I NP. 8÷19 sind Bolzen von 16 mm, für I NP. 20÷30 Bolzen von 19 mm und
für I NP. 32÷60 Bolzen von 22 mm Durchmesser zu verwenden.

Skizze	Abb. Nr.	I- Eisen- länge bis m	Anzahl der Verbol- zungen	Lochentfernungen	
				b cm	a aus Träger- mitte cm
Abb. I 	I	1,40 1,50	2 2	90 100	45 50
Abb. II 	II	1,80 2,10 2,40 2,70	3 3 3 3	65 80 95 100	0 0 0 0
Abb. III 	III	2,90 3,20 3,50 3,80	4 4 4 4	80 90 100 110	40 45 50 55
Abb. IV 	IV	4,10 4,40 4,70 5,00	5 5 5 5	90 95 105 110	0 0 0 0
Abb. V 	V	5,30 5,60	6 6	95 100	47,5 50
Abb. VI 	VI	5,90 6,20 6,50 6,80	7 7 7 7	90 95 100 105	0 0 0 0

Anordnung, Gewichte, Tragfähigkeiten und Widerstandsmomente
von Fenster- und Türträgern siehe Seite 462 u. f.

Regel-Querverbindung nebeneinander liegender I NP.-Eisen¹⁾ mittels Normal-[-Eisen und Schraubenbolzen.

Die Querverbindungen sind über oder unmittelbar neben den Auflagern sowie unter Einzellasten anzuordnen; die Entfernung der einzelnen Verbindungen beträgt 1,5 bis 2,0 m.



Abb. I.

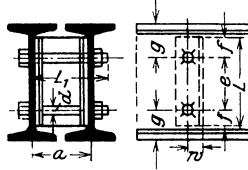


Abb. II.

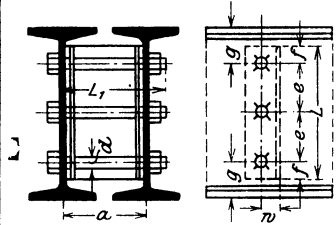


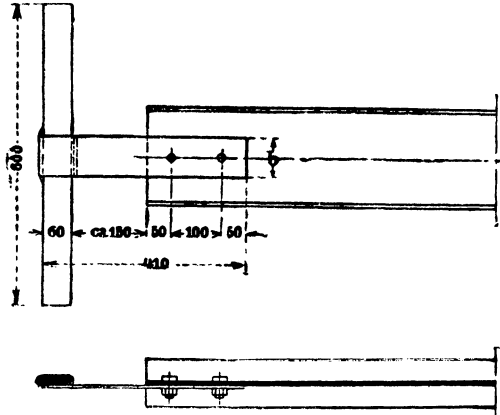
Abb. III.

I NP.	Abb. Nr.	Mittenabstand der I NP.-Eisen a mm	ENP.-Verbindung			Schraubenbolzen			Lochabstände			Gewicht einer fertigen Verbindung kg
			I NP.	Länge L mm	Nietriß ²⁾ w mm	Anzahl	Schaftdurchmesser ²⁾ d engl. Zoll	Länge L ₁ mm	e mm	f mm	g mm	
8	I	68,9	6 ¹ / ₂	60	20	1	1/2	100	—	30	40	0,60
9	I	69,2	6 ¹ / ₂	60	20	1	1/2	100	—	30	45	0,60
10	I	69,5	6 ¹ / ₂	70	20	1	1/2	100	—	35	50	0,67
11	I	69,8	6 ¹ / ₂	80	20	1	1/2	100	—	40	55	0,74
12	II	70,1	6 ¹ / ₂	90	20	2	1/2	100	50	20	35	0,99
13	II	70,4	6 ¹ / ₂	100	20	2	1/2	100	50	25	40	1,06
14	II	85,7	8	100	22	2	5/8	120	50	25	40	1,46
15	II	86,0	8	110	22	2	5/8	120	60	25	45	1,55
16	II	86,3	8	120	22	2	5/8	120	60	30	50	1,64
17	II	86,6	8	130	22	2	5/8	120	70	30	50	1,72
18	II	86,9	8	140	22	2	5/8	120	80	30	50	1,81
19	II	107,2	10	150	25	2	5/8	140	90	30	50	2,24
20	II	107,5	10	160	25	2	5/8	140	100	30	50	2,35
21	II	107,8	10	160	25	2	5/8	140	100	30	55	2,35
22	II	108,1	10	170	25	2	5/8	140	110	30	55	2,45
23	II	128,4	10	180	26	2	3/4	170	110	35	60	3,63
24	II	128,7	12	190	26	2	3/4	170	120	35	60	3,76
25	II	129,0	12	200	26	2	3/4	170	130	35	60	3,89
26	II	129,4	12	200	26	2	3/4	170	130	35	60	3,89
27	II	129,7	12	210	26	2	3/4	170	140	35	65	4,03
28	II	130,1	12	220	26	2	3/4	170	150	35	65	4,16
29	II	150,4	14	230	28	2	3/4	195	160	35	65	5,00
30	II	150,8	14	240	28	2	3/4	195	170	35	65	5,16
32	II	151,5	14	250	28	2	3/4	195	180	35	70	5,32
34	III	152,2	14	270	28	3	3/4	195	100	35	70	6,30
36	III	153,0	14	290	28	3	3/4	195	110	35	70	6,62
38	III	173,7	16	300	30	3	7/8	225	110	40	80	8,51
40	III	174,4	16	320	30	3	7/8	225	120	40	80	8,89
42 ¹ / ₂	III	175,3	16	340	30	3	7/8	225	130	40	82,5	9,26
45	III	196,2	18	360	32	3	7/8	250	140	40	85	10,97
47 ¹ / ₂	III	197,1	18	380	32	3	7/8	250	150	40	87,5	11,42
50	III	198,0	18	400	32	3	7/8	250	160	40	90	11,86

¹⁾ Nach A. Gregor „Der praktische Eisenhochbau“ 1922 Seite 270.

²⁾ Die Nietrißmaße w und die Durchmesser d stimmen mit den Normwerten Seite 34 nicht überein.

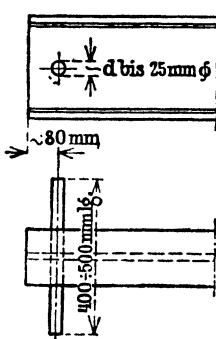
Regel-Ankeranschluß für deutsche Normal-I-Eisen.



I NP.	Schaft-durchm. und Länge der Schrauben in mm	Abmessungen des Ankers in mm			Abmessungen des Splintes in mm			Gewicht einschl. Schrauben kg
		Länge	Breite b	Dicke	Länge	Breite	Dicke	
8÷19	16/35	410	60	6	600	60	6	3,50
20÷30	19/45	410	80	8	600	60	8	5,60
32÷60	22/60	410	80	10	600	60	10	7,10

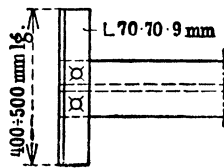
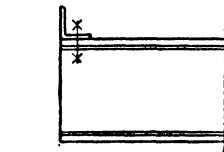
Sonstige Ankerabauform

mit Rundenanker für I NP. 8÷25.



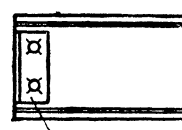
Gewicht rd. 2,00 kg.

mit L-Eisenanker auf dem oberen Flansch | auf dem Steg für I-Eisen NP. 26÷60.

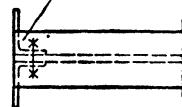


Gewicht rd. 4,50 kg.

Der Winkel kann auch am unteren I-Flansch angeschraubt werden.



L 65·100·9 mm



Winkelleisenlänge = 0,8 · I-Eisenhöhe.

* Angaben über Norm-Ankerschrauben und Wandplatten siehe „Betrieb Nr. 13“, 1922, Seite 145÷148.

Regelausführung biegungsfester Stöße von deutschen Normal-I-Eisen¹⁾.

Stegverlaschung

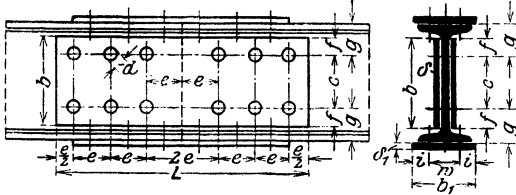


Abb. I.

Flanschverlaschung

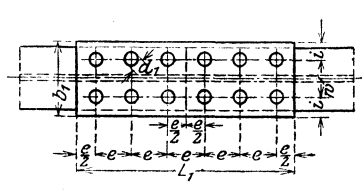


Abb. III.

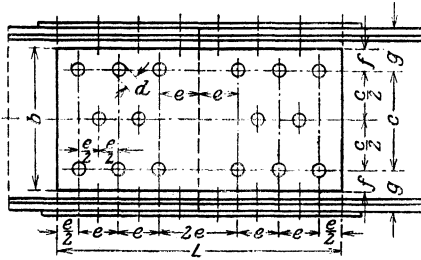


Abb. II.

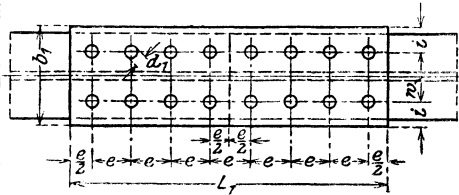


Abb. IV.

I NP.	Stegverlaschung (2 Laschen)								Flanschverlaschung (jeder Flansch 1 Lasche)								Gewicht eines fertigen Stoßes einschl. Niet- köpfe kg	
	nach Abb. Nr.	Abmessungen			Loch- durch- messer d	Nietabstände				nach Abb. Nr.	Abmessungen			Loch- durch- messer d ₁	Nietabstände			
		Breite b mm	Länge L mm	Dicke δ mm		c	f	e	g		Breite b ₁ mm	Länge L ₁ mm	Dicke δ ₁ mm		w	i		e
14	I	100	420	6	17	50	25	60	45	III	70	360	10	11	34	18	60	8,7
15	I	110	420	6	17	60	25	60	45	III	80	360	10	11	36	22	60	9,6
16	I	120	420	6	17	60	30	60	50	III	80	360	10	14	36	22	60	10,4
17	I	130	420	6	17	70	30	60	50	III	90	360	10	14	40	25	60	12,4
18	I	140	420	8	17	80	30	60	50	III	90	360	12	14	44	23	60	14,6
19	I	150	420	8	17	90	30	60	50	III	100	360	12	14	44	28	60	15,8
20	I	160	420	8	17	100	30	60	50	III	100	360	12	14	44	28	60	16,4
21	I	160	420	8	17	100	30	60	55	III	110	360	10	14	48	31	60	15,8
22	I	170	490	8	20	100	35	70	60	III	110	420	12	17	52	29	70	21,1
23	I	180	490	8	20	110	35	70	60	III	120	420	10	17	54	33	70	20,9
24	I	190	490	8	20	120	35	70	60	III	120	420	12	17	56	32	70	23,1
25	I	200	490	8	20	130	35	70	60	III	130	420	12	17	56	37	70	24,5
26	I	200	490	8	20	130	35	70	65	III	130	420	12	17	58	36	70	24,5
27	I	210	490	8	20	140	35	70	65	III	130	420	12	17	60	35	70	25,2
28	I	220	490	8	20	150	35	70	65	III	140	420	12	20	62	39	70	27,2
29	I	230	490	10	20	160	35	70	65	III	140	420	12	20	62	39	70	31,4
30	I	240	490	10	20	170	35	70	65	III	140	420	15	20	64	38	70	35,0
32	I	250	490	10	20	180	35	70	70	III	150	420	15	20	70	40	70	36,7
34	II	270	490	10	20	200	35	70	70	IV	150	560	16	20	74	38	70	45,7
36	II	290	560	10	23	210	40	80	75	III	160	480	16	23	74	43	80	49,2
38	II	300	560	12	23	220	40	80	80	III	170	480	18	23	80	45	80	60,0
40	II	320	560	12	23	240	40	80	80	IV	170	640	20	23	84	43	80	73,3
42 ^{1/2}	II	340	560	12	23	260	40	80	82,5	IV	180	640	20	23	86	47	80	77,4
45	II	360	560	12	23	280	40	80	85	IV	200	640	20	26	92	54	80	85,1
47 ^{1/2}	II	380	560	13	23	300	40	80	87,5	IV	200	640	26	26	96	52	80	102,7
50	II	400	560	13	23	320	40	80	90	IV	210	640	26	26	100	55	80	107,5

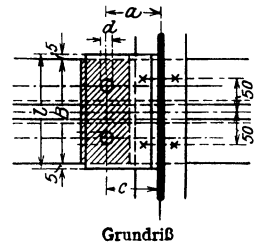
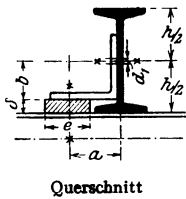
¹⁾ Nach A. Gregor: „Der praktische Eisenhochbau“. 1922. Seite 268.

²⁾ Die Streichmaße sind in Übereinstimmung mit den Angaben Seite 28 gebracht.

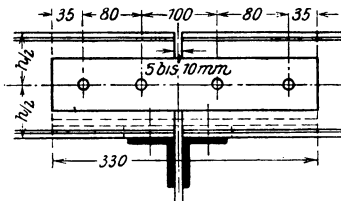
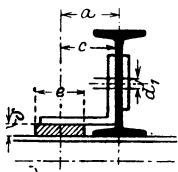
Regelanschlüsse für Pfetten aus deutschen Normal-I-Eisen¹⁾.

Pfettenwinkellänge l = Gurtbreite
 $B + 10$ mm mindestens aber 160 mm.
 Gurtlochmaß und Nietriß = normale
 Bohrung des Gurtes.

An den Auflagerpunkten ist kein
 Pfettenstoß vorhanden.



I NP.	Pfettenwinkel mm	Futter e · δ mm	Abmessungen				Lochdurch- messer		I NP.	Metergewichte in kg für die		
			h/2 mm	b mm	c mm	a mm	d ₁ mm	Schrau- ben "		I-Eisen	L-Eisen	—Eisen
8	50 · 100 · 8	75 · 10	40	30	65	67	17	5/8	8	5,95	9,03	5,887
9	50 · 100 · 8	75 · 15	45	30	65	67	17	5/8	9	7,07	9,03	8,831
10	65 · 100 · 9	75 · 15	50	35	65	67	17	5/8	10	8,32	11,15	8,831
11	65 · 100 · 9	75 · 15	55	40	65	67,5	17	5/8	11	9,66	11,15	8,831
12	65 · 100 · 9	75 · 15	60	45	65	67,5	20	3/4	12	11,15	11,15	8,831
13	100 · 100 · 10	75 · 15	65	50	65	67,5	20	3/4	13	12,64	15,07	8,831
14	110 · 110 · 10	75 · 15	70	55	75	78	20	3/4	14	14,37	16,64	8,831
15	110 · 110 · 10	75 · 20	75	55	75	78	20	3/4	15	16,01	16,64	11,775
16	110 · 110 · 10	75 · 20	80	60	75	78	20	3/4	16	17,90	16,64	11,775
17	110 · 110 · 10	75 · 20	85	65	75	78,5	20	3/4	17	19,78	16,64	11,775
18	110 · 110 · 10	75 · 20	90	70	75	78,5	20	3/4	18	21,90	16,64	11,775
19	120 · 120 · 11	75 · 20	95	75	85	88,5	20	3/4	19	24,02	19,94	11,775
20	120 · 120 · 11	75 · 20	100	80	85	89	20	3/4	20	26,30	19,94	11,775
21	120 · 120 · 11	75 · 25	105	80	85	89	20	3/4	21	28,57	19,94	14,719
22	120 · 120 · 11	75 · 25	110	85	85	89	20	3/4	22	31,09	19,94	14,719
23	120 · 120 · 11	75 · 25	115	90	85	89	23	7/8	23	33,52	19,94	14,719
24	130 · 130 · 12	75 · 25	120	95	95	99,5	23	7/8	24	36,19	23,55	14,719
25	130 · 130 · 12	75 · 30	125	95	95	99,5	23	7/8	25	39,01	23,55	17,633
26	140 · 140 · 13	75 · 30	130	100	105	110	23	7/8	26	41,92	27,48	17,633



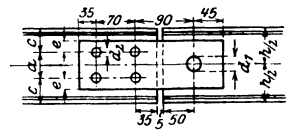
Werden die Pfetten über dem Stoß unterbrochen, so ist die Auflagerung unter Verwendung vorgenannter Tafelwerte zweckmäßig nach nebenstehender Abbildung auszuführen.

¹⁾ Der Dinormentwurf E 1008, vgl. „Die Baunormung“ Nr. 3 vom 15. März 1923, gilt z. Z. (November 1923) noch nicht als endgültig.

Regelgelenkausbildung für Pfetten aus deutschen Normal-I-Eisen¹⁾ und Berechnung der Gelenkverbindungen

nach A. Gregor: „Der praktische Eisenhochbau“. 1922. Seite 94.

Ausführung I mit Doppellaschen
Ausführung II mit Doppellaschen



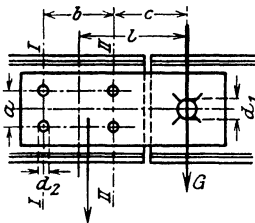
In den meisten Fällen werden die Laschen auf der Baustelle angeschraubt.

I NP.	Ausführung nach Nr.	Laschen			Abmessungen für Pfette und Lasche				Lochdurchmesser d_1 für Anschlußnieten mm	Gelenkbolzen		Gewicht des fertigen Stoßes kg	Tragkraft in kg der Verbindung bei		I NP.
		Breite mm	Länge mm	Dicke mm	$h/4$ mm	a mm	c mm	e mm		d_1 mm	Länge mm		Nieten	Schrauben	
8	I	55	235	6	40	—	—	27,5	17	3/4	45	1,60	600	425	8
9	I	60	235	6	45	—	—	30	20	3/4	45	1,80	760	570	9
10	I	70	235	6	50	—	—	35	20	3/4	45	2,00	810	610	10
11	I	80	235	6	55	—	—	40	23	7/8	50	2,40	1000	750	11
12	I	90	235	6	60	—	—	45	23	7/8	50	2,65	1060	795	12
13	II	100	235	7	65	50	40	25	17	7/8	50	3,15	1500	1060	13
14	II	100	235	7	70	50	45	25	17	7/8	50	3,15	1580	1115	14
15	II	110	235	7	75	60	45	25	17	7/8	50	3,40	1970	1400	15
16	II	120	235	7	80	60	50	30	20	I	55	4,00	2400	1835	16
17	II	130	235	7	85	70	50	30	20	I	55	4,25	2510	2220	17
18	II	140	235	7	90	80	50	30	20	I	55	4,50	2630	2620	18
19	II	150	235	8	95	80	55	35	20	I	60	5,80	2745	2735	19
20	II	150	235	8	100	80	60	35	20	I	60	5,80	2860	2850	20
21	II	160	235	8	105	90	60	35	20	I	60	5,60	2970	2970	21
22	II	170	235	8	110	100	60	35	20	1 1/8	65	6,15	3470	3470	22
23	II	180	235	8	115	110	60	35	20	1 1/8	65	6,45	3600	3600	23
24	II	190	235	8	120	120	60	35	20	1 1/8	65	6,75	3730	3730	24

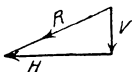
Berechnung der Gelenkverbindungen.

Für die Berechnung kommt nur der Lochleibungsdruck in Betracht; er ist nach den preuß. Bestimmungen vom 24. 12. 1919, Seite 320 bei Nieten mit 2000 kg/cm², bei Schrauben mit 1500 kg/cm² zu berücksichtigen.

Es wird



n = Anzahl der Nieten



- das Biegemoment $M = G l \dots \text{kgcm}$.
- Eine Niete oder Schraube überträgt eine senkrechte Kraft $V = \frac{G}{n}$ und eine wagerechte Kraft $H = \frac{M}{2a}$. Die größte Kraft, die auftritt, ist somit

$$R = \sqrt{H^2 + V^2}$$

- Die Scherbeanspruchung $\sigma_s = \frac{R}{2 \cdot d_2^2 \pi}$ und

- der Lochleibungsdruck $\sigma_l = \frac{G}{\delta d_1}$,

worin δ die Stegdicke des I-Eisens in cm ist.

Die Berechnungsart unter Anwendung des Hebelgesetzes und zweier Nieten oder Schrauben in jeder Vertikalreihe führt zu den vereinfachten Formeln $N_I = -\frac{G \cdot c}{2b}$ bzw. $N_{II} = \frac{G(b+c)}{2b}$ als größte Kraft für einen Niet oder eine Schraube.

¹⁾ Der Dinormentwurf E 1009, vgl. „Die Baunormung“ Nr. 4 vom 15. April 1923, gilt z. Z. (November 1923) noch nicht als endgültig.

Fenster- und Türträger.

Erläuterung zu den Tafeln.

Tafel I. Anordnung von Fensterträgern bei verschiedenen Wandstärken
(Seite 464.) gibt einen Anhalt für zweckmäßige Anordnung nebeneinander liegender Träger über Tür- und Fensteröffnungen bei Mauerstärken von 1÷3 Steinen.

Tafel II. Tragfähigkeit von Fensterträgern bei verschiedenen Wandstärken und lichten Öffnungen
(Seite 466.)

gibt die infolge gleichmäßig verteilter Last bei verschiedenen Lichtweiten, Übermauerungshöhen und Steinstärken auftretenden Momente in tcm und die bei $\sigma = 1,20 \text{ t/cm}^2$ zulässiger Beanspruchung erforderlichen Widerstandsmomente in cm^3 an, sowie die erforderlichen I-Träger. Die innerhalb einer Staffellung liegenden Zahlenwerte gehören zur gleichen I-Eisengruppe. Die Anordnung Abb. III c und IV b wird im allgemeinen besser durch die Anordnung nach III a und IV a ersetzt.

Tafel III. Widerstandsmomente und Tragfähigkeit von Fensterträgern mit gleichzeitiger Belastung durch Decken
(Seite 468.)

enthält die, für die angegebenen Lichtweiten und Gesamtlasten von $1000 \div 3100 \text{ kg}$ bei $\sigma = 1,20 \text{ t/cm}^2$ zulässiger Beanspruchung erforderlichen Widerstandsmomente in cm^3 mit den bei den angegebenen Verhältnissen jeweils erforderlichen I-Trägern, die durch gleichmäßig verteilte Mauer- und Deckenlasten belastet sind. Der vordere Sturzträger nimmt lediglich das überlagernde Mauerwerk in der Breite des Anschlages auf. Der Geltungsbereich der einzelnen I-Eisengruppen ist ebenfalls durch eine gestaffelte Linie gekennzeichnet.

Eingesetztes Mauereigengewicht = 1800 kg/m^3

Allgemeine Gebrauchsanweisung.

Tafel I u. II. Nachdem die Mauerstärken, Lichtweiten und Übermauerungshöhen aus den Bauzeichnungen entnommen sind, ist unter Berücksichtigung des verlangten Anschlages von $\frac{1}{2}$ oder 1 Steinstärke die Trägeranordnung nach den Abbildungen der Tafel I zu wählen. Durch den Anschlag wird die Mauerstärke aufgeteilt und unter Zuhilfenahme von Tafel II werden die für den Anschlag und die Reststärke erforderlichen I-Träger bestimmt.

Beispiele:

		Ausführung nach Abbildung II a.	
1. Mauerstärke = 2 Stein	} Für $\frac{1}{2}$ Stein ergibt sich aus Tafel II	Mauerstärke = $(\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2}) = 2$ Stein.	} entspricht I NP. 8.
		M = 23,0 tcm	
		$W_{\text{erf.}} = 19,0 \text{ cm}^3$	
		Für $1\frac{1}{2}$ Stein ergibt sich aus Tafel II	
Lichtweite $l = 1,80 \text{ m}$	} Für $1\frac{1}{2}$ Stein ergibt sich aus Tafel II	M = 66,5 tcm	} entspricht 2 I NP. 10.
		$W_{\text{erf.}} = 56,5 \text{ cm}^3$	
		Für $1\frac{1}{2}$ Stein ergibt sich aus Tafel II	
Übermauerung = 1,60 m	} Für $1\frac{1}{2}$ Stein ergibt sich aus Tafel II	M = 66,5 tcm	} entspricht 2 I NP. 10.
		$W_{\text{erf.}} = 56,5 \text{ cm}^3$	
		Für $1\frac{1}{2}$ Stein ergibt sich aus Tafel II	
a) Anschlag = $\frac{1}{2}$ Stein	} Für $\frac{1}{2}$ Stein ergibt sich aus Tafel II	M = 23,0 tcm	} entspricht I NP. 8.
		$W_{\text{erf.}} = 19,0 \text{ cm}^3$	

Ausführung nach Abbildung II b.

$$\begin{array}{l}
 \text{b) Anschlag} = 1 \text{ Stein} \\
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l}
 \text{Mauerstärke} = (1 + 1) = 2 \text{ Stein.} \\
 \text{Es ergibt sich aus Tafel II} \\
 \left. \begin{array}{l} M = 43,5 \text{ tcm} \\ W_{\text{erf.}} = 36 \text{ cm}^3 \end{array} \right\} \text{entspricht } 2 \times 2 \text{ I NP. 8}
 \end{array}
 \end{array}$$

a) Ausführung nach Abbildung IV a.

$$\begin{array}{l}
 \text{2. Mauerstärke} = 3 \text{ Stein} \\
 \text{Lichtweite } l = 2,80 \text{ m} \\
 \text{Übermauerung} = 2,00 \text{ m} \\
 \text{Anschlag} = 1 \text{ Stein} \\
 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l}
 \text{Mauerstärke} = (1 + 2) = 3 \text{ Stein.} \\
 \text{Für 1 Stein ergibt sich aus Tafel II} \\
 \left. \begin{array}{l} M = 115,5 \text{ tcm} \\ W_{\text{erf.}} = 96,5 \text{ cm}^3 \end{array} \right\} \text{entspricht } 2 \text{ I NP. 12.}
 \end{array}
 \end{array}$$

Für 2 Stein ergibt sich

$$\left. \begin{array}{l} M = 235,0 \text{ tcm} \\ W_{\text{erf.}} = 196 \text{ cm}^3 \end{array} \right\} \text{entspricht } 3 \text{ I NP. 14}$$

b) Ausführung nach Abbildung IV b.

Mauerstärke = (1 + 2) = 3 Stein.

Für 1 Stein wie unter a) 2 I NP. 12.

Für 2 Stein ergibt sich dann

$$\left. \begin{array}{l} M = 235,0 \text{ tcm} \\ W_{\text{erf.}} = 196 \text{ cm}^3 \end{array} \right\} \text{entspricht } 2 \text{ I NP. 16.}$$

Tafel III. Die Gesamtlast Q setzt sich zusammen aus dem Gewicht des Brüstungsmauerwerkes und dem auf die Träger entfallenden Teil der Deckenlasten. Ersteres läßt sich für bestimmte Verhältnisse aus Tafel II entnehmen, letzterer aus der Einheitsbelastung berechnen. Für die aus beiden Teilen sich ergebende Gesamtlast Q lassen sich aus Tafel III die erforderlichen I-Träger bestimmen.

Beispiel:

$$\begin{array}{l}
 \text{Deckenbelastung} = \text{Eigengewicht} + \text{Nutzlast} = 600 \text{ kg/m}^2 \\
 \text{Feldbreite} = 1,50 \text{ m} \\
 \text{Lichtweite} = 1,80 \text{ m} \\
 \text{Übermauerung} = 1,20 \text{ m} \\
 \text{Mauerstärke} = 2\frac{1}{2} \text{ Stein} = (\frac{1}{2} + 2)
 \end{array}$$

$$\text{Deckenlast } q_1 = \frac{1,50}{2} \cdot 1,80 \cdot 600 = \dots \dots \dots 810 \text{ kg}$$

Mauerlast q_2

Für 1,80 m Lichtweite, 1,20 m Übermauerungshöhe ist bei

2 Steinstärke das Metergewicht P nach Tafel II = 1100 kg

$$\text{also } q_2 = 1100 \cdot 1,80 = \frac{1980}{2} \text{ „} \\
 q_1 + q_2 = 2790 \text{ kg.}$$

Nach Tafel III für $Q = 2800 \text{ kg}$ u. $l = 1,80 \text{ m}$, ist

$$W_{\text{erf.}} = 111 \text{ cm}^3, \dots \dots \text{entspricht } 2 \text{ I NP. 14.}$$

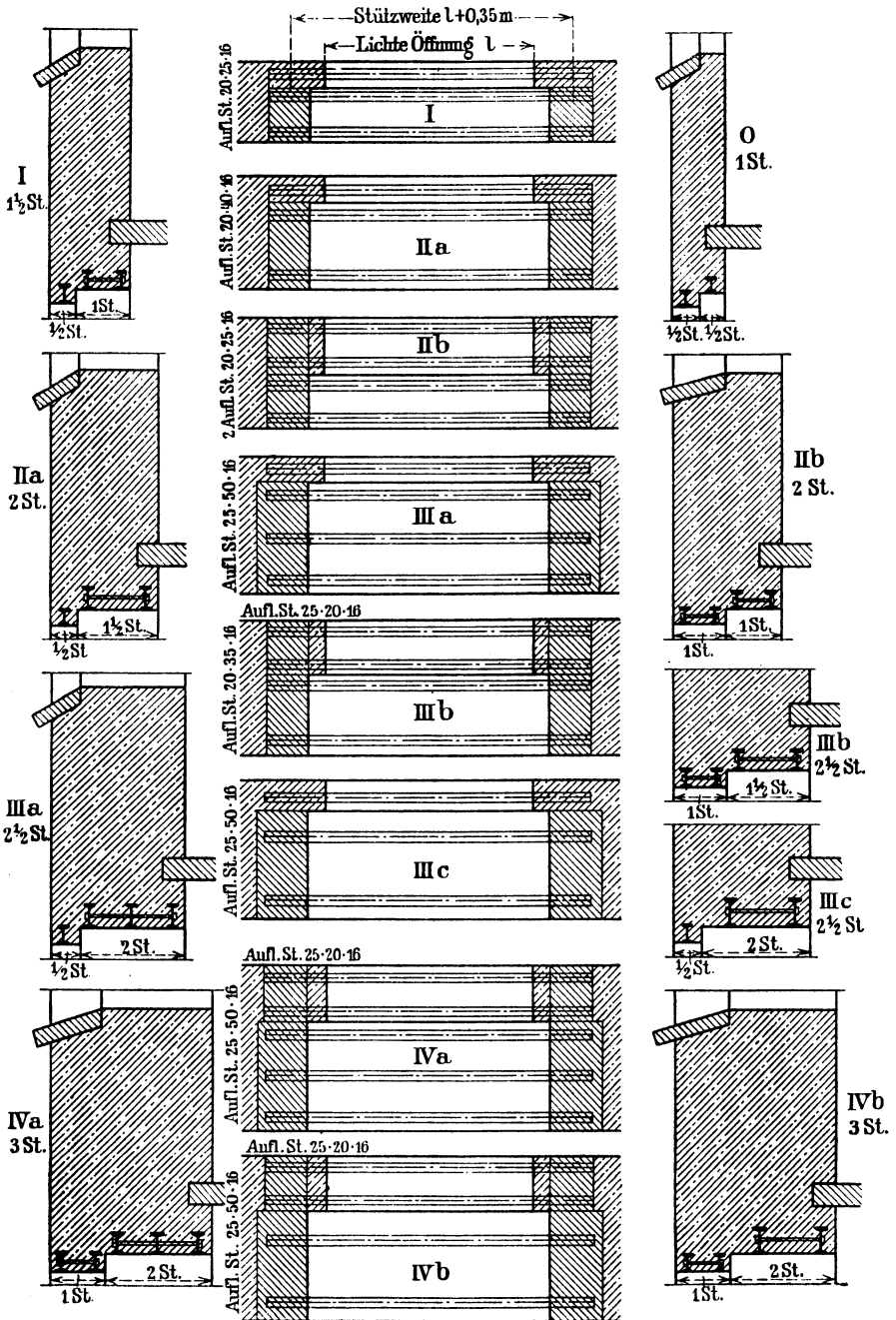
Die Ermittlung des Sturzträgers für $\frac{1}{2}$ Stein Anschlag erfolgt nach Tafel II, und zwar:

$$\left. \begin{array}{l} M = 17,0 \text{ tcm} \\ W_{\text{erf.}} = 14,3 \text{ cm}^3 \end{array} \right\} \text{entspricht I NP. 8}$$

Tafel I.

Anordnung von Fensterträgern bei verschiedenen Wandstärken.

Erläuterung siehe Seite 462.



Eigengewichte in kg von Fensterträgern nach Anordnung Tafel I.

Die genaue Trägerlänge in cm genügt mit $L = l + 0,35 + \text{Trägerhöhe}$.

a) 1/2 Stein starker Mauerteil zu Abb. Nr. o, I, IIa, IIIa u. IIIc						b) 1 Stein starker Mauerteil zu Abb. Nr. I, II b, III b, IVa u. IVb							
Lichte Öffnung l m	Träger- länge L m	Gewichte eines I NP.					Lichte Öffnung l m	Träger- länge L m	Gewichte zweier I NP.				
		8	10	12	14	16			8	10	12	14	16
1,00	1,45	8,65	—	—	—	—	1,00	1,45	17,3	—	—	—	—
1,20	1,65	9,80	—	—	—	—	1,20	1,65	19,6	—	—	—	—
1,40	1,85	11,00	—	—	—	—	1,40	1,85	22,0	—	—	—	—
1,60	2,05	12,20	—	—	—	—	1,60	2,05	24,4	—	—	—	—
1,80	2,25	13,40	18,75	—	—	—	1,80	2,25	26,8	37,5	—	—	—
2,00	2,45	14,60	20,40	—	—	—	2,00	2,45	29,2	40,8	—	—	—
2,20	2,65	15,70	22,05	—	—	—	2,20	2,65	31,4	44,1	—	—	—
2,40	2,90	17,30	24,15	32,35	—	—	2,40	2,90	34,5	48,3	64,7	—	—
2,60	3,10	—	25,80	34,55	—	—	2,60	3,10	—	51,6	69,1	—	—
2,80	3,30	—	27,45	36,80	—	—	2,80	3,30	—	54,9	73,6	—	—
3,00	3,50	—	29,10	39,05	50,3	—	3,00	3,50	—	58,2	78,1	—	—
3,20	3,70	—	30,80	41,25	53,2	—	3,20	3,70	—	61,6	82,5	106,3	—
3,40	3,90	—	—	43,50	56,0	—	3,40	3,90	—	64,9	87,0	112,1	—
3,60	4,10	—	—	45,70	58,9	—	3,60	4,10	—	—	91,4	117,8	—
3,80	4,35	—	—	48,55	62,3	77,5	3,80	4,35	—	—	97,1	125,0	—
4,00	4,55	—	—	50,75	65,4	81,5	4,00	4,55	—	—	101,5	130,8	162,9

c) 1 1/2 Stein starker Mauerteil zu Abb. IIa u. IIIb							d) 2 Stein starker Mauerteil zu Abb. IIIa u. IVa									
Lichte Öffnung l m	Träger- länge L m	Gewichte zweier I NP.					Lichte Öffnung l m	Träger- länge L m	Gewichte dreier I NP.							
		8	10	12	14	16			18	8	10	12	14	16		
1,00	1,45	17,3	—	—	—	—	1,00	1,45	26,0	—	—	—	—			
1,20	1,65	19,6	—	—	—	—	1,20	1,65	29,5	—	—	—	—			
1,40	1,85	22,0	30,8	—	—	—	1,40	1,85	33,1	46,2	—	—	—			
1,60	2,05	24,4	34,1	—	—	—	1,60	2,05	36,6	51,2	—	—	—			
1,80	2,25	26,8	37,5	50,2	—	—	1,80	2,25	40,2	56,1	—	—	—			
2,00	2,45	—	40,8	54,6	—	—	2,00	2,45	43,7	61,2	82,0	—	—			
2,20	2,65	—	44,1	59,1	—	—	2,20	2,65	—	66,1	88,7	—	—			
2,40	2,90	—	48,3	64,7	83,4	—	2,40	2,90	—	72,4	97,0	—	—			
2,60	3,10	—	51,6	69,1	89,1	—	2,60	3,10	—	77,4	103,7	133,6	—			
2,80	3,30	—	—	73,6	94,9	—	2,80	3,30	—	82,4	110,4	142,3	—			
3,00	3,50	—	—	78,1	100,6	—	3,00	3,50	—	—	117,1	150,9	—			
3,20	3,70	—	—	82,5	106,3	132,5	—	3,20	3,70	—	—	123,8	159,5	—		
3,40	3,90	—	—	87,0	112,1	139,6	—	3,40	3,90	—	—	130,5	168,1	209,4		
3,60	4,10	—	—	—	117,8	146,8	—	3,60	4,10	—	—	—	137,1	176,7	220,2	
3,80	4,35	—	—	—	125,0	155,7	190,5	3,80	4,35	—	—	—	—	187,5	233,6	
4,00	4,55	—	—	—	130,8	162,9	199,3	4,00	4,55	—	—	—	—	—	196,1	244,5

e) 2 Stein starker Mauerteil zu Abb. IIIc u. IVb								
Lichte Öffnung l m	Träger- länge L m	Gewichte zweier I NP.						
		8	10	12	14	16	18	20
1,00	1,45	17,3	—	—	—	—	—	—
1,20	1,65	19,6	27,5	—	—	—	—	—
1,40	1,85	22,0	30,8	—	—	—	—	—
1,60	2,10	25,0	34,9	46,8	—	—	—	—
1,80	2,30	—	38,3	51,3	—	—	—	—
2,00	2,50	—	41,6	55,8	71,9	—	—	—
2,20	2,70	—	44,9	60,2	77,6	—	—	—
2,40	2,90	—	—	64,7	83,4	—	—	—
2,60	3,10	—	—	69,1	89,1	111,0	—	—
2,80	3,30	—	—	73,6	94,9	118,2	—	—
3,00	3,50	—	—	—	100,6	125,3	—	—
3,20	3,75	—	—	—	107,8	134,3	164,3	—
3,40	3,95	—	—	—	113,5	141,4	173,0	—
3,60	4,15	—	—	—	119,3	148,6	181,8	—
3,80	4,35	—	—	—	—	153,7	190,5	228,8
4,00	4,55	—	—	—	—	162,9	199,3	239,3

Das Gesamtgewicht eines Fensterträgersturzes ist für die Ausführung gemäß Abbildung

- o = 2 × Gewicht nach a
- I = Gewicht nach b + Gew. nach a
- IIa = " " c + " " a
- IIb = 2 × Gewicht nach b
- IIIa = Gewicht nach d + Gew. nach a
- IIIb = " " c + " " b
- IIIc = " " e + " " a
- IVa = " " d + " " b
- IVb = " " e + " " b

Das Gewicht für Verbolzung ist noch mit ~ 2,0 bis 5% einzurechnen.
Ausführung der Regel-Verbolzung nebeneinander liegender Träger siehe Seite 456.

Tafel II.

Tragfähigkeit von Fensterträgern bei verschiedenen Wandstärken und lichten Öffnungen.

Erläuterung siehe Seite 462.

Biegemomente $M = \text{tcm}$.Eisenbeanspruchung $\sigma = 1,20 \text{ t/cm}^2$ Widerstandsmomente $W_x = \text{cm}^3$. $l =$ lichte Öffnung in Meter.a) Wandstärke = $1/2$ Stein nach Abb. 0, I, II a, III a u. III c.

Überlagerung =		1,0 m		1,2 m		1,4 m		1,6 m		1,8 m		2,0 m		I- Eisen	
Mauergewichte P =		235 kg/m		280 kg/m		330 kg/m		375 kg/m		420 kg/m		470 kg/m			
I- Eisen	l m	M	W _x	M	W _x	M	W _x	M	W _x	M	W _x	M	W _x		
1 I NP. 8	1,0	5,8	4,8	6,9	5,7	8,2	6,9	9,3	7,8	10,6	8,9	11,5	9,6	1 I NP. 8	
	1,2	7,4	6,3	9,0	7,5	10,5	8,8	12,1	10,0	13,6	11,3	15,0	12,5		
	1,4	9,5	7,9	11,2	9,4	13,3	11,1	15,2	12,7	17,0	14,2	19,0	15,8		
		1,6	11,8	9,6	14,0	11,6	16,5	13,7	18,8	15,7	21,1	17,6	23,5	19,6	1 I NP. 10
		1,8	14,0	11,6	17,0	14,3	19,9	16,6	23,0	19,0	25,6	21,3	28,5	23,8	
		2,0	16,9	14,2	20,2	16,8	23,6	19,7	27,2	22,0	30,2	25,1	34,0	28,3	
		2,2	20,0	16,3	23,7	20,0	28,0	23,4	31,9	26,6	35,5	29,6	40,0	33,3	
	2,4	23,0	18,8	27,4	23,0	32,3	27,0	36,9	30,6	41,3	34,4	46,0	38,3	1 I NP. 12	
1 I NP. 10	2,6	26,5	22,1	31,5	26,0	37,2	31,0	42,2	35,0	47,5	39,6	53,0	44,0		
	2,8	30,5	25,2	35,8	29,8	42,3	35,0	48,0	40,0	53,7	44,8	60,0	50,0		
	3,0	34,0	28,5	40,5	34,0	48,0	40,0	54,2	45,0	61,0	51,0	68,0	56,5		
	3,2	38,0	31,5	45,4	38,0	53,5	44,5	61,0	51,0	68,0	56,5	76,0	63,5	1 I NP. 14	
1 I NP. 12	3,4	42,5	35,0	50,6	42,0	59,7	50,0	68,0	56,5	76,0	63,0	85,0	71,0		
	3,6	47,0	39,0	56,0	46,5	66,0	55,0	75,0	62,5	84,0	70,0	94,0	78,0		
	3,8	52,0	43,0	61,8	51,5	73,0	61,0	82,5	69,0	93,0	77,5	104,0	86,0		
	4,0	57,0	47,0	67,8	56,5	79,6	66,5	91,0	76,0	102,0	85,0	114,0	95,0	1 I NP. 16	

b) Wandstärke = 1 Stein nach Abb. I, II b, III b, IV a u. IV b.

Überlagerung =		1,0 m		1,2 m		1,4 m		1,6 m		1,8 m		2,0 m		I- Eisen	
Mauergewichte P =		450 kg/m		540 kg/m		630 kg/m		720 kg/m		810 kg/m		900 kg/m			
I- Eisen	l m	M	W _x	M	W _x	M	W _x	M	W _x	M	W _x	M	W _x		
2 I NP. 8	1,0	11,0	9,2	13,2	11,0	15,4	12,8	17,6	14,7	19,9	16,6	22,0	18,3	2 NP. 8	
	1,2	14,5	12,0	17,3	14,5	20,2	16,8	23,0	19,2	26,0	21,6	28,8	24,0		
	1,4	18,2	15,0	22,1	18,5	25,5	21,2	29,2	24,3	32,8	27,4	36,4	30,3		
		1,6	22,5	19,0	27,0	22,5	31,5	26,3	36,0	30,0	40,5	33,8	45,0	37,5	2 I NP. 10
		1,8	27,5	23,0	32,6	27,5	38,1	31,3	43,5	36,0	49,0	41,0	54,4	45,3	
		2,0	32,5	27,0	39,8	33,0	45,4	37,8	51,8	43,2	58,4	48,7	64,8	54,0	
		2,2	38,0	32,0	45,6	38,0	53,2	44,0	60,8	50,5	68,5	57,0	76,0	63,2	
	2,4	44,0	37,0	52,8	44,0	61,7	51,5	70,5	58,6	79,5	66,0	88,2	73,3	2 I NP. 12	
2 I NP. 10	2,6	50,5	42,0	61,0	50,5	70,8	59,0	81,0	67,5	91,0	76,0	101,5	84,7		
	2,8	57,5	48,0	69,2	57,5	80,7	67,0	92,5	77,0	103,8	86,5	115,5	96,5		
	3,0	65,0	54,0	78,0	64,0	91,0	76,0	104,0	87,0	117,0	98,0	130,0	108,0		
	3,2	73,0	61,0	87,5	73,0	102,0	85,0	116,5	97,0	131,0	109,0	145,5	121,0	2 I NP. 14	
2 I NP. 12	3,4	81,0	68,0	97,6	81,0	113,8	95,0	130,0	108,0	146,5	122,0	162,5	135,0		
	3,6	90,0	75,0	108,0	90,0	126,0	105,0	144,0	120,0	162,0	135,0	180,0	150,0		
	3,8	99,0	83,0	119,0	99,5	139,0	116,0	159,0	132,0	178,0	148,0	198,5	165,0		
	4,0	109,0	91,0	131,0	109,0	152,4	127,0	174,0	145,0	196,0	163,0	—	—	—	

c) Wandstärke = 1 1/2 Stein nach Abb. II a u. III b.

Überlagerung =		1,0 m		1,2 m		1,4 m		1,6 m		1,8 m		2,0 m		I-Eisen
Mauergewichte P =		685 kg/m		820 kg/m		960 kg/m		1095 kg/m		1230 kg/m		1370 kg/m		
I-Eisen	l m	M	W _x	M	W _x	M	W _x	M	W _x	M	W _x	M	W _x	
2 I NP. 8	1,0	16,8	14,0	20,1	16,7	23,6	19,7	26,9	22,4	30,5	25,4	33,6	28,0	2 I NP. 8
	1,2	21,9	18,3	26,3	22,0	30,7	25,6	35,1	29,2	39,6	33,0	43,8	36,6	2 I NP. 10
	1,4	27,8	23,2	33,2	27,6	38,8	32,4	44,4	37,0	49,8	41,5	55,5	46,0	2 I NP. 10
	1,6	34,3	28,6	41,0	34,2	48,0	40,0	54,8	45,5	61,6	51,3	68,5	57,0	2 I NP. 10
	1,8	41,5	34,6	49,6	41,3	58,0	48,3	66,5	56,5	74,6	62,0	83,0	69,0	2 I NP. 12
2 I NP. 10	2,0	49,4	41,2	59,1	49,0	69,5	57,8	79,0	66,0	88,6	73,8	98,5	82,0	2 I NP. 12
	2,2	58,0	48,3	69,4	58,0	81,0	67,5	92,7	77,0	104,0	86,7	115,8	96,5	2 I NP. 14
	2,4	67,0	55,8	80,5	67,0	94,0	78,0	107,4	90,0	120,8	100,5	134,3	112,0	2 I NP. 14
	2,6	77,0	64,1	92,3	77,0	108,0	90,0	123,2	103,0	138,5	115,3	154,0	128,0	2 I NP. 14
2 I NP. 12	2,8	88,0	73,2	105,0	88,0	123,0	103,0	140,5	117,0	157,5	131,0	175,0	146,0	2 I NP. 16
	3,0	99,0	82,5	118,6	99,0	139,0	116,0	158,2	132,0	178,0	148,0	198,0	165,0	2 I NP. 16
	3,2	111,0	92,5	133,0	111,0	155,5	129,0	177,5	148,0	199,0	166,0	222,0	185,0	2 I NP. 16
2 I NP. 14	3,4	123,5	103,0	148,2	123,0	173,5	144,0	198,0	165,0	222,5	185,0	247,5	206,0	2 I NP. 16
	3,6	137,0	114,0	164,0	137,0	192,0	160,0	219,0	183,0	246,5	205,0	274,0	228,0	2 I NP. 18
	3,8	151,0	126,0	181,0	151,0	212,0	177,0	241,5	201,0	271,5	226,0	302,0	252,0	2 I NP. 18
4,0	166,0	138,0	198,5	165,0	232,0	193,0	265,0	221,0	298,0	248,0	331,0	276,0	2 I NP. 18	

d) Wandstärke = 2 Steine nach Abb. III a u. IV a.

Überlagerung =		1,0 m		1,2 m		1,4 m		1,6 m		1,8 m		2,0 m		I-Eisen
Mauergewichte P =		920 kg/m		1100 kg/m		1290 kg/m		1470 kg/m		1660 kg/m		1840 kg/m		
I-Eisen	l m	M	W _x	M	W _x	M	W _x	M	W _x	M	W _x	M	W _x	
3 I NP. 8	1,0	22,6	18,8	27,0	22,4	31,8	26,5	36,2	30,0	41,1	34,2	45,1	37,6	3 I NP. 8
	1,2	29,3	24,6	35,3	29,4	41,2	34,2	47,2	39,0	53,2	44,5	58,8	49,0	3 I NP. 10
	1,4	37,4	31,4	44,3	36,8	52,1	43,5	59,6	49,5	66,8	55,5	74,5	62,0	3 I NP. 10
	1,6	46,1	38,4	55,0	46,0	64,5	53,7	73,0	61,0	82,7	69,0	93,0	77,5	3 I NP. 10
	1,8	55,8	46,2	66,6	55,5	77,9	65,0	85,0	74,5	100,2	84,0	111,5	93,0	3 I NP. 10
3 I NP. 10	2,0	66,3	55,2	79,3	66,0	92,6	77,0	106,2	89,0	118,8	99,0	132,5	110,0	3 I NP. 12
	2,2	78,0	65,0	93,1	77,5	109,8	91,5	124,6	104,0	139,5	116,0	155,8	129,0	3 I NP. 12
	2,4	90,0	75,0	107,9	90,0	126,3	105,0	147,3	121,0	162,1	135,0	180,3	150,0	3 I NP. 14
	2,6	103,5	86,4	123,8	103,0	145,2	121,0	165,4	138,0	186,0	155,0	207,0	172,0	3 I NP. 14
3 I NP. 12	2,8	118,5	99,0	140,8	117,0	165,3	138,0	188,5	157,0	211,2	176,0	235,0	196,0	3 I NP. 14
	3,0	133,0	111,0	159,1	132,5	187,0	156,0	212,4	177,0	239,0	199,0	266,0	222,0	3 I NP. 14
	3,2	149,0	124,0	178,4	148,0	209,0	174,0	238,5	199,0	267,0	222,0	298,0	248,0	3 I NP. 16
	3,4	166,0	138,0	198,8	165,0	233,2	194,0	266,0	221,0	298,5	248,0	332,5	278,0	3 I NP. 16
3 I NP. 14	3,6	184,0	153,0	220,0	183,0	258,0	215,0	294,0	245,0	330,5	276,0	368,0	306,0	3 I NP. 16
	3,8	203,0	169,0	242,8	202,0	285,0	238,0	324,0	270,0	364,5	304,0	406,0	338,0	3 I NP. 16
	4,0	223,0	186,0	266,3	222,0	311,6	260,0	356,0	296,0	400,0	333,0	445,0	370,0	3 I NP. 16

e) Wandstärke = 2 Steine nach Abb. III c u. IV b.

Überlagerung =		1,0 m		1,2 m		1,4 m		1,6 m		1,8 m		2,0 m		I-Eisen
Mauergewichte P =		920 kg/m		1100 kg/m		1290 kg/m		1470 kg/m		1660 kg/m		1840 kg/m		
I-Eisen	l m	M	W _x	M	W _x	M	W _x	M	W _x	M	W _x	M	W _x	
2 I NP. 8	1,0	22,6	18,8	27,0	22,4	31,8	26,5	36,2	30,0	41,1	34,2	45,1	37,6	2 I NP. 8
	1,2	29,3	24,6	35,3	29,4	41,2	34,2	47,2	39,0	53,2	44,5	58,8	49,0	2 I NP. 10
	1,4	37,4	31,4	44,3	36,8	52,1	43,5	59,6	49,5	66,8	55,5	74,5	62,0	2 I NP. 10
	1,6	46,1	38,4	55,0	46,0	64,5	53,7	73,0	61,0	82,7	69,0	93,0	77,5	2 I NP. 12
	1,8	55,8	46,2	66,6	55,5	77,9	65,0	85,0	74,5	100,2	84,0	111,5	93,0	2 I NP. 12
2 I NP. 10	2,0	66,3	55,2	79,3	66,0	92,6	77,0	106,2	89,0	118,8	99,0	132,5	110,0	2 I NP. 12
	2,2	78,0	65,0	93,1	77,5	109,8	91,5	124,6	104,0	139,5	116,0	155,8	129,0	2 I NP. 14
	2,4	90,0	75,0	107,9	90,0	126,3	105,0	147,3	121,0	162,1	135,0	180,3	150,0	2 I NP. 14
	2,6	103,5	86,4	123,8	103,0	145,2	121,0	165,4	138,0	186,0	155,0	207,0	172,0	2 I NP. 16
2 I NP. 12	2,8	118,5	99,0	140,8	117,0	165,3	138,0	188,5	157,0	211,2	176,0	235,0	196,0	2 I NP. 16
	3,0	133,0	111,0	159,1	132,5	187,0	156,0	212,4	177,0	239,0	199,0	266,0	222,0	2 I NP. 16
	3,2	149,0	124,0	178,4	148,0	209,0	174,0	238,5	199,0	267,0	222,0	298,0	248,0	2 I NP. 18
2 I NP. 14	3,4	166,0	138,0	198,8	165,0	233,2	194,0	266,0	221,0	298,5	248,0	332,5	278,0	2 I NP. 18
	3,6	184,0	153,0	220,0	183,0	258,0	215,0	294,0	245,0	330,5	276,0	368,0	306,0	2 I NP. 18
	3,8	203,0	169,0	242,8	202,0	285,0	238,0	324,0	270,0	364,5	304,0	406,0	338,0	2 I NP. 18
2 I NP. 16	4,0	223,0	186,0	266,3	222,0	311,6	260,0	356,0	296,0	400,0	333,0	445,0	370,0	2 I NP. 20

Tafel III.

Widerstandsmomente und Tragfähigkeit von Fensterträgern mit gleichzeitiger Belastung durch Decken.

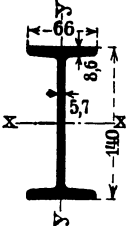
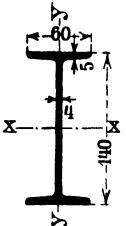
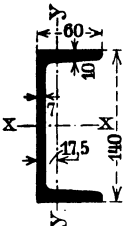
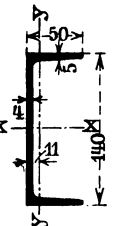
Erläuterung siehe Seite 462.

Gesamtlast $Q = 1\ 000 \div 3\ 100$ kg. $l =$ lichte Öffnung der Fenster in Meter. $\sigma = 1,20$ t/cm².

I-Eisen	Erforderliche Widerstandsmomente W_x in cm ³ bei einer Gesamtlast Q in kg =																			I-Eisen			
	1 000	1 100	1 200	1 300	1 400	1 500	1 600	1 700	1 800	1 900	2 000	2 100	2 200	2 300	2 400	2 500	2 600	2 700	2 800		2 900	3 000	3 100
2 I NP. 8	1,0	21	22	24	26	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63
	1,2	27	30	32	35	38	40	43	45	48	51	53	56	59	61	64	67	70	72	75	77	80	83
	1,4	34	37	41	44	48	51	54	58	61	64	68	71	74	78	81	84	88	91	95	98	101	105
2 I NP. 10	1,6	42	46	50	54	58	62	67	71	75	79	83	88	92	96	100	104	108	112	117	121	125	129
	1,8	50	55	61	66	71	76	81	86	91	96	101	106	111	116	121	126	131	136	141	146	151	156
	2,0	60	66	72	78	84	90	96	102	108	114	120	126	132	138	144	150	156	162	168	174	180	186
2 I NP. 12	2,2	70	78	85	92	99	106	113	120	127	134	141	148	155	162	169	176	183	190	197	204	211	218
	2,4	82	90	98	106	114	131	139	147	155	163	172	180	188	196	204	213	221	229	237	246	255	262
	2,6	94	103	112	122	132	141	150	160	169	178	188	197	207	216	225	235	244	254	263	273	282	292
2 I NP. 14	2,8	106	117	128	138	149	160	170	181	192	202	213	224	234	245	255	266	277	287	298	309	320	331
	3,0	120	132	144	156	168	180	192	204	216	228	240	252	264	276	288	300	312	324	336	348	360	372
	3,2	135	144	162	176	189	203	217	230	243	256	270	283	297	310	323	337	350	364	378	392	406	420
2 I NP. 16	3,4	150	166	181	196	211	226	241	256	271	286	301	316	331	346	361	376	391	406	421	436	451	466
	3,6	166	183	200	217	233	250	267	283	300	317	333	350	367	383	400	417	433	450	467	483	500	517
	3,8	184	202	220	238	256	275	294	312	330	348	366	385	403	422	440	459	477	495	514	533	552	571
4,0	202	222	242	262	282	303	323	343	364	384	404	424	444	464	485	505	525	545	566	586	606	626	

Angaben über eiserne Fachwerkswände¹⁾.

Eiserne Fachwerkswände haben im allgemeinen eine $\frac{1}{2}$ -Stein starke Ausmauerung und werden dann aus I- und C-Eisen NP. 14 gebildet. Mit Vorteil werden dabei auch die leichten dünnstegigen I- und C-Eisen Nr. 14 verwendet, gemäß nachstehender Tafel.

I NP. 14	Dünnstegig I Nr. 14	C NP. 14	Dünnstegig C Nr. 14
			
$F = 18,3 \text{ cm}^2$	$F = 10,12 \text{ cm}^2$	$F = 20,4 \text{ cm}^2$	$F = 9,28 \text{ cm}^2$
$G = 14,37 \text{ kg/m}$	$G = 7,95 \text{ kg/m}$	$G = 16,01 \text{ kg/m}$	$G = 7,28 \text{ kg/m}$
$J_x = 573 \text{ cm}^4$	$J_x = 303 \text{ cm}^4$	$J_x = 605 \text{ cm}^4$	$J_x = 261 \text{ cm}^4$
$W_x = 81,9 \text{ cm}^3$	$W_x = 43,3 \text{ cm}^3$	$W_x = 86,4 \text{ cm}^3$	$W_x = 37,3 \text{ cm}^3$
$J_y = 35,2 \text{ cm}^4$	$J_y = 14,2 \text{ cm}^4$	$J_y = 62,7 \text{ cm}^4$	$J_y = 18,6 \text{ cm}^4$
$W_y = 10,7 \text{ cm}^3$	$W_y = 4,7 \text{ cm}^3$	$W_y = 14,8 \text{ cm}^3$	$W_y = 4,77 \text{ cm}^3$

Es sind Außen- und Innenwände zu unterscheiden. Bei ersteren haben die Riegel und Pfosten die Winddrücke aufzunehmen, um sie auf die Hauptstützen und damit auf die Fundamente oder die Umfassungswände weiterzuleiten. Bei letzteren dient das Gerippe lediglich dazu, der Ausfachung halt zu geben. Das überlagernde eigene Mauergewicht wird bei der I- und C-Eisenbestimmung nur da berücksichtigt, wo Öffnungen vorhanden sind, in welchem Falle dann zweckmäßig ein besonderer Unterzugsträger angeordnet oder der über einer Öffnung liegende Fachwandteil als Fachwerkträger ausgebildet wird.

Ist $\sigma_{zul.}$ = zulässige Eisenbeanspruchung in kg/cm^2 ,

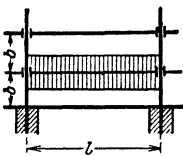
W_x = Widerstandsmoment des I- oder C-Eisens in cm^3 ,

l = Stützlänge in m }
 b = Entfernung in m } des Riegels,

w = Winddruck in kg/m^2 (siehe amtl. Vorschrift Seite 318),

$Q = lbw$ = die auf die **ganze** Riegelänge **gleichmäßig verteilt** angenommene Windbelastung in kg,

Längsriegel.



so wird das Biegemoment $M = \frac{Ql}{8}$ und

die größtzul. Fachbreite in m $b = \frac{8 \sigma_{zul.} W_x}{l^2 100 w}$.

Nachstehende Zahlentafeln geben an, welche größte Belastung-(Fach-)breiten zugelassen werden dürfen, um bei gegebenen Stützweiten der Riegel oder Pfosten und bestimmten Winddrücken die zulässigen Beanspruchungen des Eisens nicht zu überschreiten.

¹⁾ Vergl. auch Gregor: „Eisenbau“, 1916. Seite 83 und Dinormentwurf E 1005 ÷ 1007 „Bauingenieur“, Heft 5. 1923.

Größte Fachbreiten b in Meter für deutsche Normal-I- und C-Eisen für die Längen von 3,00 ÷ 7,00 m¹).

Winddrücke $w = 100, 125$ u. 150 kg/m². $\sigma_{zul.} = 1200$ u. 1400 kg/cm².

(Belastungen gemäß den amtlichen Bestimmungen vom 24. Dezember 1919.)

Riegel- oder Zwischen- pfostenlänge l m	I-Eisen NP. 14			C-Eisen NP. 14			Riegel- oder Zwischen- pfostenlänge l m
	$w=100$ kg/m ² $\sigma_{zul.} =$ 1200 kg/cm ²	$w=125$ kg/m ² $\sigma_{zul.} =$ 1200 kg/cm ²	$w=150$ kg/m ² $\sigma_{zul.} =$ 1400 kg/cm ²	$w=100$ kg/m ² $\sigma_{zul.} =$ 1200 kg/cm ²	$w=125$ kg/m ² $\sigma_{zul.} =$ 1200 kg/cm ²	$w=150$ kg/m ² $\sigma_{zul.} =$ 1400 kg/cm ²	
	3,00	8,73	6,98	6,79	9,21	7,37		7,16	3,00
3,10	8,18	6,54	6,36	8,63	6,90	6,71	3,10
3,20	7,67	6,14	5,97	8,10	6,48	6,30	3,20
3,30	7,22	5,77	5,61	7,61	6,09	5,92	3,30
3,40	6,80	5,44	5,28	7,17	5,74	5,58	3,40
3,50	6,41	5,13	4,99	6,77	5,41	5,26	3,50
3,60	6,06	4,85	4,71	6,40	5,12	4,97	3,60
3,70	5,74	4,59	4,46	6,05	4,84	4,71	3,70
3,80	5,44	4,35	4,23	5,74	4,59	4,46	3,80
3,90	5,16	4,13	4,02	5,45	4,36	4,24	3,90
4,00	4,91	3,93	3,82	5,18	4,14	4,03	4,00
4,10	4,67	3,74	3,63	4,93	3,94	3,83	4,10
4,20	4,45	3,56	3,46	4,70	3,76	3,65	4,20
4,30	4,25	3,40	3,30	4,48	3,58	3,48	4,30
4,40	4,06	3,24	3,15	4,28	3,42	3,33	4,40
4,50	3,88	3,10	3,01	4,09	3,27	3,18	4,50
4,60	3,71	2,97	2,88	3,92	3,13	3,04	4,60
4,70	3,55	2,84	2,76	3,75	3,00	2,92	4,70
4,80	3,41	2,73	2,65	3,60	2,88	2,80	4,80
4,90	3,27	2,61	2,54	3,45	2,76	2,68	4,90
5,00	3,14	2,51	2,44	3,31	2,65	2,58	5,00
5,10	3,02	2,41	2,35	3,18	2,55	2,48	5,10
5,20	2,90	2,32	2,26	3,06	2,45	2,38	5,20
5,30	2,79	2,23	2,17	2,95	2,36	2,29	5,30
5,40	2,69	2,15	2,09	2,84	2,27	2,21	5,40
5,50	2,59	2,07	2,02	2,74	2,19	2,13	5,50
5,60	2,50	2,00	1,95	2,64	2,11	2,05	5,60
5,70	2,42	1,93	1,88	2,55	2,04	1,98	5,70
5,80	2,33	1,86	1,81	2,46	1,97	1,91	5,80
5,90	2,25	1,80	1,75	2,38	1,90	1,85	5,90
6,00	2,18	1,74	1,69	2,30	1,84	1,79	6,00
6,10	2,11	1,69	1,64	2,22	1,78	1,73	6,10
6,20	2,04	1,63	1,59	2,15	1,72	1,67	6,20
6,30	1,98	1,58	1,54	2,09	1,67	1,62	6,30
6,40	1,91	1,53	1,49	2,02	1,62	1,57	6,40
6,50	1,86	1,48	1,44	1,96	1,57	1,52	6,50
6,60	1,80	1,44	1,40	1,90	1,52	1,48	6,60
6,70	1,75	1,40	1,36	1,84	1,47	1,43	6,70
6,80	1,70	1,36	1,32	1,79	1,43	1,39	6,80
6,90	1,65	1,32	1,28	1,74	1,39	1,35	6,90
7,00	1,60	1,28	1,24	1,69	1,35	1,31	7,00
	Widerstandsmoment $W_x = 81,9$ cm ⁸			Widerstandsmoment $W_x = 86,4$ cm ⁸			

¹) Der Dinornentwurf E 1007, vgl. „Die Baunormung“ Nr. 3 vom 15. März 1923 gilt z. Z. (November 1923) noch nicht als endgültig.

Größte Fachbreiten b in Meter für dünnstegige I- und C-Eisen für die Längen von 2,00–5,50 m.

Winddrücke $w = 100, 125$ u. 150 kg/m^2 . $\sigma_{\text{zul.}} = 1200$ u. 1400 kg/cm^2 .

(Belastungen gemäß den amtlichen Bestimmungen vom 24. Dezember 1919.)

Riegel- oder Zwischenpfeilenlänge l m	I Nr. 14			C Nr. 14			Riegel- oder Zwischenpfeilenlänge l m
	$w=100 \text{ kg/m}^2$ $\sigma_{\text{zul.}} =$ 1200 kg/cm^2	$w=125 \text{ kg/m}^2$ $\sigma_{\text{zul.}} =$ 1200 kg/cm^2	$w=150 \text{ kg/m}^2$ $\sigma_{\text{zul.}} =$ 1400 kg/cm^2	$w=100 \text{ kg/m}^2$ $\sigma_{\text{zul.}} =$ 1200 kg/cm^2	$w=125 \text{ kg/m}^2$ $\sigma_{\text{zul.}} =$ 1200 kg/cm^2	$w=150 \text{ kg/m}^2$ $\sigma_{\text{zul.}} =$ 1400 kg/cm^2	
	2,00	10,39	8,13	8,08	8,95	7,16		6,96	2,00
2,10	9,42	7,54	7,33	8,11	6,50	6,32	2,10
2,20	8,58	6,87	6,68	7,39	5,92	5,75	2,20
2,30	7,85	6,29	6,11	6,76	5,42	5,26	2,30
2,40	7,21	5,77	5,61	6,21	4,97	4,84	2,40
2,50	6,65	5,32	5,17	5,72	4,58	4,46	2,50
2,60	6,14	4,92	4,78	5,29	4,24	4,12	2,60
2,70	5,70	4,56	4,43	4,91	3,93	3,82	2,70
2,80	5,30	4,24	4,12	4,56	3,65	3,55	2,80
2,90	4,94	3,95	3,84	4,25	3,41	3,31	2,90
3,00	4,61	3,69	3,59	3,97	3,18	3,09	3,00
3,10	4,32	3,46	3,36	3,72	2,98	2,90	3,10
3,20	4,05	3,25	3,16	3,49	2,80	2,72	3,20
3,30	3,81	3,05	2,97	3,28	2,63	2,56	3,30
3,40	3,59	2,88	2,78	3,09	2,48	2,41	3,40
3,50	3,39	2,71	2,64	2,92	2,34	2,27	3,50
3,60	3,20	2,57	2,49	2,76	2,21	2,15	3,60
3,70	3,03	2,43	2,36	2,61	2,09	2,03	3,70
3,80	2,87	2,30	2,24	2,47	1,98	1,93	3,80
3,90	2,73	2,19	2,13	2,35	1,88	1,83	3,90
4,00	2,59	2,08	2,02	2,23	1,79	1,74	4,00
4,10	2,47	1,98	1,92	2,13	1,70	1,66	4,10
4,20	2,35	1,89	1,83	2,03	1,62	1,58	4,20
4,30	2,24	1,80	1,75	1,93	1,55	1,51	4,30
4,40	2,14	1,72	1,67	1,85	1,48	1,44	4,40
4,50	2,05	1,64	1,60	1,76	1,41	1,38	4,50
4,60	1,96	1,57	1,53	1,69	1,35	1,32	4,60
4,70	1,88	1,51	1,46	1,62	1,30	1,26	4,70
4,80	1,80	1,44	1,40	1,55	1,24	1,21	4,80
4,90	1,73	1,39	1,35	1,49	1,19	1,16	4,90
5,00	1,66	1,33	1,29	1,43	1,15	1,11	5,00
5,10	1,59	1,28	1,24	1,37	1,10	1,07	5,10
5,20	1,53	1,23	1,20	1,32	1,06	1,03	5,20
5,30	1,47	1,18	1,15	1,27	1,02	0,99	5,30
5,40	1,42	1,14	1,11	1,22	0,98	0,96	5,40
5,50	1,37	1,10	1,07	1,18	0,95	0,92	5,50
Widerstandsmoment $W_x = 43,3 \text{ cm}^3$			Widerstandsmoment $W_x = 37,3 \text{ cm}^3$				

Es ist besonders darauf zu achten, daß die einzelnen Fachwerkflächen nicht zu groß werden. Es soll das Gefach die Fläche von $12,00 \text{ m}^2$ nicht überschreiten, anderenfalls sind Zwischenstiele anzuordnen.

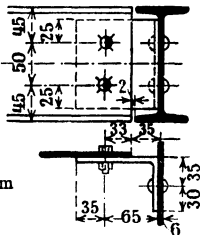
Regel-Anschlüsse für Eisenfachwände¹⁾.

Niete 16 mm Durchmesser und Schrauben $\frac{5}{8}$ " Durchmesser = 17 mm Lochdurchmesser.

Sämtliche Endmaße in den Riegeln und Pfosten = 33 mm.

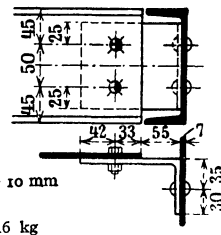
I. Anschlüsse an Normal-I- und C-Eisen.

I-NP. 14 } (auch für dünnstegige Eisen)
-NP. 14 } an I NP. 14.



Anschluß
L 65 · 100 · 9 mm
100 mm l_g
Gewicht 1,12 kg

I NP. 14 } (auch für dünnstegige Eisen)
C NP. 14 } an C NP. 14.

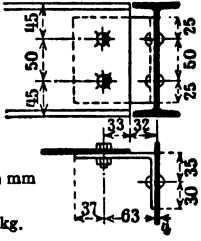


Anschluß
L 65 · 130 · 10 mm
100 mm l_g
Gewicht 1,46 kg

¹⁾ Die Dinormentwürfe E 1005 und E 1006, vgl. „Die Baunormung“ Nr. 3 vom 15. März 1923 gilt z. Z. (November 1923) noch nicht als endgültig.

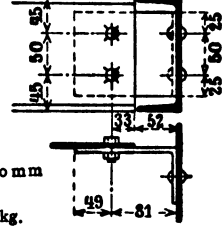
II. Anschlüsse an dünnwandige I- und [Eisen.

I NP. 14 } (auch für dünnstegige Eisen)
 [NP. 14 } an dünnstegige I Nr. 14



Anschluß
 L 65 · 100 · 9 mm
 100 mm lg.
 Gewicht 1,12 kg.

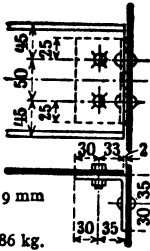
I NP. 14 } (auch für dünnstegige Eisen)
 E NP. 14 } an dünnstegige E Nr. 14



Anschluß
 L 65 · 130 · 10 mm
 100 mm lg.
 Gewicht 1,46 kg.

III. Anschlüsse an glatte Flächen und Nietabstände für durchgehende Träger.

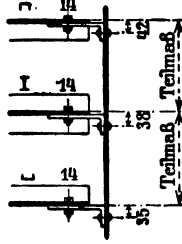
I und [NP. 14 und dünnstegige I u. E
 Nr. 14 an glatte Flächen



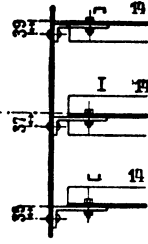
Anschluß
 L 65 · 65 · 9 mm
 100 mm lg.
 Gewicht 0,86 kg.

Nietabstände für durchgehenden Riegel
 oder Pfosten

Für Normaleisen



Für dünnsteg. Eisen



Bei Innenwänden nehme man in den wagerecht liegenden I- oder [Eisenstegen statt den angedeuteten 2 Schrauben von 16 mm (5/8") Durchmesser nur 1 Schraube von 19 mm (3/4") Durchmesser in Eisenmitte.

Der genietete Anschluß hat stets mit 2 Nieten zu erfolgen.

Folgende dünnwandige I- und [Eisen sind ferner handelsüblich.

I Nr. 12	I Nr. 16	[Nr. 14
<p>F = 9,30 cm² G = 7,33 kg/m J_x = 205 cm⁴ W_x = 34,2 cm³ J_y = 13,1 cm⁴ W_y = 4,3 cm³</p>	<p>F = 10,90 cm² G = 8,59 kg/m J_x = 415 cm⁴ W_x = 51,9 cm³ J_y = 15,3 cm⁴ W_y = 5,1 cm³</p>	<p>F = 12,70 cm² G = 10,0 kg/m J_x = 273 cm⁴ W_x = 39,5 cm³ J_y = 28,6 cm⁴ W_y = 7,28 cm³</p>

Treppen.

Gute Neigungsverhältnisse ergeben sich, wenn man rechnet:

$$2 \times \text{Steigung} + \text{Auftritt} = 63 \text{ cm.}$$

Hiernach ist:

Steigung in cm =	14	15	16	17	18	19
Auftritt in cm =	35	33	31	29	27	25

Bei bequemen Treppen soll die Steigung nicht unter 15 cm und nicht über 18 cm betragen. Für **Nebentreppen** geht man bis 20 cm bei 25,5 cm Auftritt und einer Treppenbreite von 1,00 ÷ 1,25 Meter.

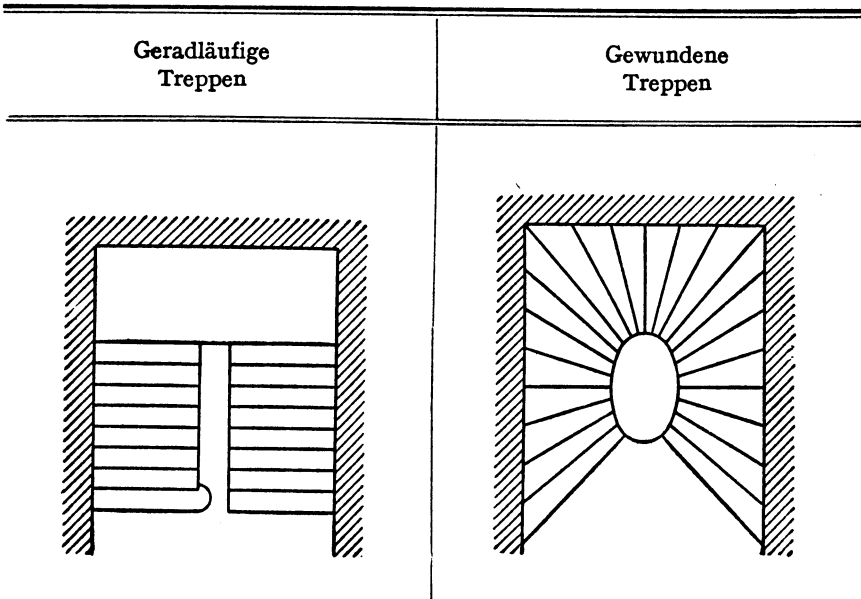
Haupttreppen sind in Wohngebäuden 1,30 ÷ 2,00 m, in öffentlichen Gebäuden 2,50 ÷ 3,00 m breit und erhalten meistens 16 ÷ 17 cm Steigung und 31 bis 29 cm Auftritt, d. h. rd. 6 Stufen auf 1 m Höhe.

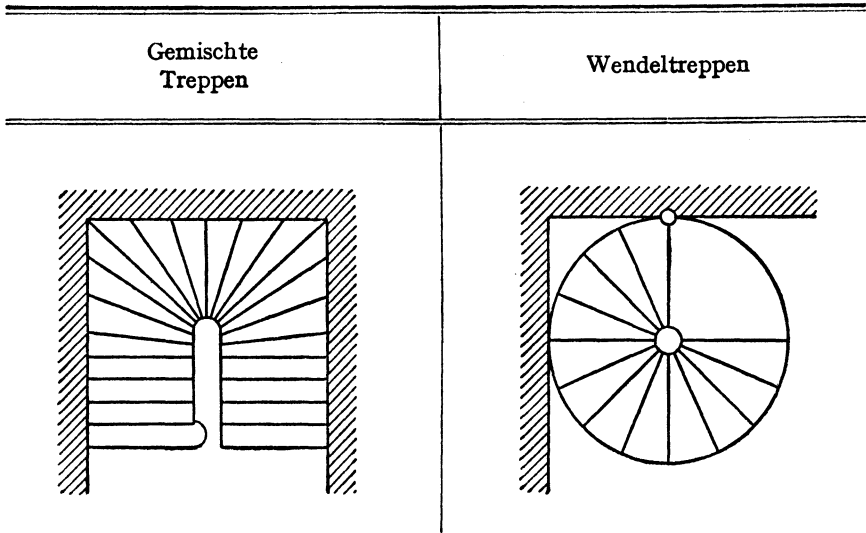
Gewöhnliche Treppen zeigen das Verhältnis 18 zu 27 cm. Das einmal gewählte Steigungsverhältnis ist bei derselben Treppe für alle Geschosse beizubehalten. Zwischen zwei Treppenläufen sind mindestens 1,8 m freie Höhe erforderlich, und es sollen nicht mehr als 18 bzw. nicht weniger als 3 Stufen in einem Treppenlauf (üblich 12 ÷ 15) vorgesehen werden. Bei gewundenen Treppen ist die Auftrittsweite in der Mitte der Stufenlänge zu messen.

Fabriktreppen sollen als geringste Breite 1,25 m aufweisen und nach je 10 ÷ 15 Stufen einen Ruheplatz (Absatz) erhalten.

Treppenabsätze und Zugänge von außen sollen wenigstens die Breite der Treppenläufe erhalten. Überall sind letztere mit einem Geländer bzw. Abschluß zu versehen.

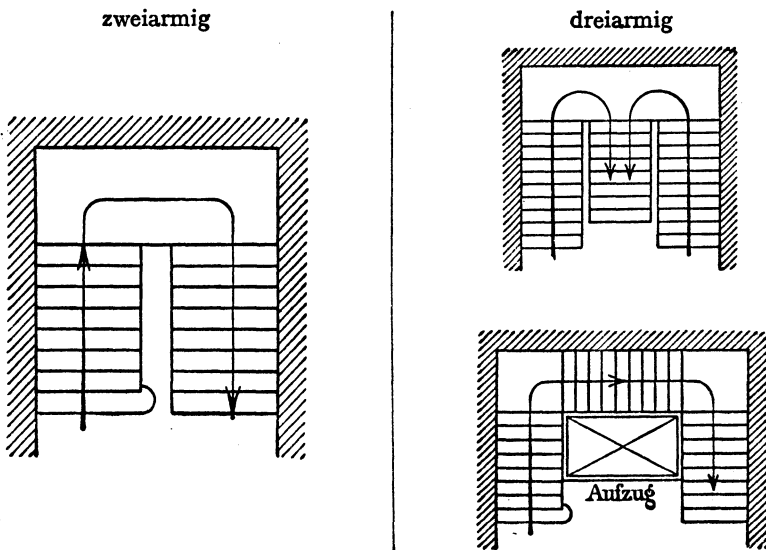
Nach der Grundrißanordnung unterscheidet man:





Vorwiegend finden bei Ausführung in Flußeisen die geradläufigen Treppen Anwendung, während die Wendeltreppen fast durchweg in Gußeisen und die übrigen Treppen in Holz oder Beton erstellt werden.

Die geradläufigen Treppen können zwei- und dreiarstig sein, nach untenstehender Abb., letztere vorwiegend bei Hauptverkehrstreppten oder bei Anordnung eines Aufzugsschachtes.



Statisch betrachtet stellt die Treppenwange einen Träger auf zwei Stützen dar, die durch einen oberen und unteren Absatz bzw. an Stelle des letzteren durch das Fundament gebildet werden.

Die Wangen werden größtenteils aus \square -Eisen gewählt, es sind aber auch Γ - und aus Blech- und Winkeleisen zusammengesetzte Vollwand- oder Gitterträger gebräuchlich.

Die Absatzträger sind meistens I NP. oder breitflanschige Γ -Eisen. Bei größeren Stützweiten oder bei dreiarmigen Treppen (geknickte Wangen-träger) finden Vollwandblech- oder Gitterträger Verwendung.

Die Treppenträger sind nach den amtlichen Vorschriften mit einer Nutzlast von 500 kg/m^2 zu berechnen. Gemäß Nachstehendem sind in der Ausführung leichte, mittlere und schwere Treppen zu unterscheiden.

Leichte Treppen sind solche aus \square -Eisenwangen mit Trittstufen aus Holz oder Riffelblech auf Winkeleisen u. dgl.

$$\text{Gesamtlast} = 150 + 500 = 650 \text{ kg/m}^2.$$

Mittlere Treppen sind solche aus \square - oder Γ -Eisenwangen mit gußeisernen Trittstufen mit $4\text{--}6 \text{ cm}$ starker Asphalt- oder Betonschicht ausgegossen, oder mit aus Ziegelhohlsteinen massiv hergestellten Trittstufen.

$$\text{Gesamtlast} = 300 + 500 = 800 \text{ kg/m}^2.$$

Schwere Treppen sind solche aus \square - oder Γ -Eisenwangen mit gemauerten Trittstufen auf Wellblechbelag, mit Beton-, Kunststein- oder Werksteinstufen mit Abdeckung aus Holz, Steinholz, Eternit, Zementestrich od. dgl.

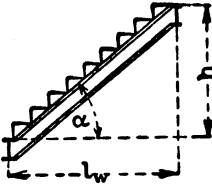
$$\text{Gesamtlast} = 500 + 500 = 1000 \text{ kg/m}^2.$$

Wangen- und Absatzträger.

Die zulässige Eisenbeanspruchung der Wangen- und Absatzträger beträgt gemäß Runderlaß vom 24. Dezember 1919 $\sigma = 1200 \text{ kg/cm}^2$ (siehe Seite 320).

Unter Zugrundelegung obiger Belastungen und der zulässigen Beanspruchung sind nachstehende Zahlentafeln errechnet, die unmittelbar die erforderlich werdenden Normal Γ - oder \square Eisen bekanntgeben.

Wangen-



Bezeichnet

l_w = im Grundriß gemessene Wangenstützweite in m

b = Treppenbreite in m,

q = Gesamtbelastung in kg/m^2 ,

M = Biegemoment in $kgcm$,

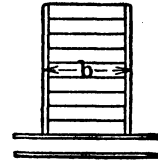
$$M = 6,25 b l_w^2 q$$

Stützweite l_w in m	Gesamt- belastung q in kg/m^2	Erforderliche Normal-I- oder [-Eisen bei einer Treppen- breite b in Meter =															
		1,00		1,10		1,20		1,30		1,40		1,50		1,60		1,70	
		I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C
2,50	650	9	8	9	8	9	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	800	9	8	10	10	10	10	10	10	11	11	12	12	12	12	12	12
	1000	10	10	11	10	11	10	11	12	12	12	12	12	12	12	13	12
2,75	650	9	8	10	10	10	10	10	10	11	10	11	11	11	10	11	12
	800	10	10	11	10	11	10	11	10	12	12	12	12	12	12	12	12
	1000	11	10	11	12	12	12	12	12	13	12	13	12	13	14	13	14
3,00	650	10	10	10	10	11	10	11	10	11	12	12	12	12	12	12	12
	800	11	10	11	10	12	12	12	12	12	12	13	12	13	12	13	14
	1000	12	12	12	12	13	12	13	14	13	14	14	14	14	14	14	14
3,25	650	11	10	11	10	11	12	12	12	12	12	12	12	13	12	13	12
	800	12	12	12	12	12	12	12	13	12	13	12	13	14	14	14	14
	1000	13	12	13	12	13	14	14	14	14	14	15	14	15	16	15	16
3,50	650	11	12	12	12	12	12	12	12	13	12	13	14	14	13	14	14
	800	12	12	12	12	12	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	1000	13	14	14	14	14	14	15	14	15	16	15	16	16	16	16	16
3,75	650	12	12	12	12	13	12	13	14	13	14	14	14	14	14	14	14
	800	13	12	13	14	14	14	14	14	15	14	15	16	15	16	16	16
	1000	14	14	14	14	15	16	15	16	16	16	16	16	17	18	17	18
4,00	650	12	12	13	12	13	14	14	14	14	14	14	14	15	16	15	16
	800	13	14	14	14	14	14	15	16	15	16	16	16	16	16	16	16
	1000	15	14	15	16	16	16	16	16	17	17	18	17	18	18	18	18
4,25	650	13	14	14	14	14	14	14	14	15	14	15	16	16	16	16	16
	800	14	14	15	14	15	16	16	16	16	16	16	16	17	18	17	18
	1000	15	16	16	16	16	16	17	18	17	18	18	18	18	19	19	20
4,50	650	14	14	14	14	15	14	15	16	15	16	16	16	16	16	17	18
	800	15	14	15	16	16	16	16	16	16	16	17	18	17	18	18	18
	1000	16	16	16	18	17	18	18	18	18	18	18	18	19	20	19	20
4,75	650	14	14	15	14	15	16	16	16	16	16	16	16	17	18	17	18
	800	15	16	16	16	16	16	17	18	17	18	18	18	18	19	20	20
	1000	17	18	17	18	18	18	18	18	19	20	19	20	20	20	20	22
5,00	650	14	14	15	16	16	16	16	16	16	16	17	18	17	18	18	18
	800	16	16	16	16	17	18	17	18	18	18	18	18	19	20	19	20
	1000	17	18	18	18	18	20	19	20	19	20	20	20	22	22	21	22
5,25	650	15	16	16	16	16	16	17	18	17	18	18	18	18	20	18	20
	800	16	16	17	18	18	18	18	18	19	20	19	20	20	19	20	22
	1000	18	18	18	20	19	20	20	20	20	22	21	22	22	22	22	24
5,50	650	16	16	16	16	17	18	17	18	18	18	20	19	20	19	20	20
	800	17	18	18	18	18	20	19	20	19	20	20	20	20	22	21	22
	1000	18	20	19	20	20	20	20	22	21	22	22	22	22	24	22	24
5,75	650	16	16	17	18	17	18	18	18	18	20	19	20	19	20	20	20
	800	18	18	18	20	19	20	19	20	20	22	20	22	21	22	21	22
	1000	19	20	20	20	20	22	21	22	21	22	22	22	22	24	23	24
6,00	650	17	18	17	18	18	18	18	20	19	20	19	20	20	22	20	22
	800	18	18	19	20	19	20	20	22	20	22	21	22	21	22	22	24
	1000	20	20	20	22	21	22	22	24	22	24	24	23	24	26	24	26
6,25	650	17	18	18	18	18	20	19	20	20	20	20	22	20	22	21	22
	800	19	20	19	20	20	22	20	22	21	22	22	22	24	22	24	24
	1000	20	22	21	22	22	24	22	24	23	24	23	23	26	24	26	26
6,50	650	18	18	18	20	19	20	20	20	20	22	21	22	21	22	22	24
	800	19	20	20	22	20	22	21	22	22	24	22	24	23	24	23	26
	1000	21	22	21	22	22	24	23	24	23	26	24	26	25	26	25	28
6,75	650	18	20	19	20	20	20	20	22	21	22	21	22	22	24	22	24
	800	20	20	20	22	21	22	22	24	22	24	23	24	23	26	24	26
	1000	21	22	22	24	23	24	24	26	24	26	25	26	25	28	26	28
7,00	650	19	20	19	20	20	22	21	22	21	22	22	24	22	24	23	24
	800	20	22	21	22	22	22	22	24	23	24	23	26	24	26	24	26
	1000	22	24	23	24	23	26	22	26	25	26	25	28	26	28	26	28

Berechnungsbeispiel

träger.

$W_x =$ Widerstandsmoment in cm^3 } für I NP. nach Seite 28.
 $F =$ Querschnitt in cm^2 } für C NP. nach Seite 34.
 $\sigma =$ zul. Eisenbeanspruchung = 1200 kg/cm^2 , so wird



und daraus $W_x = \frac{M}{\sigma}$.

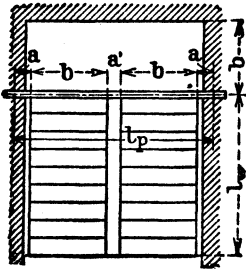
Erforderliche Normal-I- oder C-Eisen bei einer Treppenbreite b in Meter =														Gesamtbelastung q in kg/m^2	Stützweite l_w in m		
1,70		1,80		1,90		2,00		2,25		2,50		2,75				3,00	
I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C		
11	10	11	10	11	10	11	12	12	12	12	12	13	12	13	14	650 800 1 000	2,50
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	14	14	14	14	14		
13	12	13	12	13	14	13	14	14	14	14	14	15	16	17	16		
11	12	12	12	12	12	12	12	13	12	13	14	14	14	14	14	650 800 1 000	2,75
12	12	13	12	13	12	13	14	14	14	14	14	15	14	15	16		
13	14	14	14	14	14	14	14	15	16	16	16	16	16	17	18		
12	12	12	12	13	12	13	14	14	14	14	14	15	14	15	16	650 800 1 000	3,00
13	14	14	14	14	14	14	14	14	15	14	15	16	16	16	16		
14	14	15	14	15	16	15	16	16	16	16	16	17	18	18	18		
13	12	13	14	14	14	14	14	14	14	15	16	16	16	16	16	650 800 1 000	3,25
14	14	14	14	15	14	15	16	16	16	16	16	17	18	17	18		
15	16	16	16	16	16	16	16	17	18	18	18	18	20	19	20		
14	14	14	14	14	14	15	16	16	16	16	16	16	16	17	18	650 800 1 000	3,50
15	16	15	16	15	16	16	16	16	16	17	18	18	18	20	20		
16	16	16	16	17	18	17	18	18	18	18	18	19	20	20	22		
14	14	15	14	15	16	15	16	16	16	17	18	17	18	18	18	650 800 1 000	3,75
16	16	16	16	16	16	17	18	17	18	18	18	18	20	19	20		
17	18	17	18	18	18	18	18	18	19	20	19	20	20	22	21		
15	16	15	16	16	16	16	16	17	18	17	18	18	18	19	20	650 800 1 000	4,00
16	16	17	18	17	18	17	18	18	18	19	20	19	20	20	22		
18	18	18	20	18	20	19	20	20	20	21	22	22	22	24	24		
16	16	16	16	16	18	17	18	18	18	18	20	19	20	19	20	650 800 1 000	4,25
17	18	17	18	18	18	20	20	20	20	20	20	20	22	21	22		
19	20	19	20	19	20	20	20	22	21	22	22	22	24	23	24		
17	18	17	18	17	18	18	18	18	18	19	20	20	20	20	22	650 800 1 000	4,50
18	18	18	20	19	20	19	20	20	20	22	21	22	22	24	24		
19	20	20	22	20	22	20	22	22	21	22	22	24	23	24	26		
17	18	18	18	18	18	18	20	19	20	20	22	20	22	21	22	650 800 1 000	4,75
19	20	19	20	19	20	20	20	20	22	21	22	22	24	23	24		
20	22	20	22	21	22	21	22	22	24	23	24	24	26	25	26		
18	18	18	20	19	20	19	20	20	22	20	22	21	22	22	24	650 800 1 000	5,00
19	20	20	20	20	22	20	22	21	22	22	22	24	23	24	26		
21	24	21	22	22	24	22	24	23	24	24	26	25	26	25	28		
18	20	19	20	19	20	20	20	20	22	21	22	22	24	24	24	650 800 1 000	5,25
20	22	20	22	21	22	21	22	22	24	23	24	24	26	24	26		
22	24	22	24	22	24	23	24	24	26	25	26	26	28	26	28		
19	20	19	20	20	22	20	22	21	22	22	24	23	24	23	26	650 800 1 000	5,50
21	22	21	22	21	22	22	24	23	24	24	26	24	26	25	28		
22	24	23	24	23	26	24	26	25	26	25	28	26	28	27	30		
20	20	20	22	20	22	21	22	22	24	23	24	23	26	24	26	650 800 1 000	5,75
21	22	22	24	22	24	23	24	23	26	24	26	25	28	26	28		
23	24	23	26	24	26	24	26	25	28	26	28	27	30	28	30		
20	22	21	22	21	22	22	24	22	24	23	26	24	26	25	26	650 800 1 000	6,00
22	24	22	24	23	24	23	26	24	26	25	28	26	28	27	30		
24	26	24	26	25	26	25	28	26	28	27	30	28	30	29	—		
21	22	21	22	22	24	22	24	23	26	24	26	25	26	26	28	650 800 1 000	6,25
23	24	23	24	23	26	24	26	25	26	26	28	27	30	28	30		
24	26	25	26	25	28	26	28	27	30	28	30	29	—	30	—		
22	24	22	24	22	24	23	24	24	26	25	26	26	28	26	28	650 800 1 000	6,50
23	26	24	26	24	26	25	26	26	28	27	28	27	30	28	30		
25	28	26	28	26	28	27	28	28	30	29	—	30	—	32	—		
22	24	23	24	23	24	23	26	24	26	25	28	26	28	27	30	650 800 1 000	6,75
24	26	24	26	25	26	25	28	26	28	27	30	28	30	29	—		
26	28	26	28	27	30	27	30	28	—	30	—	32	—	32	—		
23	24	23	24	24	26	24	26	25	28	26	28	27	30	28	30	650 800 1 000	7,00
24	26	25	26	25	28	26	28	27	30	28	29	—	30	—	30		
26	28	27	30	27	30	28	30	29	—	30	—	32	—	32	—		

siehe Seite 480.

Absatzträger für

Bezeichnet

- b = Treppen- und Absatzbreite in m,
- l_p = Träger-Stützweite = $2 \left(a + b + \frac{a'}{2} \right)$ in m,
- a = Entfernung der ersten Wange von Auflagermitte in m,
- a' = Entfernung der beiden Mittelwangen in m,
- l_w = im Grundriß gemessene Wangenträgerstützweite in m,
- q = Gesamtlast in kg/m^2 ,
- M = senkrechtcs Biegunqsmoment in $kgcm$,
- σ = zulässige Eisenbeanspruchung = $\tau 200 kg/cm^2$,
- W_x = Widerstandsmoment des Trägers in cm^3 ,
- A = Auflagerdruck in kg ,



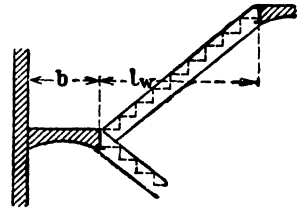
Treppenbreite b in m	Trägerstützweite l_p = 2,4 b in m	Gesamtbelastung q in kg/m^2	Erforderliche Normal I- oder C Eisen bei einer Wangenträgerstützweite l_w in m =																							
			2,50		2,75		3,00		3,25		3,50		3,75		4,00		4,25		4,50		4,75					
			I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C				
1,00	2,40	650	12	12	13	14	14	14	14	14	14	14	14	15	14	15	16	15	16	15	16	17	18			
		800	14	14	14	14	14	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	17	18		
		1 000	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	
1,10	2,64	650	14	14	14	14	14	14	15	16	15	16	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	17	18		
		800	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	17	18	
		1 000	16	16	17	18	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	19	20
1,20	2,88	650	15	16	16	16	16	16	16	16	16	17	18	17	18	17	18	17	18	17	18	18	18	18	18	
		800	16	16	17	18	17	18	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
		1 000	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
1,30	3,12	650	16	16	17	18	17	18	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
		800	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
		1 000	19	20	19	20	20	22	20	22	20	22	21	22	21	22	21	22	21	22	21	22	21	22	21	22
1,40	3,36	650	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
		800	19	20	19	20	19	20	20	22	20	22	20	22	21	22	21	22	21	22	21	22	21	22	21	22
		1 000	20	22	21	22	21	22	21	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
1,50	3,60	650	18	20	19	20	19	20	19	20	20	22	20	22	20	22	21	22	21	22	21	22	21	22	21	22
		800	20	22	20	22	21	22	21	22	21	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
		1 000	21	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
1,60	3,84	650	19	20	20	22	20	22	21	22	21	22	21	22	21	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
		800	21	22	21	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
		1 000	23	24	23	24	24	26	24	26	24	26	25	26	25	26	25	26	25	26	25	26	25	26	25	26
1,70	4,08	650	20	22	21	22	21	22	22	24	22	24	22	24	23	24	23	24	23	24	23	24	23	24	23	24
		800	22	24	22	24	23	24	23	26	24	26	24	26	24	26	25	26	25	26	25	26	25	26	25	26
		1 000	24	26	24	26	25	26	25	28	26	28	26	28	26	28	26	28	27	30	27	30	27	30	27	30
1,80	4,32	650	22	24	22	24	22	24	23	24	23	24	23	24	23	24	26	24	26	24	26	24	26	25	26	
		800	23	26	24	26	24	26	24	26	24	26	25	26	25	26	25	26	25	26	25	26	25	26	25	26
		1 000	25	28	26	28	26	28	26	28	26	28	27	30	27	30	28	30	28	30	28	30	28	30	28	30
1,90	4,56	650	23	24	23	24	23	26	24	26	24	26	24	26	25	26	25	26	25	26	25	26	25	26	25	
		800	24	26	25	26	25	28	26	28	26	28	26	28	26	28	27	30	27	30	27	30	27	30	27	
		1 000	26	28	27	30	27	30	28	30	28	30	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	
2,00	4,80	650	24	26	24	26	24	26	25	26	25	28	26	28	26	28	26	28	26	28	27	30	27	30	27	
		800	25	28	26	28	26	28	27	30	27	30	27	30	28	30	28	30	28	30	29	29	29	29	29	
		1 000	27	30	28	30	28	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	
2,25	5,40	650	26	28	27	30	27	30	27	30	28	30	28	30	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	
		800	28	30	29	30	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
		1 000	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
2,50	6,00	650	29	29	29	30	29	30	29	30	29	30	29	30	29	30	29	30	29	30	29	30	29	30	29	
		800	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
		1 000	34	34	34	36	34	36	34	36	34	36	34	36	34	36	34	36	34	36	34	36	34	36	34	
2,75	6,60	650	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	
		800	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	
		1 000	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	
3,00	7,20	650	34	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	
		800	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	
		1 000	40	40	40	42 1/2	40	42 1/2	40	42 1/2	40	42 1/2	40	42 1/2	40	42 1/2	40	42 1/2	40	42 1/2	40	42 1/2	40	42 1/2	40	42 1/2

Berechnungsbeispiel

zweiarmlige Treppen.

dann gilt

Allgemein	für die Ausführung $l_p = 2,4 b$, wobei $a = \frac{b}{10}$ und $a' = \frac{b}{5}$ ist
$M = 25 q b \left[\frac{l_p^2}{4} + l_w (a' + b) \right]$	$M = 25 q b^2$ $(1,44 b + 1,9 l_w)$
$A = q \frac{b}{4} (l_p + 2 l_w)$	$A = q b$ $(0,6 b + 0,5 l_w)$
$W_x = \frac{M}{\sigma}$	Erforderliches I- oder C-Eisen nach untenstehender Liste



Erforderliche Normal I- oder C-Eisen bei einer Wangen-trägerstützweite l_w in m =															Gesamtbe- lastung q in kg/m ²	Träger- stütz- weite l_p = 2,4 b in m	Treppen- breite b in m							
4,75		5,00		5,25		5,50		5,75		6,00		6,25		6,50				6,75		7,00				
I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C	I	C			
15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	17	18	17	18	17	18	17	18	17	18	17	18	650	2,40	1,00
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	800		
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	19	20	19	20	19	20	19	20	19	20	19	20	1 000		
17	18	17	18	17	18	17	18	18	18	18	18	18	18	18	20	18	20	19	20	20	22	650	2,64	1,10
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	19	20	19	20	19	20	19	20	19	20	19	20	800		
19	20	20	20	20	22	20	22	20	22	21	22	21	22	21	22	21	22	21	22	21	22	1 000		
18	18	18	18	18	18	19	20	19	20	19	20	19	20	20	20	20	20	20	22	20	22	650	2,88	1,20
19	20	20	20	20	22	20	22	20	22	21	22	21	22	21	22	21	22	21	22	21	22	800		
21	22	21	22	21	22	22	24	22	24	22	24	23	24	23	24	23	24	23	24	23	26	1 000		
19	20	19	20	20	20	20	22	20	22	20	22	21	22	21	22	21	22	21	22	21	22	650	3,12	1,30
20	22	21	22	21	22	21	22	22	24	22	24	22	24	22	24	22	24	22	24	22	24	800		
22	24	22	24	23	24	23	26	24	26	24	26	24	26	24	26	24	26	25	26	25	26	1 000		
20	22	20	22	21	22	21	22	21	22	22	22	22	22	22	24	22	24	22	24	22	24	650	3,36	1,40
22	24	22	24	22	24	23	24	23	24	23	26	23	26	24	26	24	26	24	26	24	26	800		
24	26	24	26	24	26	24	26	25	26	25	28	25	28	26	28	26	28	26	28	26	28	1 000		
21	22	22	24	22	24	22	24	22	24	23	24	23	24	23	26	23	26	24	26	24	26	650	3,60	1,50
23	24	23	26	24	26	24	26	24	26	24	26	25	26	25	28	25	28	25	28	25	28	800		
25	26	25	28	25	28	26	28	26	28	26	28	27	30	27	30	27	30	27	30	28	30	1 000		
22	24	23	24	23	24	23	26	24	26	24	26	24	26	24	26	25	26	25	26	25	26	650	3,84	1,60
24	26	25	26	25	26	25	28	25	28	26	28	26	28	26	28	27	28	27	28	27	28	800		
26	28	27	28	27	30	27	30	27	30	27	30	28	30	28	30	28	30	29	30	29	30	1 000		
24	26	24	26	24	26	25	26	25	26	25	28	25	28	26	28	26	28	26	28	26	28	650	4,08	1,70
25	28	26	28	26	28	26	28	27	30	27	30	27	30	27	30	28	30	28	30	28	30	800		
28	30	28	30	28	30	29	30	29	30	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	1 000		
25	26	25	28	25	28	26	28	26	28	26	28	27	28	27	30	27	30	27	30	27	30	650	4,32	1,80
27	30	27	30	27	30	28	30	28	30	28	30	29	30	29	30	29	30	29	30	29	30	800		
29	30	29	30	30	30	30	30	30	30	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	1 000		
26	28	26	28	26	28	27	30	27	30	27	30	28	30	28	30	28	30	29	30	29	30	650	4,56	1,90
28	30	28	30	28	30	29	30	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30	32	32	32	32	800		
30	30	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	34	34	34	34	1 000		
27	30	27	30	28	30	28	30	28	30	29	30	29	30	29	30	29	30	29	30	29	30	650	4,80	2,00
29	30	29	30	30	30	30	30	30	30	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	800		
32	32	32	32	32	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	36	36	36	36	1 000		
30	30	30	30	30	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	34	34	34	34	650	5,40	2,25
32	32	32	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	36	36	36	36	36	36	36	36	800		
36	36	36	36	36	36	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	1 000		
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	36	36	36	36	36	36	36	36	650	6,00	2,50
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	800		
38	38	38	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	1 000		
36	36	36	36	36	36	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	650	6,60	2,75
38	38	38	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	800		
42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	1 000		
38	38	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	650	7,20	3,00
42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	42 1/2	800		
45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	1 000		

siehe Seite 480.

Berechnungsbeispiele.

1. Für Wangenträger:

$$\begin{array}{l}
 q = 1000 \text{ kg/m}^2 \\
 b = 1,80 \text{ m} \\
 l_w = 5,00 \text{ m}
 \end{array}
 \left\{
 \begin{array}{l}
 M = 6,25 \cdot 1,8 \cdot 5,00^2 \cdot 1000 = \sim 281\,250 \text{ kgcm} \\
 \text{nach Tafel Seite 476 erf. I NP. 21 mit } W_x = 244 \text{ cm}^3 \\
 \sigma_{\text{vorh.}} = \frac{281\,250}{244} = 1150 \text{ kg/cm}^2.
 \end{array}
 \right.$$

Die gleichlaufend zur Treppenwanne wirkende Druckkraft bleibt in der Regel unberücksichtigt. Wird diese Normalkraft in Rechnung gezogen, so ist die Eisenbeanspruchung aus der Beziehung $\sigma = \pm \frac{M}{W_x} - \frac{N}{F}$ abzuleiten, worin die Druckkraft N in kg zu bestimmen

$$\text{ist aus } N = \frac{b}{2} l_w q \sin \alpha.$$

2. Für Absatzträger:

$$\begin{array}{l}
 q = 1000 \text{ kg/m}^2 \\
 b = 1,80 \text{ m} \\
 l_w = 5,00 \text{ m} \\
 l_p = 2,4 \cdot b = 4,32 \text{ m}
 \end{array}
 \left\{
 \begin{array}{l}
 M = 25 \cdot 1000 \cdot 1,80^2 (1,44 \cdot 1,80 + 1,20 \cdot 5,00) = \\
 \sim 696\,000 \text{ kgcm} \\
 \text{nach Tafel Seite 478 erf. I NP. 29 mit } W_x = 596 \text{ cm}^3 \\
 \sigma_{\text{vorh.}} = \frac{696\,000}{596} = \sim 1170 \text{ kg/cm}^2.
 \end{array}
 \right.$$

Der wagerechte Schub der Wangenträger wird durch die massive Decke aufgenommen und auf die hintere Wand übertragen.

Durch entsprechende Verankerungen sind diese Kräfte besser unmittelbar auf die Umfassungswände zu übertragen, so daß eine wagerechte Trägerbeanspruchung nicht eintreten kann.

Ist die wagerechte Kräftewirkung zu berücksichtigen, so wird die Gesamteisenbeanspruchung

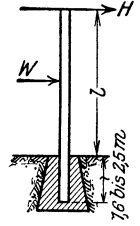
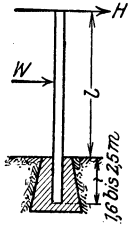
$$\sigma = \frac{M_s}{W_x} + \frac{M_w}{W_y}
 \left\{
 \begin{array}{l}
 M_s = \text{senkrechtcs Biegunqsmoment} \\
 W_x = \text{zugehörendes Widerstandsmoment} \\
 M_w = \text{wagerechtes Biegunqsmoment} \\
 W_y = \text{zugehörendes Widerstandsmoment.}
 \end{array}
 \right.$$

Tragmasten aus breitflanschigen I-P-Eisen für schwere Mastenzüge.

H = Spitzenzug in kg; l = freie Masthöhe in m; b = Mastbreite senkrecht zur Richtung des Spitzenzuges in m;
 σ = zul. Eisenbeanspruchung = 1500 kg/cm²; W = Winddruck gegen den Mast = $b l 125$ in kg;

$$M_H = H l; M_W = \frac{W l}{2}$$

Abmessungen der I-Eisen siehe Seite 30.



Spitzenzug H kg	Mastlänge l m	Profil I P.Nr.	Gewicht G kg/m	Widerstandsmoment W _x cm ²	Mastbreite b m	Abgerundeter Winddruck W kg	Biegemomente M infolge			Vorhandene Mastbeanspruchung σ = kg/cm ²	Trägheitsmoment J _x cm ⁴	Mastlänge l m	Spitzenzug H kg
							Spitzenzug H kgcm	Winddruck W kgcm	H + W kgcm				
500	8,00	16	45,81	329	0,16	160	400 000	64 000	464 000	1 415	2 634	500	
	9,00	18	51,62	426	0,18	200	450 000	90 000	540 000	1 270	3 833		
	10,00	18	51,62	426	0,18	225	500 000	112 500	612 500	1 440	3 833		
	11,00	20	64,94	595	0,20	275	550 000	137 500	687 500	1 155	5 952		
	12,00	20	64,94	595	0,20	300	600 000	180 000	780 000	1 315	5 952		
600	7,00	16	45,81	329	0,16	140	420 000	49 000	469 000	1 415	2 634	600	
	8,00	18	51,62	426	0,18	180	480 000	72 000	552 000	1 300	3 833		
	9,00	18	51,62	426	0,18	200	540 000	90 000	630 000	1 480	3 833		
	10,00	20	64,94	595	0,20	250	600 000	125 000	725 000	1 220	5 952		
	11,00	20	64,94	595	0,20	275	660 000	151 250	811 250	1 365	5 952		
	12,00	22	71,54	732	0,22	330	720 000	198 000	918 000	1 260	8 052		
700	6,00	16	45,81	329	0,16	120	420 000	36 000	456 000	1 430	2 634	700	
	7,00	18	51,62	426	0,18	160	490 000	56 000	546 000	1 285	3 833		
	8,00	18	51,62	426	0,18	180	560 000	72 000	632 000	1 485	3 833		
	9,00	20	64,94	595	0,20	225	630 000	101 250	731 250	1 230	5 952		
	10,00	20	64,94	595	0,20	250	700 000	125 000	825 000	1 390	5 952		
	11,00	22	71,54	732	0,22	300	770 000	165 000	935 000	1 280	8 052		
	12,00	22	71,54	732	0,22	330	840 000	198 000	1 038 000	1 420	8 052		
800	5,00	16	45,81	329	0,16	100	400 000	25 000	425 000	1 295	2 634	800	
	6,00	18	51,62	426	0,18	135	480 000	40 500	520 500	1 225	3 833		
	7,00	18	51,62	426	0,18	160	560 000	56 000	616 000	1 445	3 833		
	8,00	20	64,94	595	0,20	200	640 000	80 000	720 000	1 215	5 952		
	9,00	20	64,94	595	0,20	225	720 000	101 250	821 250	1 400	5 952		
	10,00	22	71,54	732	0,22	275	800 000	137 500	937 500	1 285	8 052		
	11,00	22	71,54	732	0,22	300	880 000	165 000	1 045 000	1 430	8 052		
	12,00	24	87,39	974	0,24	360	960 000	216 000	1 176 000	1 210	11 686		
900	5,00	18	51,62	426	0,18	115	450 000	28 750	478 750	1 125	3 833	900	
	6,00	18	51,62	426	0,18	135	540 000	40 500	580 500	1 365	3 833		
	7,00	20	64,94	595	0,20	175	630 000	61 250	691 250	1 165	5 952		
	8,00	20	64,94	595	0,20	200	720 000	80 000	800 000	1 345	5 952		
	9,00	22	71,54	732	0,22	250	810 000	112 500	922 500	1 265	8 052		
	10,00	22	71,54	732	0,22	275	900 000	137 500	1 037 500	1 415	8 052		
	11,00	24	87,39	974	0,24	330	990 000	181 500	1 171 500	1 200	11 686		
	12,00	24	87,39	974	0,24	360	1 080 000	216 000	1 296 000	1 330	11 686		
1 000	5,00	18	51,62	426	0,18	115	500 000	28 750	528 750	1 245	3 833	1 000	
	6,00	20	64,94	595	0,20	150	600 000	45 000	645 000	1 085	5 952		
	7,00	20	64,94	595	0,20	175	700 000	61 250	761 250	1 260	5 952		
	8,00	20	64,94	595	0,20	200	800 000	80 000	880 000	1 480	5 952		
	9,00	22	71,54	732	0,22	250	900 000	112 500	1 012 500	1 380	8 052		
	10,00	24	87,39	974	0,24	300	1 000 000	150 000	1 150 000	1 180	11 686		
1 250	5,00	20	64,94	595	0,20	125	625 000	31 250	656 250	1 110	5 952	1 250	
	6,00	20	64,94	595	0,20	150	750 000	45 000	795 000	1 340	5 952		
	7,00	22	71,54	732	0,22	200	875 000	70 000	945 000	1 280	8 052		
	8,00	22	71,54	732	0,22	220	1 000 000	88 000	1 088 000	1 485	8 052		
	9,00	24	87,39	974	0,24	270	1 125 000	121 500	1 246 500	1 285	11 686		
	10,00	24	87,39	974	0,24	300	1 250 000	150 000	1 400 000	1 440	11 686		
1 500	5,00	20	64,94	595	0,20	125	750 000	31 250	781 250	1 315	5 952	1 500	
	6,00	22	71,54	732	0,22	165	900 000	49 500	949 500	1 300	8 052		
	7,00	24	87,39	974	0,24	210	1 050 000	73 500	1 123 500	1 155	11 686		
	8,00	24	87,39	974	0,24	240	1 200 000	96 000	1 296 000	1 330	11 686		
	9,00	25	91,08	1 064	0,25	280	1 350 000	126 000	1 476 000	1 390	13 218		
	10,00	26	94,77	1 158	0,26	325	1 500 000	162 500	1 662 500	1 435	15 050		

Die Ausbiegung am Mastende berechnet sich zu

$$f = \frac{H l^3}{3 E J} + \frac{W l^3}{8 E J} = \frac{l^3}{E J} \left(\frac{H}{3} + \frac{W}{8} \right); E = 2 100 000 \text{ kg/cm}^2.$$

Soll ein f zul. = 2/10 der freien Mastlänge berücksichtigt werden, so ergibt sich das erforderliche Trägheitsmoment zu $J = \frac{l^2}{100} (8 H + 3 W) \dots \dots \text{cm}^4$ } l in m
 H u. W in kg

und es muß $J \leq J_x$ sein.

Achter Abschnitt.

Eiserne Dachbauten, ihre Ausbildung, Eigengewichte und Berechnung.

I. Allgemeines.

Die weitaus verbreitetsten Dachbinder sind die symmetrischen Fachwerkbinder, die in der Regel gleiche Felderteilung und Binderentfernungen aufweisen. Die Belastungen, die auf die Dachbinder wirken, bestehen

1. aus dem Eigengewicht der Dachhaut, der Pfetten und des Binders,
2. aus dem Schnee- und Winddruck.

Hierfür liegen zum Teil Werte fest, welche in den amtlichen Bestimmungen (für Preußen usw. nach Erlaß vom 24. Dezember 1919, Seite 314) zum Ausdruck kommen und die den Berechnungen zugrunde zu legen sind.

Andere Lasten, z. B. vom Binder (meist am Untergurt) aufzunehmende Decken-, Kran- und Hängebahnlasten u. dgl., behandle man gesondert für sich. Die Eigengewichte eiserner Dachbinder für die verschiedenen Grundausführungen sind nach Tafel Seite 486 bzw. für die verschiedenen Dachneigungen nach Seite 351 zu entnehmen.

Für die Pfetten ermittelt man zuerst die erforderlichen Profile und schlägt dann deren Eigengewichte zu den Dach-Knotenlasten hinzu.

a) Sparren. Freitragende Länge etwa $2,50 \div 4,00$ m.

Sparrenweite von Mitte zu Mitte:

Bimsbeton (Kassetten-)Platten, je nach Eiseneinlagen	bis 3,80 m,
einfaches Ziegeldach	} $1,00 \div 1,10$ m,
Pfannendach	
Doppeldach	} $0,90 \div 1,00$ m,
Kronendach	
Falzziegeldach	} $1,00$ m,
Schieferdach	
Metalldach	} $1,00 \div 1,25$ m,
Teerpappdach	
Holzzementdach $0,70 \div 0,90$ m (auf massiver Decke höher, siehe zulässige Spannweiten von Decken Seite 411 bis 425),	
Glasdächer meistens $0,51 \div 0,84$ m, mit Zwischenabstufungen von 30 mm.	
Siehe Seite 518.	

Lattung stets unmittelbar auf Sparren; Schalung unmittelbar auf Sparren oder Pfetten. Glasdächer sind meist Sparrendächer, Wellblechdächer (siehe Seite 517) fast stets Pfettendächer.

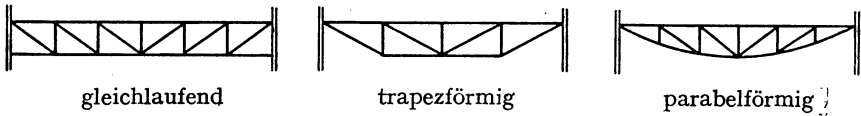
Hölzerne Sparren werden auf eisernen Pfetten etwa $1,5 \div 2,0$ cm tief eingelassen und durch Holz-Hakenschrauben gehalten.

b) Pfetten. Ihr Abstand richtet sich nach der freitragenden Länge der Sparren und der Eindeckungsart; in der Regel etwa $2,00 \div 4,00$ m. Für Binderabstände von $3,00 \div 4,00$ m werden noch Holzpfetten angewandt, die mittels L-Eisenfuß und Bolzen auf dem Binder-Obergurt befestigt sind.

Für Binderentfernungen von $4,00 \div 6,00$ m wähle man stets I-, C- oder Z-Eisen, die als Träger auf zwei Stützen, als durchlaufende Träger oder als Gerbersche Gelenkträger ausgebildet werden. Letztere Ausführungsart erfordert die kleinsten Eisenprofile und damit das geringste Gewicht.

Zur Vermeidung von Schweißbrinnen sind Z-Eisen mit dem geneigten Oberflansch zum First, C-Eisen dagegen zur Traufe hin zu verlegen.

Für die Binderentfernungen von $6,00 \div 10,00$ m werden die Pfetten als Gitterträger mit gleichlaufenden, trapezförmig- oder parabelförmig gekrümmten Gurten aus L-Eisen ausgeführt.

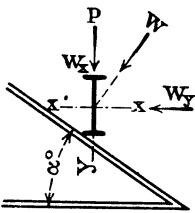


Auch ist die Verwendung von I- oder C-Eisen-Pfetten mit Hängewerk für die größeren Binderentfernungen zu empfehlen (Berechnung siehe Seite 402). Die Pfetten selbst stehen entweder senkrecht zur Dach-Grundrißfläche oder

senkrecht zur geneigten Dachfläche; erstere Anordnung erfordert geringere Trägerabmessungen.

Pfettenberechnung¹⁾.

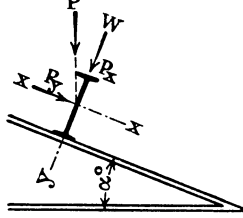
α) Senkrecht zur Grundrißfläche



$$Q_x = P + W \cos \alpha$$

$$Q_y = W \sin \alpha$$

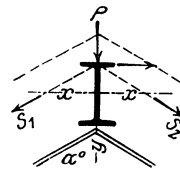
β) Senkrecht zur Dachneigung



$$Q_x = P \cos \alpha + W$$

$$Q_y = P \sin \alpha$$

γ) Firstfette, senkrecht stehend mit Aufnahme des Dachschubes



$$Q_x = P + W \cos \alpha + (S_1 + S_2) \sin \alpha$$

$$Q_y = W \sin \alpha + (\text{Unterschied von } S_1 \text{ und } S_2) \cos \alpha$$

Für Z-Eisen empfiehlt Meyerhof eine andere Berechnungsart, siehe Förster: „Die Eisenkonstruktionen der Ingenieur-Hochbauten“, Kap. VII.

Für diese Kräfte sind je nach Pfettenausführung (Träger auf zwei Stützen nach Seite 396, als durchlaufende Träger nach Seite 404, als Gerbersche Gelenkträger nach Seite 408), die auftretenden Biegemomente M_x und M_y in tcm zu berechnen. Ist W_x bzw. W_y das Widerstandsmoment des Trägers in cm^3 für die zugehörige Biegeachse, so muß sein

¹⁾ Über Ausbildung der Pfettenauflagerungen siehe Seite 460.

Über Regelgelenkausbildung für I NP.-Pfetten siehe Seite 461.

$$\text{zul. Eisenbeanspruchung } \sigma \text{ in t/cm}^2 \leq \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y}.$$

Durch Verbindung der Drittpunkte der Pfetten mit dem Dachbinder-Obergurt werden die Biegemomente aus den Kräften parallel der Dachrichtung bedeutend herabgesetzt und wird durch die dadurch bedingten kleineren Pfetteneisen sehr an Gewicht gespart.

c) Dachbinder. Die Schwerlinien zusammentreffender Stäbe müssen sich in demselben Punkte schneiden, namentlich gilt dies für die Ober- bzw. Untergrüststäbe und Hauptstreben. Abweichungen hiervon sind nur bei Nebenstäben zur Vereinfachung der Stabanschlüsse gestattet, wobei alsdann meistens die Nietrißlinie als Schwerachse angenommen wird.

Zugstäbe sind stets mit ihrem Querschnitt unter Abzug der vorhandenen Niet- oder Schraubenlöcher in Rechnung zu ziehen (siehe Allgemeines Seite 103). Werden die Stäbe aus zusammengesetzten Eisen gebildet, so ordne man etwa alle 1,00-; 1,50 m kleine Laschen mit mindestens 2 Nieten zum Verbinden der einzelnen Eisen an.

Druckstäbe sind mit ihrem vollen Querschnitt in Rechnung zu ziehen. Fast durchweg erfordert aber die Berechnung auf Knicken (siehe Festigkeit Seite 385) den größeren Querschnitt. Werden die Stäbe aus zusammengesetzten Eisen (meistens Γ oder \square) gebildet, so sind die einzelnen Eisen etwa alle 25-; 50 i in cm miteinander zu verbinden, wobei i der Trägheitshalbmesser in cm = $\sqrt{\frac{J}{F}} = \sqrt{\frac{\text{kleinstem Stabträgheitsmoment}}{\text{vollen Stab-Querschnitt}}}$ ist.

d) Binderauflager. Teils fest, teils beweglich, letzteres mit Rücksicht auf die Wärmeausdehnungen und auf die einseitigen Belastungen durch Schnee- und Winddruck. Die **festen Auflager** sind stets zu verankern. Bei kleineren Spannweiten genügt eine am Auflager angebrachte Rippe, die im Mauerwerk eingelassen wird. Die Lagerfläche der Guß-Lagerplatte wird oben leicht gewölbt oder auch als Kipp lager ausgebildet.

Bei leichten Fachwerksbindern bis zu rund 20 m Stützweite genügt das ebene Gleitlager als **bewegliches Auflager**. Die Lagerplatte ist zu verankern und mit glatten, seitlichen Führungen für den Binderfuß zu versehen.

Für schwerere Binder und große Stützweiten kommen ein- oder mehrfache Rollenlager in Betracht.

Zwecks einer guten Druckverteilung auf das unterlagernde Mauerwerk sind die Lagerplatten mit einer 1,0-; 2,0 cm dicken Zementschicht oder mit einer 3-; 6 mm dicken Hartbleischicht gut zu untergießen.

Berechnungen von Auflagern und $\left. \begin{array}{l} \text{Tragfähigkeiten von Auflagerplatten und Steine} \end{array} \right\} \text{ siehe neunter Abschnitt Seite 527 u. f.}$

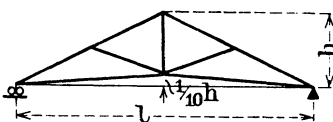
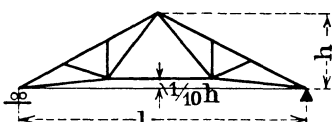
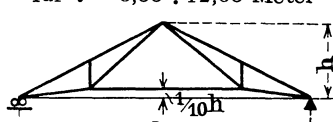
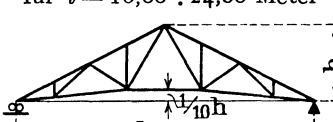
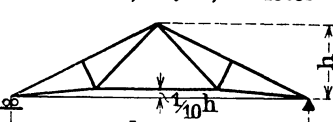
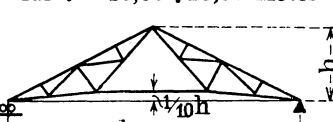
e) Entwässerung der Dächer.

Dachrinnen. Gefälle 1 : 100-; 1 : 125. Für kleinere Gebäude 15 bis 20 cm lichte Breite bei mindestens 7 cm lichter Tiefe; für größere Bauten 20 bis 25 cm lichte Breite bei mindestens 10 cm lichter Tiefe. Der Rinnenquerschnitt für 1 m² Grundrißfläche des Daches soll rund 1,00-; 1,20 cm² betragen. Befestigung der Rinne alle 0,80-; 1,25 m durch Trag-Rinneneisen. Die vordere Rinnenkante muß tiefer liegen als die hintere, damit bei Verstopfungen oder stärkeren Regenfällen das Wasser nach außen und nicht nach dem Dache zu überläuft.

Bei steilen und bei Metaldächern sind Schutzvorrichtungen gegen das Herabgleiten von Schnee und Eis anzubringen.

Abfallrohre sind in Entfernung von rund $15 \div 20$ m voneinander anzuordnen. Lichte Weite der Rohre meistens $13 \div 15$ cm. Es soll der Querschnitt rund $1,00 \div 1,20$ cm² für das m² Dach-Grundrißfläche betragen. Befestigung durch Schelleisen in Abständen von $1,50 \div 3,00$ m.

Tafel der Binder-Grundformen.

Grundform Nr.		Grundform Nr.	
I	für $l = 8,00 \div 10,00$ Meter	IV	für $l = 10,00 \div 16,00$ Meter
			
	Berechnung siehe Seite 488.		Berechnung siehe Seite 492/493.
II	für $l = 8,00 \div 12,00$ Meter	V	für $l = 16,00 \div 24,00$ Meter
			
	Berechnung siehe Seite 489.		Berechnung siehe Seite 494/495.
III	für $l = 8,00 \div 12,00$ Meter	VI	für $l = 16,00 \div 28,00$ Meter
			
	Berechnung siehe Seite 490/491.		Berechnung siehe Seite 496/497.

2. Eigengewichte eiserner Dachbinder.

Die Eigengewichte eiserner Dachbinder können im Vorentwurf nur schätzungsweise berücksichtigt werden. Für verschiedene Binder-Grundformen mit einer Spannweite von 8,00 bis 28,00 Meter und Binderentfernungen von 3,00 bis 6,00 Meter soll die Zusammenstellung Seite 486 einen brauchbaren Anhalt der annähernden Binder-Eigengewichte für das m² Dach-Grundrißfläche geben.

Die Werte gelten nur für die statische Berechnung und sind ermittelt mit Hilfe der im „Eisenbau“ 1910, Heft 12, Seite 458 angegebenen Formeln.

Das Eigengewicht von eisernen Pfetten ist darin nicht enthalten.

Es wurde angenommen:

Gewicht der Dacheindeckung ~ 100 kg/m² Dachfläche,

„ „ Schneelast ~ 75 „ Grundrißfläche,

Winddruck = 125 kg/m² wagrecht wirkend.

Eisenbeanspruchung $\sigma_{zul.} = 1200$ kg/cm² bzw. vierfache Knicksicherheit nach Euler.

(Die Knotenbleche usw. sind durch einen Gewichtszuschlag von $17 \div 20$ % berücksichtigt.)

Annähernde Eigengewichte eiserner Dachbinder für das kg/m² Dach-Grundrißfläche

(ohne Pfetteneigengewichte).

$h = \frac{1}{4} l$ als mittlere Binderhöhe angenommen.

Ausführung nach Grundform Nr.	Binderentfernung in Meter	Stützweite l in Meter =											Ausführung nach Grundform Nr.
		8,00	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	
I	3,0	10,0	14,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	I
	4,0	9,0	12,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	5,0	8,0	10,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
II	3,0	7,5	11,0	14,0	—	—	—	—	—	—	—	—	II
	4,0	7,0	10,0	13,0	—	—	—	—	—	—	—	—	
	5,0	6,5	9,0	11,5	—	—	—	—	—	—	—	—	
	6,0	—	8,5	10,5	—	—	—	—	—	—	—	—	
III	3,0	9,0	12,0	16,0	—	—	—	—	—	—	—	—	III
	4,0	8,0	10,0	13,5	—	—	—	—	—	—	—	—	
	5,0	7,0	9,5	12,5	—	—	—	—	—	—	—	—	
	6,0	—	9,0	11,5	—	—	—	—	—	—	—	—	
IV	3,0	—	10,0	13,0	16,0	18,5	—	—	—	—	—	—	IV
	4,0	—	9,5	12,0	14,5	17,0	—	—	—	—	—	—	
	5,0	—	9,0	11,5	13,5	16,0	—	—	—	—	—	—	
	6,0	—	—	11,0	13,0	15,0	—	—	—	—	—	—	
V	3,0	—	—	—	—	18,0	21,0	24,0	27,0	30,0	—	—	V
	4,0	—	—	—	—	16,5	19,0	22,0	24,5	28,0	—	—	
	5,0	—	—	—	—	16,0	18,0	20,5	23,0	26,0	—	—	
	6,0	—	—	—	—	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	—	—	
VI	3,0	—	—	—	—	16,5	19,0	21,0	24,0	27,0	30,0	33,0	VI
	4,0	—	—	—	—	15,5	17,5	20,0	22,0	25,0	27,5	30,0	
	5,0	—	—	—	—	15,0	17,0	19,0	21,5	23,5	26,0	28,5	
	6,0	—	—	—	—	14,5	16,5	18,5	21,0	23,0	25,0	27,5	

Von $h = \frac{1}{4} l$ abweichende Dachneigungen beeinflussen das Bindereigengewicht nicht wesentlich. Für zwischenliegende Abmessungen in der Stützweite oder Binderentfernung wähle man den der größeren Abmessung entsprechenden Wert.

3. Berechnung eiserner Dachbinder.

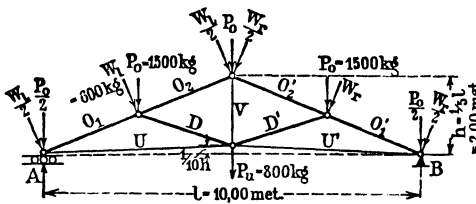
Die Bestimmung der Stabkräfte kann rechnerisch oder zeichnerisch erfolgen. Für die auf Seite 485 dargestellten Binder-Grundformen sind mit Hilfe der nachstehenden Zusammenstellungen die auftretenden Stabspannungen, sowie die zugehörigen Stabsystemlängen für die Verhältnisse $h = \frac{1}{8}l$, $h = \frac{1}{4}l$ und $h = \frac{1}{8}l$ zu berechnen.

Die angegebenen Stabspannungen gelten für die Einheits-Knotenlasten und sind mittelst Kräfteplänen sorgfältigst ermittelt.

$$\left. \begin{array}{l} P_o \text{ (Obergurt)} \\ P_u \text{ (Untergurt)} \\ W_l \text{ (Wind links)} \\ W_r \text{ (Wind rechts)} \end{array} \right\} = 1 \text{ Tonne} \quad \left. \begin{array}{l} l \text{ ist die Binderstützweite} \\ h \text{ ,, ,, Bindersystemhöhe} \\ - \text{ sind die Druck- bzw. Knickkräfte} \\ + \text{ ,, ,, Zugkräfte.} \end{array} \right\} \text{ in Meter}$$

Die Anwendung der Tafeln Seite 488 bis 499 zeigt nachstehendes Beispiel.

Binder nach Grundform Nr. Ib $\frac{1}{8}$ (Seite 488.)



Mit der vorhandenen Binderentfernung und den Belastungen in kg/m^2 sind die Knotenpunktlasten P_o , P_u und $W_r = W_l$ zu bestimmen.

Es sei:

$$P_o = 1500 \text{ kg}, P_u = 800 \text{ kg}, \\ W_r = W_l = 600 \text{ kg}, l = 10,00 \text{ m}.$$

Die Stablängen sind:

$$\begin{aligned} O_1 = O_2 = O_2' = O_1' &= 0,269 \cdot 10,00 = 2,69 \text{ m} \\ U = U' &= 0,501 \cdot 10,00 = 5,01 \text{ ,,} \\ V &= 0,180 \cdot 10,00 = 1,80 \text{ ,,} \\ D = D' &= 0,262 \cdot 10,00 = 2,62 \text{ ,,} \end{aligned}$$

Die Stabspannungen sind:

$$\begin{array}{ll} \text{Obergurt infolge } P_o = 1,5 \text{ t für } O_1' &= -4,50 \cdot 1,5 = -6,75 \text{ t} \\ \text{,, } P_u = 0,8 \text{ t ,, } O_1' &= -1,50 \cdot 0,8 = -1,20 \text{ ,,} \\ \text{,, } W_r = 0,6 \text{ t ,, } O_1'(\text{max}) &= -2,56 \cdot 0,6 = -2,14 \text{ ,,} \end{array}$$

— 9,09 t als größte Obergurtkraft

$$\begin{array}{ll} \text{Untergurt infolge } P_o = 1,5 \text{ t für } U' &= +4,18 \cdot 1,5 = +6,27 \text{ t} \\ \text{,, } P_u = 0,8 \text{ t ,, } U' &= +1,40 \cdot 0,8 = +1,12 \text{ ,,} \\ \text{,, } W_r = 0,6 \text{ t ,, } U'(\text{max}) &= +2,94 \cdot 0,6 = +1,77 \text{ ,,} \end{array}$$

+ 9,16 t als größte Untergurtkraft

$$\begin{array}{ll} \text{Pfosten infolge } P_o = 1,5 \text{ t für } V &= +1,20 \cdot 1,5 = +1,80 \text{ t} \\ \text{,, } P_u = 0,8 \text{ t ,, } V &= +1,10 \cdot 0,8 = +0,88 \text{ ,,} \\ \text{,, } W_r = 0,6 \text{ t ,, } V(\text{max}) &= +0,65 \cdot 0,6 = +0,39 \text{ ,,} \end{array}$$

+ 3,07 t

$$\begin{array}{ll} \text{Diagonale infolge } P_o = 1,5 \text{ t für } D &= -1,50 \cdot 1,5 = -2,25 \text{ t} \\ \text{,, } P_u = 0,8 \text{ t ,, } D &= - \\ \text{,, } W_r = 0,6 \text{ t ,, } D'(\text{max}) &= -1,56 \cdot 0,6 = -0,94 \text{ t} \end{array}$$

— 3,19 t

Stablängen und Stabkräfte von Fachwerksbindern nach Grundform Nr. I für $l = 8,00 \div 10,00$ Meter Stützweite

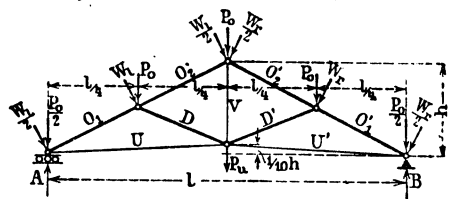
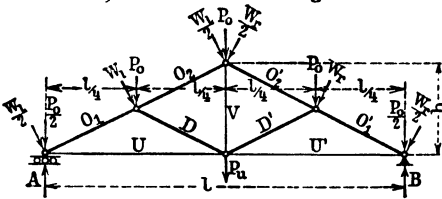
und für die

Einheitslasten P_o, P_u, W_l oder $W_r = 1$ Tonne.

Kennzeichen:

a) mit ebenem Untergurt.

b) mit überhöhtem Untergurt.



a) Binder mit ebenem Untergurt.

Stab	Binder Nr. I, $a \frac{1}{5}$					Binder Nr. I, $a \frac{1}{4}$					Binder Nr. I, $a \frac{1}{3}$					Stab
	$h = \frac{1}{5} l$					$h = \frac{1}{4} l$					$h = \frac{1}{3} l$					
	Stablänge	Stabkräfte infolge				Stablänge	Stabkräfte infolge				Stablänge	Stabkräfte infolge				
	P_o	P_u	W_l	W_r		P_o	P_u	W_l	W_r		P_o	P_u	W_l	W_r		
O_1	0,269 l	-4,06	-1,32	-2,30	-1,45	0,279 l	-3,35	-1,10	-1,75	-1,25	0,300 l	-2,70	-0,90	-1,20	-1,08	O_1
O_2	0,269 l	-2,70	-1,32	-1,26	-1,45	0,279 l	-2,23	-1,10	-1,00	-1,25	0,300 l	-1,80	-0,90	-0,76	-1,08	O_2
O_1'	0,269 l	-4,06	-1,32	-1,45	-2,30	0,279 l	-3,35	-1,10	-1,25	-1,75	0,300 l	-2,70	-0,90	-1,08	-1,20	O_1'
O_2'	0,269 l	-2,70	-1,32	-1,45	-1,26	0,279 l	-2,23	-1,10	-1,25	-1,00	0,300 l	-1,80	-0,90	-1,08	-0,76	O_2'
U	0,500 l	+3,78	+1,23	+1,94	+1,35	0,500 l	+3,00	+1,00	+1,40	+1,12	0,500 l	+2,25	+0,75	+0,72	+0,93	U
U'	0,500 l	+3,78	+1,23	+0,62	+2,70	0,500 l	+3,00	+1,00	+0,25	+2,24	0,500 l	+2,25	+0,75	-0,20	+1,85	U'
V	0,200 l	+1,00	+1,00	+0,54	+0,54	0,250 l	+1,00	+1,00	+0,55	+0,55	0,333 l	+1,00	+1,00	+0,60	+0,60	V
D	0,269 l	-1,35	o	-1,43	o	0,279 l	-1,10	o	-1,25	o	0,300 l	-0,90	o	-1,08	o	D
D'	0,269 l	-1,35	o	o	-1,43	0,279 l	-1,10	o	o	-1,25	0,300 l	-0,90	o	o	-1,08	D'

b) Binder mit überhöhtem Untergurt.

Stab	Binder Nr. I, $b \frac{1}{5}$					Binder Nr. I, $b \frac{1}{4}$					Binder Nr. I, $b \frac{1}{3}$					Stab
	$h = \frac{1}{5} l$					$h = \frac{1}{4} l$					$h = \frac{1}{3} l$					
	Stablänge	Stabkräfte infolge				Stablänge	Stabkräfte infolge				Stablänge	Stabkräfte infolge				
	P_o	P_u	W_l	W_r		P_o	P_u	W_l	W_r		P_o	P_u	W_l	W_r		
O_1	0,269 l	-4,50	-1,50	-2,55	-1,57	0,279 l	-3,80	-1,25	-1,95	-1,40	0,300 l	-3,04	-1,00	-1,30	-1,20	O_1
O_2	0,269 l	-2,97	-1,50	-1,33	-1,57	0,279 l	-2,57	-1,25	-1,05	-1,40	0,300 l	-2,02	-1,00	-0,74	-1,20	O_2
O_1'	0,269 l	-4,50	-1,50	-1,52	-2,56	0,279 l	-3,80	-1,25	-1,30	-2,04	0,300 l	-3,04	-1,00	-1,06	-1,40	O_1'
O_2'	0,269 l	-2,97	-1,50	-1,52	-1,37	0,279 l	-2,57	-1,25	-1,30	-1,14	0,300 l	-2,02	-1,00	-1,06	-0,87	O_2'
U	0,501 l	+4,18	+1,40	+2,18	+1,47	0,501 l	+3,42	+1,13	+1,53	+1,25	0,501 l	+2,53	+0,84	+0,80	+1,01	U
U'	0,501 l	+4,18	+1,40	+0,70	+2,94	0,501 l	+3,42	+1,13	+0,26	+2,50	0,501 l	+2,53	+0,84	-0,22	+2,01	U'
V	0,180 l	+1,20	+1,10	+0,60	+0,65	0,225 l	+1,30	+1,13	+0,60	+0,68	0,300 l	+1,23	+1,12	+0,59	+0,73	V
D	0,262 l	-1,50	o	-1,56	o	0,269 l	-1,20	o	-1,35	o	0,283 l	-0,95	o	-1,15	o	D
D'	0,262 l	-1,50	o	o	-1,56	0,269 l	-1,20	o	o	-1,35	0,283 l	-0,95	o	o	-1,15	D'

Stablängen und Stabkräfte von Fachwerksbindern nach Grundform Nr. II

für $l = 8,00 \div 12,00$ Meter Stützweite

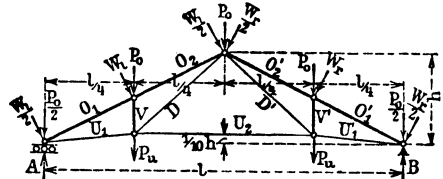
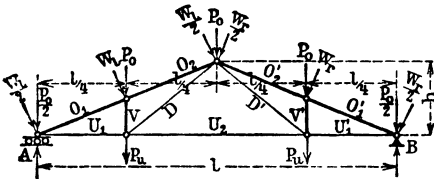
und für die

Einheitslasten P_o, P_u, W_l oder $W_r = 1$ Tonne.

Kennzeichen:

a) mit ebenem Untergurt.

b) mit überhöhtem Untergurt.



a) Binder mit ebenem Untergurt.

Stab	Binder Nr. II, a $1/5$				Binder Nr. II, a $1/4$				Binder Nr. II, a $1/3$				Stab		
	$h = 1/5 l$				$h = 1/4 l$				$h = 1/3 l$						
	Stablänge	Stabkräfte infolge				Stablänge	Stabkräfte infolge				Stablänge	Stabkräfte infolge			
	P_o	P_u	W_l	W_r		P_o	P_u	W_l	W_r		P_o	P_u	W_l	W_r	
O_1	0,269 l	-4,10	-2,72	-2,31	-1,45	0,279 l	-3,34	-2,24	-1,75	-1,25	0,300 l	-2,71	-1,80	-1,15	-1,07
O_2	0,269 l	-4,10	-2,72	-2,70	-1,45	0,279 l	-3,34	-2,24	-2,25	-1,25	0,300 l	-2,71	-1,80	-1,80	-1,07
O_1'	0,269 l	-4,10	-2,72	-1,45	-2,31	0,279 l	-3,34	-2,24	-1,25	-1,75	0,300 l	-2,71	-1,80	-1,07	-1,15
O_2'	0,269 l	-4,10	-2,72	-1,45	-2,70	0,279 l	-3,34	-2,24	-1,25	-2,25	0,300 l	-2,71	-1,80	-1,07	-1,80
U_1	0,250 l	+3,81	+2,54	+1,98	+1,36	0,250 l	+3,00	+2,00	+1,36	+1,12	0,250 l	+2,26	+1,50	+0,67	+0,90
U_2	0,500 l	+2,55	+1,27	+0,63	+1,36	0,500 l	+2,00	+1,00	+0,22	+1,12	0,500 l	+1,50	+0,75	+0,21	+0,90
U_1'	0,250 l	+3,81	+2,54	+0,63	+2,70	0,250 l	+3,00	+2,00	+0,22	+2,22	0,250 l	+2,26	+1,50	-0,21	+1,80
V	0,100 l	-1,00	o	-1,06	o	0,125 l	-1,00	o	-1,12	o	0,166 l	-1,00	o	-1,20	o
V'	0,100 l	-1,00	o	o	-1,06	0,125 l	-1,00	o	o	-1,12	0,166 l	-1,00	o	o	-1,20
D	0,320 l	+1,60	+1,60	+1,72	o	0,353 l	+1,41	+1,41	+1,60	o	0,416 l	+1,25	+1,25	+1,47	o
D'	0,320 l	+1,60	+1,60	o	+1,72	0,353 l	+1,41	+1,41	o	+1,60	0,416 l	+1,25	+1,25	o	+1,47

b) Binder mit überhöhtem Untergurt.

Stab	Binder Nr. II, b $1/5$				Binder Nr. II, b $1/4$				Binder Nr. II, b $1/3$				Stab		
	$h = 1/5 l$				$h = 1/4 l$				$h = 1/3 l$						
	Stablänge	Stabkräfte infolge				Stablänge	Stabkräfte infolge				Stablänge	Stabkräfte infolge			
	P_o	P_u	W_l	W_r		P_o	P_u	W_l	W_r		P_o	P_u	W_l	W_r	
O_1	0,269 l	-4,95	-3,35	-2,85	-1,85	0,279 l	-4,22	-2,83	-2,15	-1,62	0,300 l	-3,37	-2,25	-1,40	-1,36
O_2	0,269 l	-4,95	-3,35	-3,23	-1,85	0,279 l	-4,22	-2,83	-2,66	-1,62	0,300 l	-3,37	-2,25	-2,06	-1,36
O_1'	0,269 l	-4,95	-3,35	-1,60	-2,95	0,279 l	-4,22	-2,83	-1,36	-2,45	0,300 l	-3,37	-2,25	-1,04	-1,77
O_2'	0,269 l	-4,95	-3,35	-1,60	-3,35	0,279 l	-4,22	-2,83	-1,36	-2,95	0,300 l	-3,37	-2,25	-1,04	-2,45
U_1	0,251 l	+4,63	+3,10	+2,45	+1,74	0,251 l	+3,80	+2,55	+1,73	+1,46	0,251 l	+2,35	+1,89	+0,90	+1,15
U_2	0,500 l	+2,77	+1,35	+0,70	+1,50	0,500 l	+2,25	+1,14	+0,33	+1,29	0,500 l	+1,67	+0,82	-0,23	+1,02
U_1'	0,251 l	+4,63	+3,10	+0,76	+3,31	0,251 l	+3,80	+2,55	+0,29	+2,88	0,251 l	+2,35	+1,89	-0,25	+2,35
V	0,080 l	-1,00	o	-1,06	o	0,100 l	-1,00	o	-1,12	o	0,133 l	-1,00	o	-1,20	o
V'	0,080 l	-1,00	o	o	-1,06	0,100 l	-1,00	o	o	-1,12	0,133 l	-1,00	o	o	-1,20
D	0,308 l	+2,27	+2,10	+2,15	+0,25	0,336 l	+2,05	+1,87	+1,93	+0,22	0,391 l	+1,78	+1,62	+1,71	+0,19
D'	0,308 l	+2,27	+2,10	+0,10	+2,25	0,336 l	+2,05	+1,87	+0,07	+2,14	0,391 l	+1,78	+1,62	-0,04	+1,35

Stablängen und Stabkräfte von Fachwerksbindern nach Grundform Nr. III

für $l = 8,00 \div 12,00$ Meter Stützweite

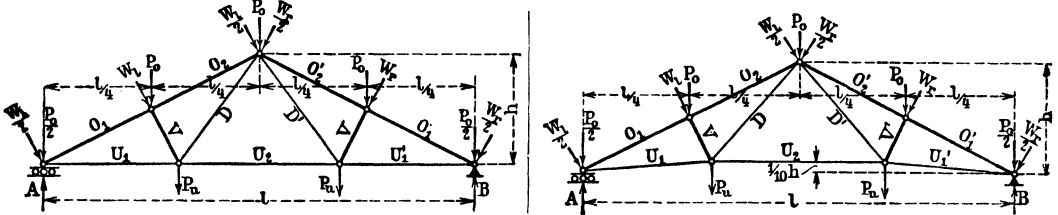
und für die

Einheitslasten P_o, P_u, W_l oder $W_r = 1$ Tonne.

Kennzeichen:

a) mit ebenem Untergurt.

b) mit überhöhtem Untergurt.



a) Binder mit ebenem Untergurt.

Stab	Binder Nr. III, a $1/5$				Binder Nr. III, a $1/4$				Binder Nr. III, a $1/3$				Stab		
	$h = 1/5 l$				$h = 1/4 l$				$h = 1/3 l$						
	Stablänge	Stabkräfte infolge			Stablänge	Stabkräfte infolge			Stablänge	Stabkräfte infolge					
	P_o	P_u	W_l	W_r		P_o	P_u	W_l	W_r		P_o	P_u	W_l	W_r	
O_1	$0,269 l$	-4,03	-2,70	-2,28	-1,45	$0,279 l$	-3,37	-2,23	-1,75	-1,25	$0,300 l$	-2,70	-1,80	-1,18	-1,08
O_2	$0,269 l$	-3,65	-2,70	-2,28	-1,45	$0,279 l$	-2,92	-2,23	-1,75	-1,25	$0,300 l$	-2,13	-1,80	-1,18	-1,08
O_1'	$0,269 l$	-4,03	-2,70	-1,45	-2,28	$0,279 l$	-3,37	-2,23	-1,25	-1,75	$0,300 l$	-2,70	-1,80	-1,08	-1,18
O_2'	$0,269 l$	-3,65	-2,70	-1,45	-2,28	$0,279 l$	-2,92	-2,23	-1,25	-1,75	$0,300 l$	-2,13	-1,80	-1,08	-1,18
U_1	$0,290 l$	+3,75	+2,50	+1,05	+1,35	$0,312 l$	+3,02	+2,00	+1,33	+1,12	$0,361 l$	+2,24	+1,50	+0,70	+0,90
U_2	$0,420 l$	+2,50	+1,46	+0,62	+1,35	$0,376 l$	+3,02	+1,23	+0,21	+1,12	$0,278 l$	+1,49	+1,07	-0,20	+0,90
U_1'	$0,290 l$	+3,75	+2,50	+0,62	+2,68	$0,312 l$	+3,02	+2,00	+0,21	+2,25	$0,361 l$	+2,24	+1,50	-0,20	+1,80
V	$0,108 l$	-0,92	o	-1,00	o	$0,140 l$	-0,90	o	-1,00	o	$0,200 l$	-0,84	o	-1,00	o
V'	$0,108 l$	-0,92	o	o	-1,00	$0,140 l$	-0,90	o	o	-1,00	$0,200 l$	-0,84	o	o	-1,00
D	$0,290 l$	+1,23	+1,43	+1,33	o	$0,312 l$	+1,00	+1,25	+1,10	o	$0,361 l$	+0,75	+1,10	+0,90	o
D'	$0,290 l$	+1,23	+1,43	o	+1,33	$0,312 l$	+1,00	+1,25	o	+1,10	$0,361 l$	+0,75	+1,10	o	+0,90

b) Binder mit überhöhtem Untergurt.

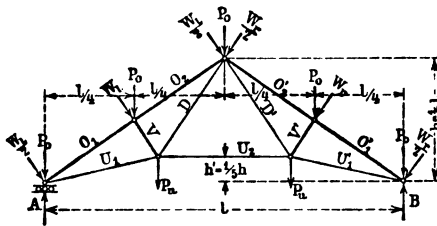
Stab	Binder Nr. III, b $1/5$				Binder Nr. III, b $1/4$				Binder Nr. III, b $1/3$				Stab		
	$h = 1/5 l$				$h = 1/4 l$				$h = 1/3 l$						
	Stablänge	Stabkräfte infolge			Stablänge	Stabkräfte infolge			Stablänge	Stabkräfte infolge					
	P_o	P_u	W_l	W_r		P_o	P_u	W_l	W_r		P_o	P_u	W_l	W_r	
O_1	$0,269 l$	-4,90	-3,29	-2,76	-1,73	$0,279 l$	-4,00	-2,65	-2,07	-1,50	$0,300 l$	-3,15	-2,14	-1,30	-1,25
O_2	$0,269 l$	-4,53	-3,29	-2,76	-1,73	$0,279 l$	-3,55	-2,65	-2,07	-1,50	$0,300 l$	-2,60	-2,14	-1,30	-1,25
O_1'	$0,269 l$	-4,90	-3,29	-1,59	-2,93	$0,279 l$	-4,00	-2,65	-1,33	-2,20	$0,300 l$	-3,15	-2,14	-1,04	-1,55
O_2'	$0,269 l$	-4,53	-3,29	-1,59	-2,93	$0,279 l$	-3,55	-2,65	-1,33	-2,20	$0,300 l$	-2,60	-2,14	-1,04	-1,55
U_1	$0,283 l$	+4,56	+3,06	+2,40	+1,60	$0,301 l$	+3,58	+2,36	+1,64	+1,35	$0,341 l$	+2,65	+1,78	+0,80	+1,05
U_2	$0,432 l$	+2,77	+1,57	+0,68	+1,49	$0,400 l$	+2,22	+1,30	+0,28	+1,25	$0,322 l$	+1,68	+1,15	-0,23	+1,00
U_1'	$0,283 l$	+4,56	+3,06	+0,75	+3,30	$0,301 l$	+3,58	+2,36	+0,30	+2,65	$0,341 l$	+2,65	+1,78	-0,24	+2,12
V	$0,086 l$	-0,92	o	-1,00	o	$0,112 l$	-0,90	o	-1,00	o	$0,160 l$	-0,83	o	-1,00	o
V'	$0,086 l$	-0,92	o	o	-1,00	$0,112 l$	-0,90	o	o	-1,00	$0,160 l$	-0,83	o	o	-1,00
D	$0,283 l$	+1,85	+1,91	+1,72	+0,15	$0,301 l$	+1,45	+1,58	+1,37	+0,15	$0,341 l$	+1,05	+1,35	+1,03	+0,10
D'	$0,283 l$	+1,85	+1,91	+0,08	+1,84	$0,301 l$	+1,45	+1,58	+0,05	+1,45	$0,341 l$	+1,05	+1,35	-0,03	+1,18

Stablängen und Stabkräfte von Fachwerksbindern nach Grundform Nr. III

für 8,00 ÷ 12,00 Meter Spannweite

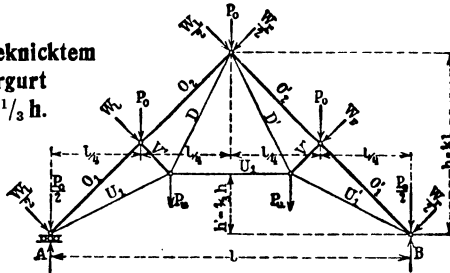
und für die Einheitslasten P_o , P_u , W_l u. $W_r = 1$ Tonne.

c) Mit geknicktem Untergurt
 $h' = \frac{1}{3} h$.



Binder Nr. III, c $\frac{1}{3}$						
$h = \frac{1}{3} l$						
Stab	Stablänge	Stabkräfte infolge				Stab
		P_o	P_u	W_l	W_r	
O_1	0,300 l	- 3,95	- 2,67	- 1,58	- 1,60	O_1
O_2	0,300 l	- 3,40	- 2,67	- 1,58	- 1,60	O_2
O_1'	0,300 l	- 3,95	- 2,67	- 0,98	- 2,17	O_1'
O_2'	0,300 l	- 3,40	- 2,67	- 0,98	- 2,17	O_2'
U_1	0,323 l	+ 3,36	+ 2,27	+ 1,06	+ 1,35	U_1
U_2	0,368 l	+ 1,86	+ 1,20	- 0,25	+ 1,12	U_2
U_1'	0,323 l	+ 3,36	+ 2,27	- 0,28	+ 2,70	U_1'
V	0,120 l	- 0,83	0	- 1,00	0	V
V'	0,120 l	- 0,83	0	0	- 1,00	V'
D	0,323 l	+ 1,70	+ 1,80	+ 1,27	+ 0,35	D
D'	0,323 l	+ 1,70	+ 1,80	- 0,07	+ 1,68	D'

c) Mit geknicktem Untergurt
 $h' = \frac{1}{3} h$.



Binder Nr. III, c $\frac{1}{2}$						
$h = \frac{1}{2} l$						
Stab	Stablänge	Stabkräfte infolge				Stab
		P_o	P_u	W_l	W_r	
O_1	0,353 l	- 4,20	- 2,80	- 0,50	- 2,00	O_1
O_2	0,353 l	- 3,50	- 2,80	- 0,50	- 2,00	O_2
O_1'	0,353 l	- 4,20	- 2,80	0	- 2,55	O_1'
O_2'	0,353 l	- 3,50	- 2,80	0	- 2,55	O_2'
U_1	0,372 l	+ 3,30	+ 2,25	0	+ 1,60	U_1
U_2	0,333 l	+ 1,50	+ 1,00	- 1,05	+ 1,05	U_2
U_1'	0,372 l	+ 3,30	+ 2,25	- 1,60	+ 3,20	U_1'
V	0,118 l	- 1,41	0	- 1,00	0	V
V'	0,118 l	- 1,41	0	0	- 1,00	V'
D	0,372 l	+ 2,20	+ 2,25	+ 0,80	+ 0,80	D
D'	0,372 l	+ 2,20	+ 2,25	+ 0,80	+ 2,40	D'

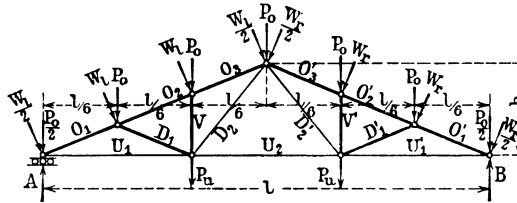
Stablängen und Stabkräfte von Fach-

für $l = 10,00 \div 16,00$

und

Einheitslasten $P_o, P_u,$

a) Mit ebenem Untergurt.



Stab	Binder Nr. IV, $a \frac{1}{5}$				Binder Nr. IV, $a \frac{1}{4}$				Binder Nr. IV, $a \frac{1}{3}$				Stab		
	$h = \frac{1}{5} l$				$h = \frac{1}{4} l$				$h = \frac{1}{3} l$						
	Stablänge	Stabkräfte infolge			Stablänge	Stabkräfte infolge			Stablänge	Stabkräfte infolge					
	P_o	P_u	W_l	W_r		P_o	P_u	W_l	W_r		P_o	P_u	W_l	W_r	
O_1	$0,180 l$	-6,73	-2,70	-4,10	-2,17	$0,186 l$	-5,60	-2,26	-3,16	-1,90	$0,200 l$	-4,50	-1,80	-2,13	-1,63
O_2	$0,180 l$	-5,40	-2,70	-3,03	-2,17	$0,186 l$	-4,46	-2,26	-2,40	-1,90	$0,200 l$	-3,60	-1,80	-1,72	-1,63
O_3	$0,180 l$	-5,40	-2,70	-3,43	-2,17	$0,186 l$	-4,46	-2,26	-2,90	-1,90	$0,200 l$	-3,60	-1,80	-2,40	-1,63
O_1'	$0,180 l$	-6,73	-2,70	-2,17	-4,10	$0,186 l$	-5,60	-2,26	-1,90	-3,16	$0,200 l$	-4,50	-1,80	-1,63	-2,13
O_2'	$0,180 l$	-5,40	-2,70	-2,17	-3,03	$0,186 l$	-4,46	-2,26	-1,90	-2,40	$0,200 l$	-3,60	-1,80	-1,63	-1,72
O_3'	$0,180 l$	-5,40	-2,70	-2,17	-3,43	$0,186 l$	-4,46	-2,26	-1,90	-2,90	$0,200 l$	-3,60	-1,80	-1,63	-2,40
U_1	$0,333 l$	+6,25	+2,50	+3,63	+2,02	$0,333 l$	+5,00	+2,03	+2,60	+1,70	$0,333 l$	+3,74	+1,50	+1,50	+1,37
U_2	$0,333 l$	+3,73	+1,65	+0,90	+2,02	$0,333 l$	+3,00	+1,37	+0,34	+1,70	$0,333 l$	+2,24	+1,00	-0,30	+1,37
U_1'	$0,333 l$	+6,25	+2,50	+0,90	+4,73	$0,333 l$	+5,00	+2,03	+0,34	+3,96	$0,333 l$	+3,74	+1,50	-0,30	+3,17
V	$0,133 l$	-1,00	0	-1,06	0	$0,167 l$	-1,00	0	-1,10	0	$0,222 l$	-1,00	0	-1,20	0
V'	$0,133 l$	-1,00	0	0	-1,06	$0,167 l$	-1,00	0	0	-1,10	$0,222 l$	-1,00	0	0	-1,20
D_1	$0,180 l$	-1,35	0	-1,47	0	$0,186 l$	-1,12	0	-1,25	0	$0,200 l$	-0,90	0	-1,07	0
D_2	$0,260 l$	+1,94	+1,30	+2,10	0	$0,300 l$	+1,80	+1,20	+2,00	0	$0,372 l$	+1,67	+1,10	+2,00	0
D_1'	$0,180 l$	-1,35	0	0	-1,47	$0,186 l$	-1,12	0	0	-1,25	$0,200 l$	-0,90	0	0	-1,07
D_2'	$0,260 l$	+1,94	-1,30	0	+2,10	$0,300 l$	+1,80	+1,20	0	+2,00	$0,372 l$	+1,67	+1,10	0	+2,00

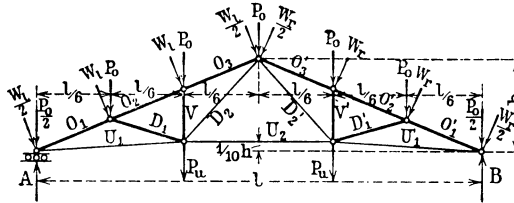
werksbindern nach Grundform Nr. IV

Meter Stützweite

für die

W_l oder $W_r = 1$ Tonne.

b) Mit überhöhtem Untergurt.



Stab	Binder Nr. IV, $b \frac{1}{5}$				Binder Nr. IV, $b \frac{1}{4}$				Binder Nr. IV, $b \frac{1}{3}$				Stab		
	$h = \frac{1}{5} l$				$h = \frac{1}{4} l$				$h = \frac{1}{3} l$						
	Stablänge	Stabkräfte infolge			Stablänge	Stabkräfte infolge			Stablänge	Stabkräfte infolge					
	P_o	P_u	W_l	W_r		P_o	P_u	W_l	W_r		P_o	P_u	W_l	W_r	
O_1	0,180 l	-7,93	-3,20	-4,77	-2,57	0,186 l	-6,60	-2,62	-3,62	-2,20	0,200 l	-5,33	-2,13	-2,50	-1,90
O_2	0,180 l	-6,33	-3,20	-3,48	-2,57	0,186 l	-5,27	-2,62	-2,66	-2,20	0,200 l	-4,27	-2,13	-1,87	-1,90
O_3	0,180 l	-6,33	-3,20	-3,87	-2,57	0,186 l	-5,27	-2,62	-3,17	-2,20	0,200 l	-4,27	-2,13	-2,54	-1,90
O_1'	0,180 l	-7,93	-3,20	-2,35	-4,03	0,186 l	-6,60	-2,62	-1,97	-3,93	0,200 l	-5,33	-2,13	-1,54	-2,80
O_2'	0,180 l	-6,33	-3,20	-2,35	-3,63	0,186 l	-5,27	-2,62	-1,97	-2,90	0,200 l	-4,27	-2,13	-1,54	-2,20
O_3'	0,180 l	-6,33	-3,20	-2,35	-4,97	0,186 l	-5,27	-2,62	-1,97	-3,40	0,200 l	-4,27	-2,13	-1,54	-2,85
U_1	0,334 l	+7,37	+2,97	+4,25	+2,40	0,334 l	+5,90	+2,36	+3,03	+1,97	0,335 l	+4,47	+1,77	+1,80	+1,60
U_2	0,333 l	+4,15	+1,87	+1,00	+2,25	0,333 l	+3,33	+1,47	+0,38	+1,87	0,333 l	+2,48	+1,10	-0,34	+1,50
U_1'	0,334 l	+7,37	+2,97	+1,06	+5,57	0,334 l	+5,90	+2,36	+0,41	+4,66	0,335 l	+4,47	+1,77	-0,37	+3,74
V	0,113 l	-1,00	0	-1,06	0	0,142 l	-1,00	0	-1,12	0	0,189 l	-1,00	0	-1,20	0
V'	0,113 l	-1,00	0	0	-1,06	0,142 l	-1,00	0	0	-1,12	0,189 l	-1,00	0	0	-1,20
D_1	0,173 l	-1,52	0	-1,64	0	0,177 l	-1,24	0	-1,40	0	0,184 l	-1,00	0	-1,18	0
D_2	0,245 l	+2,53	+1,62	+2,44	+0,20	0,280 l	+2,30	+1,46	+2,25	+0,17	0,343 l	+2,14	+1,33	+2,15	+0,19
D_1'	0,173 l	-1,52	0	0	-1,67	0,177 l	-1,24	0	0	-1,40	0,184 l	-1,00	0	0	-1,18
D_2'	0,245 l	+2,53	+1,62	+0,08	+2,50	0,280 l	+2,30	+1,46	+0,05	+2,37	0,343 l	+2,14	+1,33	-0,05	+2,37

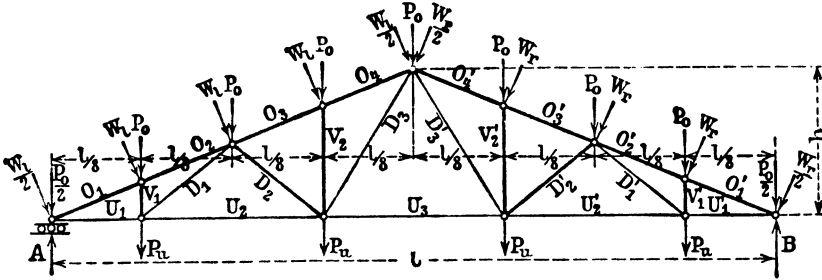
Stablängen und Stabkräfte von Fach-

für $l = 16,00 \div 24,00$

und

Einheitslasten $P_o, P_u,$

a) Mit ebenem Untergurt.



Stab	Binder Nr. V, a 1/5				Binder Nr. V, a 1/4				Binder Nr. V, a 1/3				Stab		
	h = 1/5 l				h = 1/4 l				h = 1/3 l						
	Stab- länge	Stabkräfte infolge			Stab- länge	Stabkräfte infolge			Stab- länge	Stabkräfte infolge					
	P _o	P _u	W _l	W _r		P _o	P _u	W _l	W _r		P _o	P _u	W _l	W _r	
O ₁	0,135 l	-9,45	-5,40	-5,70	-2,83	0,140 l	-7,80	-4,50	-4,50	-2,50	0,150 l	-6,35	-3,60	-3,05	-2,15
O ₂	0,135 l	-9,45	-5,40	-6,10	-2,83	0,140 l	-7,80	-4,50	-5,00	-2,50	0,150 l	-6,35	-3,60	-3,70	-2,15
O ₃	0,135 l	-6,73	-3,60	-3,70	-2,83	0,140 l	-5,60	-3,00	-3,00	-2,50	0,150 l	-4,55	-2,40	-2,25	-2,15
O ₄	0,135 l	-6,73	-3,60	-4,10	-2,83	0,140 l	-5,60	-3,00	-3,50	-2,50	0,150 l	-4,55	-2,40	-2,90	-2,15
O' ₁	0,135 l	-9,45	-5,40	-2,83	-5,70	0,140 l	-7,80	-4,50	-2,50	-4,50	0,150 l	-6,35	-3,60	-2,15	-3,05
O' ₂	0,135 l	-9,45	-5,40	-2,83	-6,10	0,140 l	-7,80	-4,50	-2,50	-5,00	0,150 l	-6,35	-3,60	-2,15	-3,70
O' ₃	0,135 l	-6,73	-3,60	-2,83	-3,70	0,140 l	-5,60	-3,00	-2,50	-3,00	0,150 l	-4,55	-2,40	-2,15	-2,25
O' ₄	0,135 l	-6,73	-3,60	-2,83	-4,10	0,140 l	-5,60	-3,00	-2,50	-3,50	0,150 l	-4,55	-2,40	-2,15	-2,90
U ₁	0,125 l	+8,75	+5,00	+5,12	+2,62	0,125 l	+7,00	+4,00	+3,80	+2,20	0,125 l	+5,25	+3,00	+2,20	+1,80
U ₂	0,250 l	+7,50	+3,75	+3,82	+2,62	0,250 l	+6,00	+3,00	+2,70	+2,20	0,250 l	+4,55	+2,25	+1,33	+1,80
U ₃	0,250 l	+5,00	+2,50	+1,18	+2,62	0,250 l	+4,00	+2,00	+0,45	+2,20	0,250 l	+3,05	+1,50	-0,45	+1,80
U' ₁	0,125 l	+8,75	+5,00	+1,18	+6,60	0,125 l	+7,00	+3,00	+0,45	+5,60	0,125 l	+5,25	+3,00	-0,45	+4,55
U' ₂	0,250 l	+7,50	+3,75	+1,18	+5,23	0,250 l	+6,00	+4,00	+0,45	+4,45	0,250 l	+4,55	+2,25	-0,45	+3,60
V ₁	0,050 l	-1,00	0	-1,08	0	0,063 l	-1,00	0	-1,10	0	0,083 l	-1,00	0	-1,20	0
V ₂	0,150 l	-1,00	0	-1,08	0	0,188 l	-1,00	0	-1,10	0	0,250 l	-1,00	0	-1,20	0
V' ₁	0,050 l	-1,00	0	0	-1,08	0,063 l	-1,00	0	0	-1,10	0,083 l	-1,00	0	0	-1,20
V' ₂	0,150 l	-1,00	0	0	-1,08	0,188 l	-1,00	0	0	-1,10	0,250 l	-1,00	0	0	-1,20
D ₁	0,160 l	+1,60	+1,60	+1,70	0	0,177 l	+1,40	+1,40	+1,60	0	0,208 l	+1,25	+1,25	+1,50	0
D ₂	0,160 l	-1,60	-0,53	-1,70	0	0,177 l	-1,40	-0,50	-1,60	0	0,208 l	-1,25	-0,45	-1,50	0
D ₃	0,236 l	+2,33	+1,60	+2,50	0	0,280 l	+2,25	+1,50	+2,50	0	0,356 l	+2,15	+1,45	+2,60	0
D' ₁	0,160 l	+1,60	+1,60	0	+1,70	0,177 l	+1,40	+1,40	0	+1,60	0,208 l	+1,25	+1,25	0	+1,50
D' ₂	0,160 l	-1,60	-0,53	0	-1,70	0,177 l	-1,40	-0,50	0	-1,60	0,208 l	-1,25	-0,45	0	-1,50
D' ₃	0,236 l	+2,33	+1,60	0	+2,50	0,280 l	+2,25	+1,50	0	+2,50	0,356 l	+2,15	+1,45	0	+2,60

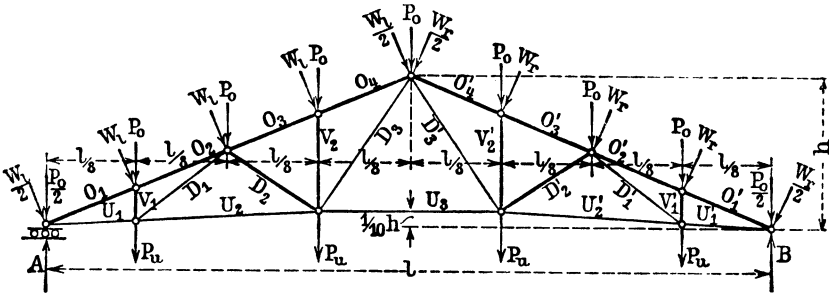
werksbindern nach Grundform Nr. V

Meter Stützweite

für die

W_l oder $W_r = 1$ Tonne.

b) Mit überhöhtem Untergurt.



Stab	Binder Nr. V, $b \frac{1}{5}$				Binder Nr. V, $b \frac{1}{4}$				Binder Nr. V, $b \frac{1}{3}$				Stab												
	$h = \frac{1}{5} l$								$h = \frac{1}{4} l$								$h = \frac{1}{3} l$								
	Stablänge	Stabkräfte infolge				Stablänge	Stabkräfte infolge				Stablänge	Stabkräfte infolge													
	P_o	P_u	W_l	W_r		P_o	P_u	W_l	W_r		P_o	P_u	W_l	W_r											
O_1	0,135 l	-11,00	-6,25	-6,75	-3,35	0,140 l	-9,05	-5,20	-5,10	-2,85	0,150 l	-7,25	-4,15	-3,45	-2,45										
O_2	0,135 l	-11,00	-6,25	-7,15	-3,35	0,140 l	-9,05	-5,20	-5,10	-2,85	0,150 l	-7,25	-4,15	-4,10	-2,45										
O_3	0,135 l	-7,80	-4,20	-4,15	-3,35	0,140 l	-6,45	-3,45	-3,22	-2,85	0,150 l	-5,20	-2,75	-2,30	-2,45										
O_4	0,135 l	-7,80	-4,20	-4,55	-3,35	0,140 l	-6,45	-3,45	-3,72	-2,85	0,150 l	-5,20	-2,75	-2,95	-2,45										
O'_1	0,135 l	-11,00	-6,25	-3,10	-6,85	0,140 l	-9,05	-5,20	-2,60	-5,45	0,150 l	-7,25	-4,15	-2,00	-3,85										
O'_2	0,135 l	-11,00	-6,25	-3,10	-7,25	0,140 l	-9,05	-5,20	-2,60	-5,95	0,150 l	-7,25	-4,15	-2,00	-4,50										
O'_3	0,135 l	-7,80	-4,20	-3,10	-4,25	0,140 l	-6,45	-3,45	-2,60	-3,50	0,150 l	-5,20	-2,75	-2,00	-2,70										
O'_4	0,135 l	-7,80	-4,20	-3,10	-4,65	0,140 l	-6,45	-3,45	-2,60	-4,00	0,150 l	-5,20	-2,75	-2,00	-3,40										
U_1	0,125 l	+10,20	+5,83	+6,10	+3,12	0,125 l	+8,10	+4,70	+4,33	+2,50	0,125 l	+6,05	+3,45	+2,60	+2,10										
U_2	0,251 l	+8,73	+4,40	+4,55	+3,12	0,251 l	+6,95	+3,52	+3,05	+2,50	0,251 l	+5,20	+2,60	+1,53	+2,10										
U_3	0,250 l	+5,60	+2,82	+1,35	+2,90	0,250 l	+4,45	+2,28	+0,50	+2,45	0,250 l	+3,35	+1,65	-0,50	+2,00										
U'_1	0,125 l	+10,20	+5,83	+1,43	+7,65	0,125 l	+8,10	+4,70	+0,53	+6,45	0,125 l	+6,05	+3,45	-0,55	+5,15										
U'_2	0,251 l	+8,73	+4,40	+1,43	+6,05	0,251 l	+6,95	+3,52	+0,53	+5,10	0,251 l	+5,20	+2,60	-0,55	+4,10										
V_1	0,043 l	-1,00	0	-1,08	0	0,054 l	-1,00	0	-1,10	0	0,072 l	-1,00	0	-1,20	0										
V_2	0,130 l	-1,00	0	-1,08	0	0,163 l	-1,00	0	-1,10	0	0,217 l	-1,00	0	-1,20	0										
V'_1	0,043 l	-1,00	0	0	-1,08	0,054 l	-1,00	0	0	-1,10	0,072 l	-1,00	0	0	-1,20										
V'_2	0,130 l	-1,00	0	0	-1,08	0,163 l	-1,00	0	0	-1,10	0,217 l	-1,00	0	0	-1,20										
D_1	0,156 l	+1,80	+1,80	+1,95	0	0,171 l	+1,60	+1,60	+1,75	0	0,200 l	+1,40	+1,40	+1,65	0										
D_2	0,148 l	-1,73	-0,60	-1,85	0	0,160 l	-1,50	-0,50	-1,65	0	0,183 l	-1,25	-0,45	-1,50	0										
D_3	0,220 l	+2,90	+1,90	+2,75	+0,30	0,257 l	+2,70	+1,75	+2,67	+0,10	0,325 l	+2,55	+1,65	+2,65	+0,20										
D'_1	0,156 l	+1,80	+1,80	0	+1,95	0,171 l	+1,60	+1,60	0	+1,80	0,200 l	+1,40	+1,40	0	+1,65										
D'_2	0,148 l	-1,73	-0,60	0	-1,85	0,257 l	-1,50	-0,50	0	-1,65	0,183 l	-1,25	-0,45	0	-1,50										
D'_3	0,220 l	+2,90	+1,90	+0,10	+2,87	0,160 l	+2,70	+1,75	+0,05	+2,88	0,325 l	+2,55	+1,65	-0,05	+2,90										

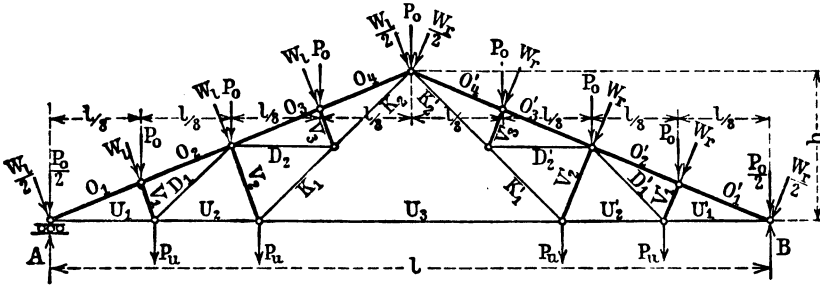
Stablängen und Stabkräfte von Fach-

für $l = 16,00 \div 28,00$

und

Einheitslasten $P_0, P_u,$

a) Mit ebenem Untergurt.



Stab	Binder Nr. VI, $a \frac{1}{5}$				Binder Nr. VI, $a \frac{1}{4}$				Binder Nr. VI, $a \frac{1}{8}$				Stab		
	$h = \frac{1}{5} l$				$h = \frac{1}{4} l$				$h = \frac{1}{8} l$						
	Stablänge	Stabkräfte infolge			Stablänge	Stabkräfte infolge			Stablänge	Stabkräfte infolge					
	P_0	P_u	W_l	W_r		P_0	P_u	W_l	W_r		P_0	P_u	W_l	W_r	
O_1	$0,135 l$	-9,40	-5,40	-5,83	-2,90	$0,140 l$	-7,82	-4,50	-4,50	-2,50	$0,150 l$	-6,33	-3,60	-3,07	-2,16
O_2	$0,135 l$	-9,03	-5,40	-5,83	-2,90	$0,140 l$	-7,38	-4,50	-4,50	-2,50	$0,150 l$	-5,77	-3,60	-3,07	-2,16
O_3	$0,135 l$	-8,65	-4,07	-5,83	-2,90	$0,140 l$	-6,94	-3,33	-4,50	-2,50	$0,150 l$	-5,21	-2,70	-3,07	-2,16
O_4	$0,135 l$	-8,28	-4,07	-5,83	-2,90	$0,140 l$	-6,50	-3,33	-4,50	-2,50	$0,150 l$	-4,65	-2,70	-3,07	-2,16
O_5	$0,135 l$	-9,40	-5,40	-2,90	-5,83	$0,140 l$	-7,82	-4,50	-2,50	-4,50	$0,150 l$	-6,33	-3,60	-2,16	-3,07
O_6	$0,135 l$	-9,03	-5,40	-2,90	-5,83	$0,140 l$	-7,38	-4,50	-2,50	-4,50	$0,150 l$	-5,77	-3,60	-2,16	-3,07
O_1'	$0,135 l$	-8,65	-4,07	-2,90	-5,83	$0,140 l$	-6,94	-3,33	-2,50	-4,50	$0,150 l$	-5,21	-2,70	-2,16	-3,07
O_2'	$0,135 l$	-8,28	-4,07	-2,90	-5,83	$0,140 l$	-6,50	-3,33	-2,50	-4,50	$0,150 l$	-4,65	-2,70	-2,16	-3,07
O_3'	$0,135 l$	-8,28	-4,07	-2,90	-5,83	$0,140 l$	-6,50	-3,33	-2,50	-4,50	$0,150 l$	-4,65	-2,70	-2,16	-3,07
O_4'	$0,135 l$	-8,28	-4,07	-2,90	-5,83	$0,140 l$	-6,50	-3,33	-2,50	-4,50	$0,150 l$	-4,65	-2,70	-2,16	-3,07
O_5'	$0,135 l$	-8,28	-4,07	-2,90	-5,83	$0,140 l$	-6,50	-3,33	-2,50	-4,50	$0,150 l$	-4,65	-2,70	-2,16	-3,07
O_6'	$0,135 l$	-8,28	-4,07	-2,90	-5,83	$0,140 l$	-6,50	-3,33	-2,50	-4,50	$0,150 l$	-4,65	-2,70	-2,16	-3,07
U_1	$0,145 l$	+8,75	+5,00	+5,23	+2,70	$0,157 l$	+7,00	+4,00	+3,82	+2,23	$0,180 l$	+5,26	+3,00	+2,27	+1,80
U_2	$0,145 l$	+7,50	+3,95	+3,90	+2,70	$0,157 l$	+6,00	+3,23	+2,70	+2,23	$0,180 l$	+4,53	+2,60	+1,39	+1,80
U_3	$0,420 l$	+5,00	+2,17	+1,21	+2,70	$0,374 l$	+4,00	+1,85	+0,47	+2,23	$0,280 l$	+3,00	+1,63	-0,41	+1,80
U_1'	$0,145 l$	+8,75	+5,00	+1,21	+6,72	$0,157 l$	+7,00	+4,00	+0,47	+5,57	$0,180 l$	+5,26	+3,00	-0,41	+4,50
U_2'	$0,145 l$	+7,50	+3,95	+1,21	+5,39	$0,157 l$	+6,00	+3,23	+0,47	+4,45	$0,180 l$	+4,53	+2,60	-0,41	+3,61
V_1	$0,054 l$	-0,93	0	-1,00	0	$0,070 l$	-0,90	0	-1,00	0	$0,100 l$	-0,83	0	-1,00	0
V_2	$0,108 l$	-1,86	-0,53	-2,00	0	$0,140 l$	-1,80	-0,57	-2,00	0	$0,200 l$	-1,67	-0,60	-2,00	0
V_3	$0,054 l$	-0,93	0	-1,00	0	$0,070 l$	-0,90	0	-1,00	0	$0,100 l$	-0,83	0	-1,00	0
V_1'	$0,054 l$	-0,93	0	0	-1,00	$0,070 l$	-0,90	0	0	-1,00	$0,100 l$	-0,83	0	0	-1,00
V_2'	$0,108 l$	-1,86	-0,53	0	-2,00	$0,140 l$	-1,80	-0,57	0	-2,00	$0,200 l$	-1,67	-0,60	0	-2,00
V_3'	$0,054 l$	-0,93	0	0	-1,00	$0,070 l$	-0,90	0	0	-1,00	$0,100 l$	-0,83	0	0	-1,00
D_1	$0,154 l$	+1,23	+1,43	+1,33	0	$0,157 l$	+1,00	+1,25	+1,10	0	$0,180 l$	+0,75	+1,07	+0,90	0
D_2	$0,154 l$	+1,23	0	+1,33	0	$0,157 l$	+1,00	0	+1,10	0	$0,180 l$	+0,75	0	+0,90	0
D_1'	$0,154 l$	+1,23	+1,43	0	+1,33	$0,157 l$	+1,00	+1,25	0	+1,10	$0,180 l$	+0,75	+1,07	0	+0,90
D_2'	$0,154 l$	+1,23	0	0	+1,33	$0,157 l$	+1,00	0	0	+1,10	$0,180 l$	+0,75	0	0	+0,90
K_1	$0,145 l$	+2,50	+2,20	+2,67	0	$0,157 l$	+2,00	+1,87	+2,33	0	$0,180 l$	+1,50	+1,63	+1,80	0
K_2	$0,145 l$	+3,73	+2,20	+4,00	0	$0,157 l$	+3,00	+1,87	+3,33	0	$0,180 l$	+2,25	+1,63	+2,70	0
K_1'	$0,145 l$	+2,50	+2,20	0	+2,67	$0,157 l$	+2,00	+1,87	0	+2,33	$0,180 l$	+1,50	+1,63	0	+1,80
K_2'	$0,145 l$	+3,73	+2,20	0	+4,00	$0,157 l$	+3,00	+1,87	0	+3,33	$0,180 l$	+2,25	+1,63	0	+2,70

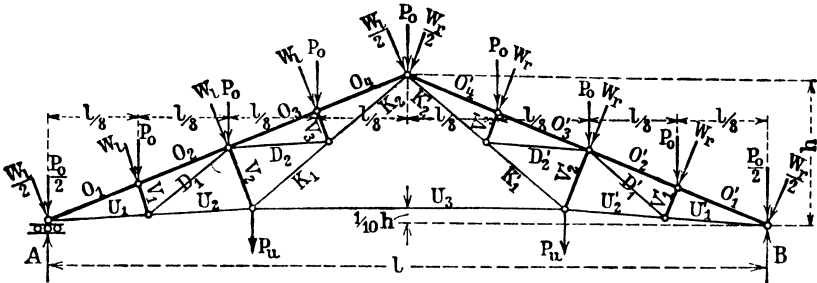
werksbindern nach Grundform Nr. VI

Meter Stützweite

für die

W_l oder $W_r = 1$ Tonne.

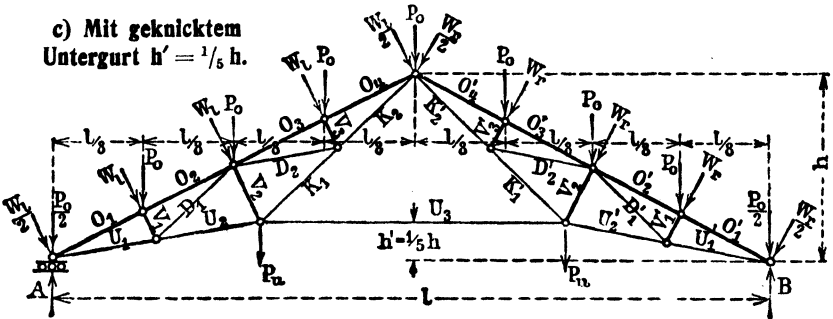
b) Mit überhöhtem Untergurt.



Stab	Binder Nr. VI, b $\frac{1}{5}$				Binder Nr. VI, b $\frac{1}{4}$				Binder Nr. VI, b $\frac{1}{3}$				Stab		
	$h = \frac{1}{5} l$				$h = \frac{1}{4} l$				$h = \frac{1}{3} l$						
	Stablänge	Stabkräfte infolge			Stablänge	Stabkräfte infolge			Stablänge	Stabkräfte infolge					
	P_o	P_u	W_l	W_r		P_o	P_u	W_l	W_r		P_o	P_u	W_l	W_r	
O_1	0,135 l	-11,43	-3,22	-7,05	-3,50	0,140 l	-9,40	-2,70	-5,33	-2,93	0,150 l	-7,48	-2,12	-3,55	-2,54
O_2	0,135 l	-11,05	-3,22	-7,05	-3,50	0,140 l	-8,95	-2,70	-5,33	-2,93	0,150 l	-6,92	-2,12	-3,55	-2,54
O_3	0,135 l	-10,68	-3,22	-7,05	-3,50	0,140 l	-8,50	-2,70	-5,33	-2,93	0,150 l	-6,36	-2,12	-3,55	-2,54
O_4	0,135 l	-10,32	-3,22	-7,05	-3,50	0,140 l	-8,05	-2,70	-5,33	-2,93	0,150 l	-5,80	-2,12	-3,55	-2,54
O'_1	0,135 l	-11,43	-3,22	-3,17	-7,37	0,140 l	-9,40	-2,70	-2,60	-5,77	0,150 l	-7,48	-2,12	-2,09	-4,00
O'_2	0,135 l	-11,05	-3,22	-3,17	-7,37	0,140 l	-8,95	-2,70	-2,60	-5,77	0,150 l	-6,92	-2,12	-2,09	-4,00
O'_3	0,135 l	-10,68	-3,22	-3,17	-7,37	0,140 l	-8,50	-2,70	-2,60	-5,77	0,150 l	-6,36	-2,12	-2,09	-4,00
O'_4	0,135 l	-10,32	-3,22	-3,17	-7,37	0,140 l	-8,05	-2,70	-2,60	-5,77	0,150 l	-5,80	-2,12	-2,09	-4,00
U_1	0,141 l	+10,65	+3,00	+6,30	+3,27	0,151 l	+8,45	+2,42	+4,57	+2,64	0,170 l	+6,26	+1,77	+2,68	+2,12
U_2	0,141 l	+9,12	+3,00	+4,73	+3,27	0,151 l	+7,25	+2,42	+3,24	+2,64	0,170 l	+5,37	+1,77	+1,64	+2,12
U_3	0,436 l	+5,55	+1,53	+1,32	+3,00	0,400 l	+4,40	+1,33	+0,50	+2,44	0,322 l	+3,36	+1,13	-0,46	+2,00
U'_1	0,141 l	+10,65	+3,00	+1,47	+8,17	0,151 l	+8,45	+2,42	+0,54	+6,75	0,170 l	+6,26	+1,77	-0,50	+5,32
U'_2	0,141 l	+9,12	+3,00	+1,47	+6,53	0,151 l	+7,25	+2,42	+0,54	+5,37	0,170 l	+5,37	+1,77	-0,50	+4,23
V_1	0,043 l	-0,93	0	-1,00	0	0,056 l	-0,90	0	-1,00	0	0,080 l	-0,83	0	-1,00	0
V_2	0,086 l	-1,86	0	-2,00	0	0,112 l	-1,80	0	-2,00	0	0,160 l	-1,67	0	-2,00	0
V_3	0,043 l	-0,93	0	-1,00	0	0,056 l	-0,90	0	-1,00	0	0,080 l	-0,83	0	-1,00	0
V'_1	0,043 l	-0,93	0	0	-1,00	0,056 l	-0,90	0	0	-1,00	0,080 l	-0,83	0	0	-1,00
V'_2	0,086 l	-1,86	0	0	-2,00	0,112 l	-1,80	0	0	-2,00	0,160 l	-1,67	0	0	-2,00
V'_3	0,043 l	-0,93	0	0	-1,00	0,056 l	-0,90	0	0	-1,00	0,080 l	-0,83	0	0	-1,00
D_1	0,141 l	+1,54	0	+1,63	0	0,151 l	+1,20	0	+1,33	0	0,170 l	+0,90	0	+1,05	0
D_2	0,141 l	+1,54	0	+1,63	0	0,151 l	+1,20	0	+1,33	0	0,170 l	+0,90	0	+1,05	0
D'_1	0,141 l	+1,54	0	0	+1,63	0,151 l	+1,20	0	0	+1,33	0,170 l	+0,90	0	0	+1,05
D'_2	0,141 l	+1,54	0	0	+1,63	0,151 l	+1,20	0	0	+1,33	0,170 l	+0,90	0	0	+1,05
K_1	0,141 l	+3,70	+1,90	+3,42	+0,36	0,151 l	+3,00	+1,63	+2,77	+0,30	0,170 l	+1,80	+1,33	+2,08	+0,21
K_2	0,141 l	+5,24	+1,90	+5,05	+0,36	0,151 l	+4,20	+1,63	+4,07	+0,30	0,170 l	+2,70	+1,33	+3,14	+0,21
K'_1	0,141 l	+3,70	+1,90	+0,20	+3,62	0,151 l	+3,00	+1,63	+0,06	+3,00	0,170 l	+1,80	+1,33	-0,06	+2,36
K'_2	0,141 l	+5,24	+1,90	+0,20	+5,25	0,151 l	+4,20	+1,63	+0,06	+4,35	0,170 l	+2,70	+1,33	-0,06	+3,41

Stablängen und Stabkräfte von Fach-
für 16,00 ÷ 28,00
 und für die Einheitslasten P_0 ,

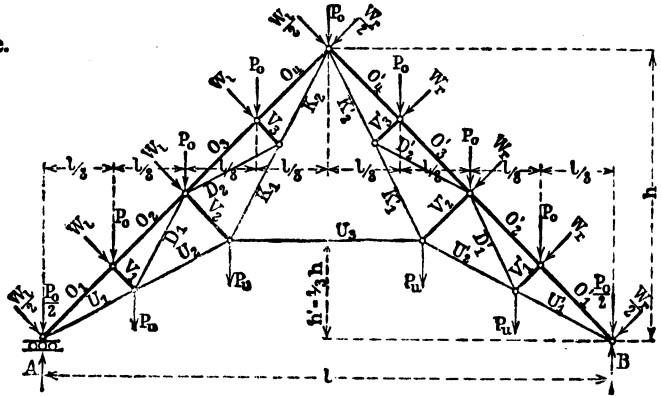
c) Mit geknicktem Untergurt $h' = \frac{1}{5} h$.



Stab	Binder Nr. VI, c $\frac{1}{4}$					Binder Nr. VI, c $\frac{1}{3}$					Stab
	$h = \frac{1}{4} l$					$h = \frac{1}{3} l$					
	Stab- länge	Stabkräfte infolge				Stab- länge	Stabkräfte infolge				
	P_0	P_u	W_l	W_r		P_0	P_u	W_l	W_r		
O_1	0,140 l	-11,80	-3,37	-6,70	-3,80	0,150 l	-9,18	-2,63	-4,33	-3,17	O_1
O_2	0,140 l	-11,35	-3,37	-6,70	-3,80	0,150 l	-8,62	-2,63	-4,33	-3,17	O_2
O_3	0,140 l	-10,90	-3,37	-6,70	-3,80	0,150 l	-8,06	-2,63	-4,33	-3,17	O_3
O_4	0,140 l	-10,45	-3,37	-6,70	-3,80	0,150 l	-7,50	-2,63	-4,33	-3,17	O_4
O_1'	0,140 l	-11,80	-3,37	-2,78	-7,70	0,150 l	-9,18	-2,63	-1,92	-5,53	O_1'
O_2'	0,140 l	-11,35	-3,37	-2,78	-7,70	0,150 l	-8,62	-2,63	-1,92	-5,53	O_2'
O_3'	0,140 l	-10,90	-3,37	-2,78	-7,70	0,150 l	-8,06	-2,63	-1,92	-5,53	O_3'
O_4'	0,140 l	-10,45	-3,37	-2,78	-7,70	0,150 l	-7,50	-2,63	-1,92	-5,53	O_4'
U_1	0,146 l	+10,70	+3,05	+5,87	+3,43	0,162 l	+7,80	+2,23	+3,40	+2,70	U_1
U_2	0,146 l	+9,20	+3,05	+4,15	+3,43	0,162 l	+6,66	+2,23	+2,07	+2,70	U_2
U_3	0,424 l	+5,00	+1,43	+0,58	+2,78	0,367 l	+3,73	+1,20	-0,53	+2,24	U_3
U_1'	0,146 l	+10,70	+3,05	+0,73	+8,55	0,162 l	+7,80	+2,23	-0,63	+6,70	U_1'
U_2'	0,146 l	+9,20	+3,05	+0,73	+6,85	0,162 l	+6,66	+2,23	-0,63	+5,35	U_2'
V_1	0,042 l	-0,90	0	-1,00	0	0,060 l	-0,83	0	-1,00	0	V_1
V_2	0,084 l	-1,80	0	-2,00	0	0,120 l	-1,86	0	-2,00	0	V_2
V_3	0,042 l	-0,90	0	-1,00	0	0,060 l	-0,83	0	-1,00	0	V_3
V_1'	0,042 l	-0,90	0	0	-1,00	0,060 l	-0,83	0	0	-1,00	V_1'
V_2'	0,084 l	-1,80	0	0	-2,00	0,120 l	-1,86	0	0	-2,00	V_2'
V_3'	0,042 l	-0,90	0	0	-1,00	0,060 l	-0,83	0	0	-1,00	V_3'
D_1	0,146 l	+1,50	0	+1,72	0	0,162 l	+1,10	0	-1,33	0	D_1
D_2	0,146 l	+1,50	0	+1,72	0	0,162 l	+1,10	0	-1,33	0	D_2
D_1'	0,146 l	+1,50	0	0	+1,72	0,162 l	+1,10	0	0	+1,33	D_1'
D_2'	0,146 l	+1,50	0	0	+1,72	0,162 l	+1,10	0	0	+1,33	D_2'
K_1	0,146 l	+4,53	+2,18	+3,58	+0,83	0,162 l	+3,33	+1,77	+2,55	+0,67	K_1
K_2	0,146 l	+6,03	+2,18	+5,30	+0,83	0,162 l	+4,43	+1,77	+3,88	+0,67	K_2
K_1'	0,146 l	+4,53	+2,18	+0,18	+4,21	0,162 l	+3,33	+1,77	-0,16	+3,33	K_1'
K_2'	0,146 l	+6,03	+2,18	+0,18	+5,95	0,162 l	+4,43	+1,77	-0,16	+4,66	K_2'

werksbindern nach Grundform Nr. VI

Meter Spannweite

 $P_u \cdot W_l$ u. $W_r = 1$ Tonne.c) Mit geknicktem Unter-
gurt $h' = \frac{1}{3} h$.

Stab	Binder Nr. VI, c $\frac{1}{2}$					Stab
	$h = \frac{1}{2} l$					
	Stablänge	Stabkräfte infolge				
P_o		P_u	W_l	W_r		
O_1	$0,177 l$	- 9,76	- 5,65	- 2,50	- 4,00	O_1
O_2	$0,177 l$	- 9,04	- 5,65	- 2,50	- 4,00	O_2
O_3	$0,177 l$	- 8,32	- 4,25	- 2,50	- 4,00	O_3
O_4	$0,177 l$	- 7,60	- 4,25	- 2,50	- 4,00	O_4
O_1'	$0,177 l$	- 9,76	- 5,65	- 4,00	- 6,40	O_1'
O_2'	$0,177 l$	- 9,04	- 5,65	- 4,00	- 6,40	O_2'
O_3'	$0,177 l$	- 8,32	- 4,25	- 4,00	- 6,40	O_3'
O_4'	$0,177 l$	- 7,60	- 4,25	- 4,00	- 6,40	O_4'
U_1	$0,186 l$	+ 7,67	+ 4,50	+ 1,57	+ 3,15	U_1
U_2	$0,186 l$	+ 6,59	+ 3,73	+ 1,57	+ 3,15	U_2
U_3	$0,333 l$	+ 3,00	+ 1,53	- 2,13	+ 2,13	U_3
U_1'	$0,186 l$	+ 7,67	+ 4,50	- 3,15	+ 7,80	U_1'
U_2'	$0,186 l$	+ 6,59	+ 3,73	- 3,15	+ 6,23	U_2'
V_1	$0,058 l$	- 0,71	o	- 1,00	o	V_1
V_2	$0,116 l$	- 1,41	- 0,47	- 2,00	o	V_2
V_3	$0,058 l$	- 0,71	o	- 1,00	o	V_3
V_1'	$0,058 l$	- 0,71	o	o	- 1,00	V_1'
V_2'	$0,116 l$	- 1,41	- 0,47	o	- 2,00	V_2'
V_3'	$0,058 l$	- 0,71	o	o	- 1,00	V_3'
D_1	$0,186 l$	+ 1,08	+ 1,50	+ 1,57	o	D_1
D_2	$0,186 l$	+ 1,08	o	+ 1,57	o	D_2
D_1'	$0,186 l$	+ 1,08	+ 1,50	o	+ 1,57	D_1'
D_2'	$0,186 l$	+ 1,08	o	o	+ 1,57	D_2'
K_1	$0,186 l$	+ 4,37	+ 3,33	+ 1,58	+ 1,57	K_1
K_2	$0,186 l$	+ 5,45	+ 3,33	+ 3,15	+ 1,57	K_2
K_1'	$0,186 l$	+ 4,37	+ 3,33	- 1,57	+ 4,63	K_1'
K_2'	$0,186 l$	+ 5,45	+ 3,33	- 1,57	+ 6,20	K_2'

bzw. unter Einsatz der Normalkräfte N , die ebenfalls aus den Tafeln entnommen werden können.


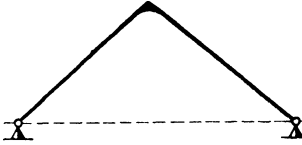

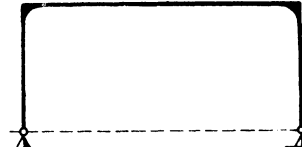

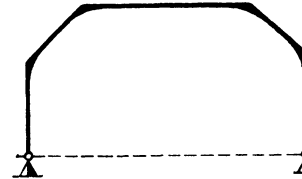
$$\sigma_{\text{vorh.}} = \frac{M}{W} + \frac{N}{F} \leq \sigma,$$

wo F = voller Eisenquerschnitt des Rahmens. Die einzelnen Stäbe sind für die Normalkräfte knicksicher auszubilden.

Der Rahmenquerschnitt wird aus NP. **I**-Eisen, breitflanschigen **I**-Eisen, aus zusammengesetzten **J**-Eisen oder auch als Blechträger ausgeführt.

In den nachfolgenden Tafeln sind die im Hochbau gebräuchlichsten Grundformen mit den für die Berechnung maßgebenden Werten für H und den übrigen den Querschnitt bestimmenden Größen zusammengestellt. Die Belastungsfälle entsprechen den jeweils im Hochbau auftretenden. Mit Hilfe dieser Angabe läßt sich schnell die Querschnittsbestimmung der einzelnen Rahmenteile durchführen.

Tafel der Rahmengrundformen.

Grundform Nr.	Grundform Nr.
<p>I</p>  <p>Berechnung siehe Seite 502.</p>	<p>IV</p>  <p>Berechnung siehe Seite 510.</p>
<p>II</p>  <p>Berechnung siehe Seite 506.</p>	<p>V</p>  <p>Berechnung siehe Seite 511.</p>
<p>III</p>  <p>Berechnung siehe Seite 509.</p>	<p>VI</p>  <p>Berechnung siehe Seite 512.</p>

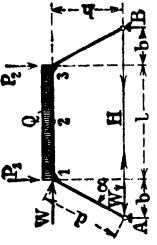
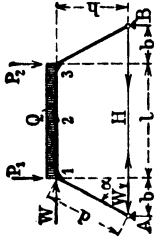
Rahmenbinder nach Grundform Nr. I.

Rahmen- und Belastungs- bild	Vollrahmen Nr. I a.	Vollrahmen Nr. I b.	Vollrahmen Nr. I c.
Größe des Ausdrucks $\int M_0 y ds =$ (in t/m ³)	$\frac{s_1}{3} M_1^0 a +$ $\frac{s_2}{2} (M_1^0 + M_2^0) a +$ $\frac{s_3}{3} M_2^0 a +$ $\frac{s_1}{24} Q_1 r_1 a +$ $\frac{s_2}{12} Q_2 r_2 a +$ $\frac{s_3}{24} Q_3 r_3 a$	$\frac{s_1 a}{24} [6M_1^0 + 5M_2^0] +$ $\frac{s_2 a}{4} [M_1^0 + 2M_3^0 + M_4^0] +$ $\frac{s_3 a}{24} [5M_4^0 + 6M_5^0] +$ $\frac{s_1}{24} \frac{Q_1}{2} r_1 a +$ $\frac{s_2}{12} \frac{Q_2}{2} r_2 a +$ $\frac{s_3}{24} \frac{Q_3}{2} r_3 a$	$\frac{s_1}{3} a_1 M_1^0 +$ $\frac{s_2}{6} [M_1^0 (a_3 + 2a_1) + M_2^0 (a_1 + 2a_2)] +$ $\frac{s_3}{6} [M_2^0 (a_3 + 2a_2) + M_3^0 (a_2 + 2a_3)] +$ $\frac{s_4 a_3}{2} [M_3^0 + M_4^0] +$ $\frac{s_5 a_3}{2} [M_4^0 + M_5^0] +$ $\frac{s_6 a_3}{2} [M_5^0 + M_6^0] +$ $\frac{s_7}{6} [M_6^0 (a_4 + 2a_3) + M_7^0 (a_3 + 2a_4)] +$ $\frac{s_8}{6} [M_7^0 (a_5 + 2a_4) + M_8^0 (a_4 + 2a_5)] +$ $\frac{s_9 a_5}{3} M_8^0$

<p>Größe des Ausdrucks $\int y^2 ds =$ (in m²)</p>	$\frac{a^2}{3} (s_1 + 3s_2 + s_3)$	$\frac{a^2}{3} (s_1 + 3s_2 + s_3)$	$\frac{a_3^2}{3} (s_1 + 3s_{II} + s_{III})$
<p>Lage des gefährlichen Querschnittes</p>	$x = \frac{B - Q_2 - P_1}{Q_2} \frac{Q_2}{s_1}$	$x = \frac{A - (P_1 + P_2 + Q_1)}{Q_2} \frac{Q_2}{s_1}$	
<p>Größe der Normalkräfte N (in t)</p>	$N_I = \frac{(A - Q_1) a + (H - W) b_1}{s_1}$ $N_x = H$ $N_{II} = \frac{(B - Q_2) a + H r_3}{s_3}$	$N_I = \left[\left(A - \frac{Q_1}{2} \right) a + (H - W_1 - W_2) b_2 \right] \frac{I}{s_1}$ $N_{II} = N_I - \left[\left(P_1 + \frac{Q_1}{2} \right) a - W_1 b_2 \right] \frac{I}{s_1}$ $N_x = N_{III} = H$ $N_{IV} = \left[(B - Q_3 - P_3) a + H r_3 \right] \frac{I}{s_3}$ $N_V = N_{IV} + \left(P_3 + \frac{Q_3}{2} \right) \frac{a}{s_3}$	$N_I = \frac{A a_1 + (H - W_1) b_1}{s_1}$ $N_{II} = \frac{(A - P_1) a_1 + [H - (W_2 + W_3)] b_1}{s_1}$ $N_{III} = \frac{[A - (P_1 + P_3)] a_1 + (H - W_3) b_1}{s_1}$ $N_{IV} = N_V = H$ $N_{VI} = \frac{[B - (P_7 + P_8)] a_6 + H r_9}{s_9}$ $N_{VII} = \frac{(B - P_8) a_6 + H r_9}{s_9}$ $N_{VIII} = \frac{B a_3 + H r_3}{s_9}$

Vollrahmen nach Grundform Nr. 1

für bestimmte Verhältnisse der Abmessungen b und h zu l .



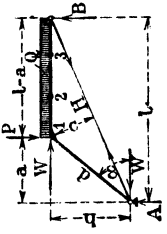
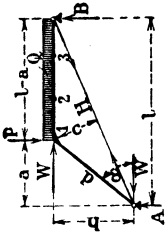
	$b = 0,25 l$	$h = 0,25 l$	$\alpha = 45^\circ$	$b = 0,25 l$	$h = 0,85 l$	$\alpha = 54^{1/2} / 3$	$b = 0,25 l$	$h = 0,5 l$	$\alpha = 63^{1/3} / 3$
$A =$	$0,833 P_1 + 0,166 P_2 + 0,5 Q - 0,166 W$	$0,833 P_1 + 0,166 P_2 + 0,5 Q - 0,233 W$	$0,833 P_1 + 0,166 P_2 + 0,5 Q - 0,233 W$	$0,833 P_1 + 0,166 P_2 + 0,5 Q - 0,333 W$	$0,833 P_1 + 0,166 P_2 + 0,5 Q - 0,333 W$	$0,833 P_1 + 0,166 P_2 + 0,5 Q - 0,333 W$	$0,833 P_1 + 0,166 P_2 + 0,5 Q - 0,333 W$	$0,833 P_1 + 0,166 P_2 + 0,5 Q - 0,333 W$	$0,833 P_1 + 0,166 P_2 + 0,5 Q - 0,333 W$
$B =$	$0,166 P_1 + 0,833 P_2 + 0,5 Q + 0,166 W$	$0,166 P_1 + 0,833 P_2 + 0,5 Q + 0,233 W$	$0,166 P_1 + 0,833 P_2 + 0,5 Q + 0,233 W$	$0,166 P_1 + 0,833 P_2 + 0,5 Q + 0,333 W$	$0,166 P_1 + 0,833 P_2 + 0,5 Q + 0,333 W$	$0,166 P_1 + 0,833 P_2 + 0,5 Q + 0,333 W$	$0,166 P_1 + 0,833 P_2 + 0,5 Q + 0,333 W$	$0,166 P_1 + 0,833 P_2 + 0,5 Q + 0,333 W$	$0,166 P_1 + 0,833 P_2 + 0,5 Q + 0,333 W$
$H =$	$0,5 (P_1 + P_2) + 0,703 Q + 0,5 W$	$0,357 (P_1 + P_2) + 0,495 Q + 0,5 W$	$0,357 (P_1 + P_2) + 0,495 Q + 0,5 W$	$0,25 (P_1 + P_2) + 0,341 Q + 0,5 W$	$0,25 (P_1 + P_2) + 0,341 Q + 0,5 W$	$0,25 (P_1 + P_2) + 0,341 Q + 0,5 W$	$0,25 (P_1 + P_2) + 0,341 Q + 0,5 W$	$0,25 (P_1 + P_2) + 0,341 Q + 0,5 W$	$0,25 (P_1 + P_2) + 0,341 Q + 0,5 W$
$M_1 =$	$[0,0834 (P_1 - P_2) - 0,051 Q + 0,0834 W] l$	$[0,0834 (P_1 - P_2) - 0,048 Q + 0,117 W] l$	$[0,0834 (P_1 - P_2) - 0,048 Q + 0,117 W] l$	$[0,0834 (P_1 - P_2) - 0,045 Q + 0,167 W] l$	$[0,0834 (P_1 - P_2) - 0,045 Q + 0,167 W] l$	$[0,0834 (P_1 - P_2) - 0,045 Q + 0,167 W] l$	$[0,0834 (P_1 - P_2) - 0,045 Q + 0,167 W] l$	$[0,0834 (P_1 - P_2) - 0,045 Q + 0,167 W] l$	$[0,0834 (P_1 - P_2) - 0,045 Q + 0,167 W] l$
$M_2 =$	$0,075 Q l$	$0,077 Q l$	$0,077 Q l$	$0,08 Q l$	$0,08 Q l$	$0,08 Q l$	$0,08 Q l$	$0,08 Q l$	$0,08 Q l$
$M_3 =$	$[0,0834 (P_2 - P_1) - 0,051 Q - 0,0834 W] l$	$[0,0834 (P_2 - P_1) - 0,048 Q - 0,117 W] l$	$[0,0834 (P_2 - P_1) - 0,048 Q - 0,117 W] l$	$[0,0834 (P_2 - P_1) - 0,045 Q - 0,167 W] l$	$[0,0834 (P_2 - P_1) - 0,045 Q - 0,167 W] l$	$[0,0834 (P_2 - P_1) - 0,045 Q - 0,167 W] l$	$[0,0834 (P_2 - P_1) - 0,045 Q - 0,167 W] l$	$[0,0834 (P_2 - P_1) - 0,045 Q - 0,167 W] l$	$[0,0834 (P_2 - P_1) - 0,045 Q - 0,167 W] l$
	$b = 0,5 l$	$h = 0,5 l$	$\alpha = 45^\circ$	$b = 0,5 l$	$h = 0,7 l$	$\alpha = 54^{1/2} / 3$	$b = 0,5 l$	$h = l$	$\alpha = 63^{1/3} / 3$
$A =$	$0,75 P_1 + 0,25 P_2 + 0,5 Q - 0,25 W$	$0,75 P_1 + 0,25 P_2 + 0,5 Q - 0,35 W$	$0,75 P_1 + 0,25 P_2 + 0,5 Q - 0,35 W$	$0,75 P_1 + 0,25 P_2 + 0,5 Q - 0,5 W$	$0,75 P_1 + 0,25 P_2 + 0,5 Q - 0,5 W$	$0,75 P_1 + 0,25 P_2 + 0,5 Q - 0,5 W$	$0,75 P_1 + 0,25 P_2 + 0,5 Q - 0,5 W$	$0,75 P_1 + 0,25 P_2 + 0,5 Q - 0,5 W$	$0,75 P_1 + 0,25 P_2 + 0,5 Q - 0,5 W$
$B =$	$0,25 P_1 + 0,75 P_2 + 0,5 Q + 0,25 W$	$0,25 P_1 + 0,75 P_2 + 0,5 Q + 0,35 W$	$0,25 P_1 + 0,75 P_2 + 0,5 Q + 0,35 W$	$0,25 P_1 + 0,75 P_2 + 0,5 Q + 0,5 W$	$0,25 P_1 + 0,75 P_2 + 0,5 Q + 0,5 W$	$0,25 P_1 + 0,75 P_2 + 0,5 Q + 0,5 W$	$0,25 P_1 + 0,75 P_2 + 0,5 Q + 0,5 W$	$0,25 P_1 + 0,75 P_2 + 0,5 Q + 0,5 W$	$0,25 P_1 + 0,75 P_2 + 0,5 Q + 0,5 W$
$H =$	$0,5 (P_1 + P_2) + 0,585 Q + 0,5 W$	$0,357 (P_1 + P_2) + 0,414 Q + 0,5 W$	$0,357 (P_1 + P_2) + 0,414 Q + 0,5 W$	$0,25 (P_1 + P_2) + 0,285 Q + 0,5 W$	$0,25 (P_1 + P_2) + 0,285 Q + 0,5 W$	$0,25 (P_1 + P_2) + 0,285 Q + 0,5 W$	$0,25 (P_1 + P_2) + 0,285 Q + 0,5 W$	$0,25 (P_1 + P_2) + 0,285 Q + 0,5 W$	$0,25 (P_1 + P_2) + 0,285 Q + 0,5 W$
$M_1 =$	$[0,125 (P_1 - P_2) - 0,042 Q + 0,125 W] l$	$[0,125 (P_1 - P_2) - 0,040 Q + 0,175 W] l$	$[0,125 (P_1 - P_2) - 0,040 Q + 0,175 W] l$	$[0,125 (P_1 - P_2) - 0,035 Q + 0,25 W] l$	$[0,125 (P_1 - P_2) - 0,035 Q + 0,25 W] l$	$[0,125 (P_1 - P_2) - 0,035 Q + 0,25 W] l$	$[0,125 (P_1 - P_2) - 0,035 Q + 0,25 W] l$	$[0,125 (P_1 - P_2) - 0,035 Q + 0,25 W] l$	$[0,125 (P_1 - P_2) - 0,035 Q + 0,25 W] l$
$M_2 =$	$0,083 Q l$	$0,085 Q l$	$0,085 Q l$	$0,09 Q l$	$0,09 Q l$	$0,09 Q l$	$0,09 Q l$	$0,09 Q l$	$0,09 Q l$
$M_3 =$	$[0,125 (P_2 - P_1) - 0,042 Q - 0,125 W] l$	$[0,125 (P_2 - P_1) - 0,040 Q - 0,175 W] l$	$[0,125 (P_2 - P_1) - 0,040 Q - 0,175 W] l$	$[0,125 (P_2 - P_1) - 0,035 Q - 0,25 W] l$	$[0,125 (P_2 - P_1) - 0,035 Q - 0,25 W] l$	$[0,125 (P_2 - P_1) - 0,035 Q - 0,25 W] l$	$[0,125 (P_2 - P_1) - 0,035 Q - 0,25 W] l$	$[0,125 (P_2 - P_1) - 0,035 Q - 0,25 W] l$	$[0,125 (P_2 - P_1) - 0,035 Q - 0,25 W] l$

Allgemeine Formeln siehe Seite 508.

$M_1, M_2, M_3 =$ wirklich auftretende Biegemomente in den Punkten 1, 2 u. 3.

Halbrahmen nach Grundform Nr. II

für bestimmte Verhältnisse der Abmessungen a und h zu l .



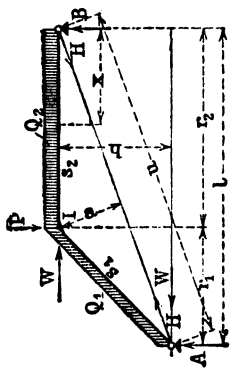
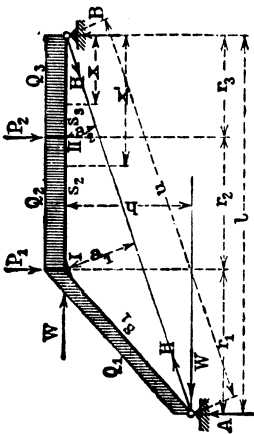
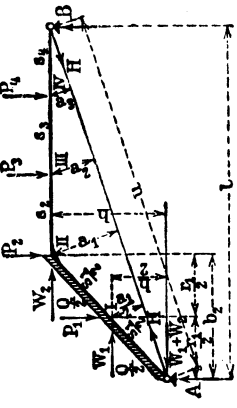
	$a = 0,4l$	$h = 0,4l$	$\alpha = 45^\circ$	$a = 0,5l$	$h = 0,5l$	$\alpha = 45^\circ$	$a = 0,6l$	$h = 0,6l$	$\alpha = 45^\circ$
A =	$0,6P + 0,3Q - 0,4W$								
B =	$0,4P + 0,7Q + 0,4W$								
H =	$1,07P + 0,69Q + 1,07W$								
$M_1 =$	$-0,035 Ql$								
$M_2 =$	$0,044 Ql$								
$M_3 =$	$0,056 Ql$								
	$a = 0,2l$	$h = 0,4l$	$\alpha = 63\frac{1}{2}^\circ$	$a = 0,25l$	$h = 0,5l$	$\alpha = 63\frac{1}{2}^\circ$	$a = 0,3l$	$h = 0,6l$	$\alpha = 63\frac{1}{2}^\circ$
A =	$0,8P + 0,4Q - 0,4W$								
B =	$0,2P + 0,6Q + 0,4W$								
H =	$0,535P + 0,46Q + 1,07W$								
$M_1 =$	$-0,058 Ql$								
$M_2 =$	$0,051 Ql$								
$M_3 =$	$0,070 Ql$								
	$a = 0,2l$	$h = 0,4l$	$\alpha = 63\frac{1}{2}^\circ$	$a = 0,25l$	$h = 0,375Q - 0,5W$	$\alpha = 63\frac{1}{2}^\circ$	$a = 0,3l$	$h = 0,35Q - 0,6W$	$\alpha = 63\frac{1}{2}^\circ$
A =	$0,8P + 0,4Q - 0,4W$								
B =	$0,2P + 0,6Q + 0,4W$								
H =	$0,535P + 0,46Q + 1,07W$								
$M_1 =$	$-0,058 Ql$								
$M_2 =$	$0,051 Ql$								
$M_3 =$	$0,070 Ql$								
	$a = 0,2l$	$h = 0,4l$	$\alpha = 63\frac{1}{2}^\circ$	$a = 0,25l$	$h = 0,625Q + 0,5W$	$\alpha = 63\frac{1}{2}^\circ$	$a = 0,3l$	$h = 0,56Q + 0,6W$	$\alpha = 63\frac{1}{2}^\circ$
A =	$0,8P + 0,4Q - 0,4W$								
B =	$0,2P + 0,6Q + 0,4W$								
H =	$0,535P + 0,46Q + 1,07W$								
$M_1 =$	$-0,058 Ql$								
$M_2 =$	$0,051 Ql$								
$M_3 =$	$0,070 Ql$								
	$a = 0,2l$	$h = 0,4l$	$\alpha = 63\frac{1}{2}^\circ$	$a = 0,25l$	$h = 0,425Q + 1,12W$	$\alpha = 63\frac{1}{2}^\circ$	$a = 0,3l$	$h = 0,402Q + 1,16W$	$\alpha = 63\frac{1}{2}^\circ$
A =	$0,8P + 0,4Q - 0,4W$								
B =	$0,2P + 0,6Q + 0,4W$								
H =	$0,535P + 0,46Q + 1,07W$								
$M_1 =$	$-0,058 Ql$								
$M_2 =$	$0,051 Ql$								
$M_3 =$	$0,070 Ql$								
	$a = 0,2l$	$h = 0,4l$	$\alpha = 63\frac{1}{2}^\circ$	$a = 0,25l$	$h = 0,023 Ql$	$\alpha = 63\frac{1}{2}^\circ$	$a = 0,3l$	$h = 0,014 Ql$	$\alpha = 63\frac{1}{2}^\circ$
A =	$0,8P + 0,4Q - 0,4W$								
B =	$0,2P + 0,6Q + 0,4W$								
H =	$0,535P + 0,46Q + 1,07W$								
$M_1 =$	$-0,058 Ql$								
$M_2 =$	$0,051 Ql$								
$M_3 =$	$0,070 Ql$								
	$a = 0,2l$	$h = 0,4l$	$\alpha = 63\frac{1}{2}^\circ$	$a = 0,25l$	$h = 0,048 Ql$	$\alpha = 63\frac{1}{2}^\circ$	$a = 0,3l$	$h = 0,040 Ql$	$\alpha = 63\frac{1}{2}^\circ$
A =	$0,8P + 0,4Q - 0,4W$								
B =	$0,2P + 0,6Q + 0,4W$								
H =	$0,535P + 0,46Q + 1,07W$								
$M_1 =$	$-0,058 Ql$								
$M_2 =$	$0,051 Ql$								
$M_3 =$	$0,070 Ql$								

Allgemeine Formeln siehe Seite 508.

$M_1, M_2, M_3 =$ wirklich auftretende Biegemomente in den Punkten 1, 2 u. 3.

Rahmenbinder nach Grundform Nr. II.

Rahmen- und Belastungs- bild	Halbrahmen Nr. II a.	Halbrahmen Nr. II b.	Halbrahmen Nr. II c.
<p>Größe des Ausdrucks $\int M_0 y ds =$ (in t/m^2)</p>	$\frac{a}{3} M_I^0 (s_1 + s_2) +$ $\frac{s_1}{24} Q_1 r_1 a +$ $\frac{s_2}{24} Q_2 r_2 a$	$\frac{s_1}{3} M_I^0 a_1 +$ $\frac{s_2}{6} \left[M_I^0 (a_2 + 2 a_1) + M_{II}^0 (a_1 + 2 a_2) \right] +$ $\frac{s_3}{3} M_{II}^0 a_2 +$ $\frac{s_1}{24} a_1 Q_1 r_1 +$ $\frac{s_2}{24} Q_2 r_2 (a_1 + a_2) +$ $\frac{s_3}{24} Q_3 r_3 a_2$	$\frac{s_1 a_1}{24} \left[6 M_I^0 + 5 M_{II}^0 \right] +$ $\frac{s_2}{6} \left[M_{II}^0 (a_2 + 2 a_1) + M_{III}^0 (a_1 + 2 a_2) \right] +$ $\frac{s_3}{6} \left[M_{III}^0 (a_3 + 2 a_2) + M_{IV}^0 (a_2 + 2 a_3) \right] +$ $\frac{s_4}{3} a_3 M_{IV}^0 +$ $\frac{s_1}{24} \frac{Q_1}{2} \frac{r_1}{2} a_1$



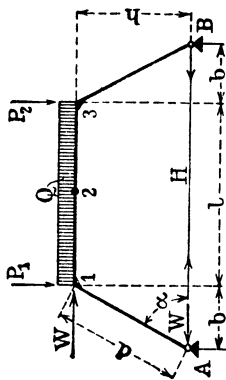
Größe des Ausdruckes $\int y^2 ds$ (in m^3) =	$\frac{a_1^2}{3} (s_1 + s_2)$	$\frac{a_1^2}{3} (s_1 + s_2 + s_3)$	$\frac{a_1^2}{3} (s_1 + s_2 + s_3 + s_4)$
Lage des gefährlichen Querschnittes	$x = \frac{B - H \frac{h}{u}}{\frac{Q_2}{s_2}}$	<p>im Punkte II oder</p> <p>wenn $B - H \frac{h}{u} < Q_3$, . . .</p> $\text{ist } x = \frac{B - H \frac{h}{u}}{\frac{Q_3}{s_3}}$ <p>„ $B - H \frac{h}{u} > Q_3 + P_3$,</p> $\text{ist } x' = \frac{(B - H \frac{h}{u}) - (Q_3 + P_3)}{\frac{Q_2}{s_2}} + s_3$	
Größe der Normalkräfte N (in t)	$N_I = \left(A - Q_1 \frac{h}{u} \right) \frac{h}{s_1}$ $N_x = H \frac{l}{u}$	$N_I = \left(A - Q_1 + H \frac{h}{u} \right) \frac{h}{s_1} + \left(H \frac{l}{u} - W \right) \frac{r_1}{s_1}$ $N_{II} = N_x = H \frac{l}{u}$	$N_I = \left(A - \frac{Q}{2} + H \frac{h}{u} \right) \frac{h}{s_1} + \left[H \frac{l}{u} - (W_1 + W_2) \right] \frac{b_2}{s_1}$ $N_{II} = N_I - \left(P_1 + \frac{Q}{2} \right) \frac{h}{s_1} + W_1 \frac{b_2}{s_1}$ $N_{III} = N_{IV} = H \frac{l}{u}$

Allgemeine Rahmenformeln

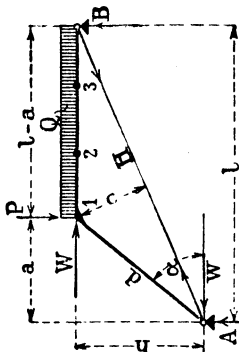
für

bestimmte Belastungsanordnungen.

Vollrahmen nach der Grundform Nr. I.



Halbrahmen nach der Grundform Nr. II.



A =	$\frac{(l+b)P_1 + bP_2 - Wh}{l+2b} + \frac{Q}{2}$	A =	$\frac{P(l-a) + Q\left(\frac{l-a}{2}\right) - Wh}{l}$
B =	$\frac{bP_1 + (l+b)P_2 + Wh}{l+2b} + \frac{Q}{2}$	B =	$\frac{Q\left(\frac{a+l}{2}\right) + Pa + Wh}{l}$
H =	$\frac{(P_1 + P_2)b}{2h} + \frac{Q}{2h} \left[b + \frac{3l^2}{8(2d+3l)} \right] + \frac{W}{2}$	H =	$\frac{P(l-a)a}{cl} + \frac{Q(l-a)a}{2cl} + \frac{Q(l-a)^2}{9c(l-a+d)} + \frac{Wh(l-a)}{cl}$
M ₁ =	$\frac{3Ql^2}{16(2d+3l)} + \frac{Whl}{2(l+2b)} + (P_1 - P_2) \frac{bl}{2(l+2b)}$	M ₁ =	$-\frac{Q(l-a)^2}{9(l-a+d)}$
M ₂ =	$\frac{Ql}{8} \left(1 - \frac{3l}{2(2d+3l)} \right)$	M ₂ =	$\frac{Q(l-a)}{9} - \frac{2Q(l-a)^2}{27(l-a+d)}$
M ₃ =	$\frac{3Ql^2}{16(2d+3l)} - \frac{Whl}{2(l+2b)} + (P_2 - P_1) \frac{bl}{2(l+2b)}$	M ₃ =	$\frac{Q(l-a)}{9} - \frac{Q(l-a)^2}{27(l-a+d)}$

Formeln für bestimmte Verhältnisse von $\frac{b}{l}$ und $\frac{h}{l}$
siehe Seite 504.

Formeln für bestimmte Verhältnisse von $\frac{a}{l}$ und $\frac{h}{l}$
siehe Seite 505.

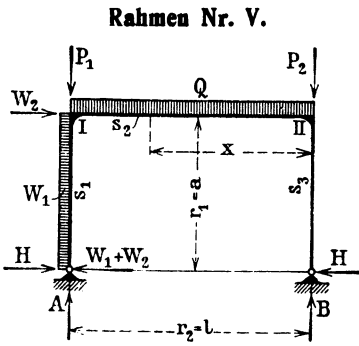
Rahmenbinder nach Grundform Nr. III.

	Rahmen Nr. III a.	Rahmen Nr. III b.	Rahmen Nr. III c.
<p>Rahmen- und Belastungs- bild</p>			
<p>Größe des Ausdrucks $\int M_0 dsy =$ (in t/m^3)</p>	$\frac{a}{6} M_1^0 (2s_1 + 3s_2) + \frac{s_1}{24} Q_1 r_1 a + \frac{s_2}{12} Q_2 r_2 a$	$\frac{s_1 a}{24} \left[6M_1^0 + 5M_{II}^0 \right] + \frac{s_2 a}{4} \left[M_{II}^0 + 2M_{III}^0 \right] + \frac{s_1}{24} \frac{Q_1}{2} r_1 a + \frac{s_2}{12} \frac{Q_2}{2} r_2 a$	$\frac{s_1}{3} M_1^0 a_1 + \frac{s_2}{6} \left[M_1^0 (a_2 + 2a_1) + M_{II}^0 (a_1 + 2a_2) \right] + \frac{s_3}{6} \left[M_{II}^0 (a_3 + 2a_2) + M_{III}^0 (a_2 + 2a_3) \right] + \frac{s_4}{2} \left[M_{III}^0 + M_{IV}^0 \right] a_3 + \frac{s_5}{2} \left[M_{IV}^0 + M_V^0 \right] a_3 + \frac{s_6}{2} M_V^0 a_3$
<p>Größe des Ausdrucks $\int y^2 ds =$ (in m^3)</p>	$\frac{a^2}{3} (s_1 + 3s_2 + s_3)$	$\frac{a^2}{3} (s_1 + 3s_2 + s_3)$	$\frac{a_3^2}{3} (s_1 + 3s_{II} + s_{III})$
<p>Lage des gefährlichen Querschnittes</p>	$x = \frac{B - P_2}{s_1}$	$x = \frac{A - (P_1 + P_2 + Q_1)}{s_2}$	<p style="text-align: center;">—</p>
<p>Größe der Normalkräfte N (in t)</p>	$N_I = \frac{(A - Q_1) a + (H - W) r_1}{s_1}$ $N_x = H$ $N_{II} = B$	$N_I = \left[\left(A - \frac{Q_1}{2} \right) a + (H - W_1 - W_2) b_2 \right] \frac{1}{s_1}$ $N_{II} = N_I - \left[\left(P_1 + \frac{Q_1}{2} \right) a - W_1 b_2 \right] \frac{1}{s_1}$ $N_x = N_{III} = H$ $N_{IV} = B$	$N_I = \frac{1}{s_1} [A a_1 + (H - W_1) b_1]$ $N_{II} = \frac{1}{s_1} [(A - P_1) a_1 + (H - W_2 - W_3) b_1]$ $N_{III} = \frac{1}{s_1} [(A - P_1 - P_2) a_1 + (H - W_3) b_1]$ $N_{IV} = N_V = H$ $N_{VI} = B$

Rahmenbinder nach Grundform Nr. IV.

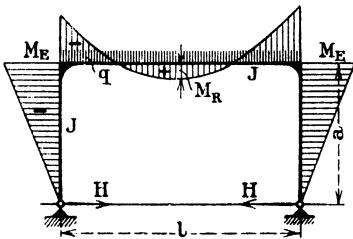
Rahmen- und Belastungs- bild	Rahmen Nr. IV a.	Rahmen Nr. IV b.	Rahmen Nr. IV c.
Größe des Ausdruckses $\int M_0 y ds =$ (in t/m^3)	$\frac{a}{3} M_I^0 (s_1 + s_2) + \frac{s_1}{24} Q_1 r_1 a + \frac{s_2}{24} Q_2 r_2 a$	$\frac{s_1 a}{24} [6 M_I^0 + 5 M_{II}^0] + \frac{s_2 a}{24} [5 M_{II}^0 + 6 M_{III}^0] + \frac{s_1}{24} \frac{Q_1}{2} \frac{r_1}{2} a + \frac{s_2}{24} \frac{Q_2}{2} \frac{r_2}{2} a$	$\frac{s_1}{3} M_I^0 a_1 + \frac{s_2}{6} M_{II}^0 (a_2 + 2 a_1) + M_{II}^0 (a_1 + 2 a_2) + \frac{s_2}{6} M_{II}^0 (a_3 + 2 a_2) + M_{III}^0 (a_2 + 2 a_3) + \frac{s_1}{6} M_{III}^0 (a_4 + 2 a_3) + M_{IV}^0 (a_3 + 2 a_4) + \frac{s_2}{6} M_{IV}^0 (a_5 + 2 a_4) + M_{V}^0 (a_4 + 2 a_5) + \frac{s_2}{3} M_{V}^0 a_6$
Größe des Ausdruckses $\int y^3 ds =$ (in m^3)	$\frac{a^2}{3} (s_1 + s_2)$	$\frac{a^2}{3} (s_1 + s_2)$	$\frac{a_2^2}{3} (s_1 + s_{II})$
Lage des gefährlichen Querschnittes	$x_1 = \frac{A - (H - W) \frac{a}{r_1}}{\frac{Q_1}{r_1}}; \quad x_2 = \frac{B - H \frac{a}{r_2}}{\frac{Q_2}{r_2}}$	<p style="text-align: center;">—</p>	<p style="text-align: center;">—</p>
Größe der Normal-kräfte N (in t)	$N_{x_1} = \left(A - \frac{Q_1}{r_1} x_1 \right) \frac{a}{s_1} + (H - W) \frac{r_1}{s_1}$ $N_I = (B - Q_2) \frac{a}{s_2} + H \frac{r_2}{s_2}$ $N_{x_2} = \left(B - \frac{Q_2}{r_2} x_2 \right) \frac{a}{s_2} + H \frac{r_2}{s_2}$	$N_I = \left(A - \frac{Q_1}{2} \right) \frac{a}{s_1} + (H - W_1 - W) \frac{r_1}{s_1}$ $N_{II} = (B - Q_2 - P_3) \frac{a}{s_2} + H \frac{r_2}{s_2}$ $N_{III} = \left(B - \frac{Q_2}{2} \right) \frac{a}{s_2} + H \frac{r_2}{s_2}$	$N_I = \frac{A a_1}{s_1} + (H - W_1) \frac{r_1}{s_1}$ $N_{II} = (A - P_1) \frac{a_1}{s_1} + (H - W_2 - W_s) \frac{r_1}{s_1}$ $N_{III} = (B - P_4 - P_b) \frac{a_6}{s_6} + H \frac{r_6}{s_6}$ $N_{IV} = (B - P_5) \frac{a_6}{s_6} + H \frac{r_6}{s_6}$ $N_V = B \frac{a_6}{s_6} + H \frac{r_6}{s_6}$

Rahmenbinder nach Grundform Nr. V.



$\int M_0 y ds =$ (in t/m ³)	$\frac{a}{6} M_I^2 (2 s_1 + 3 s_2) + \frac{s_1}{24} W_1 r_1 a +$ $\frac{s_2}{12} Q r_2 a$
$\int y^2 ds =$ (in m ³)	$\frac{a^2}{3} (s_1 + 3 s_2 + s_3)$
Lage des gefährlichen Querschnittes	$x = \frac{B - P_2}{Q}$ $\frac{Q}{s_2}$
Normalkräfte (in t)	$N_I = A; N_x = H; N_{II} = B$

Gebrauchsfertige Formeln.




Rahmenbinder mit geradem Riegel, welcher nur gleichmäßig verteilte Last aufzunehmen hat.

Ist q die Belastung des Rahmenriegels in kg/m, $\frac{l}{a} = \alpha$ das Verhältnis der Stützlänge zur Rahmenhöhe, J das für Pfosten und Riegel überall gleich große Trägheitsmoment in cm⁴, dann wird

Seitenschub $H = \dots \dots \dots \frac{a^2}{4(3\alpha + 2)} ql$

Eckmoment $M_E = \dots \dots \dots \frac{a}{4(3\alpha + 2)} ql^2$

Moment in Riegelmitte $M_R = \left(\frac{1}{8} - \frac{\alpha}{4(3\alpha + 2)} \right) ql^2 = \frac{ql^2}{8} - M_E$

Diese Gleichungen gelten für Rahmen gemäß Abbildung, sind aber auch für Rahmen mit sehr flach geneigtem Riegel  für eine überschlägliche Eisenermittlung zu verwenden.

Rahmenbinder nach Grundform Nr. VI.

Rahmen- und Belastungs- bild	Rahmen Nr. VIa.	Rahmen Nr. VIb.
Größe des Ausdruckses $\int M_0 y ds =$ (in t/m^3)	$\frac{s_1}{3} a_1 M_I^0 +$ $\frac{s_2}{6} \left[M_I^0 (a_2 + 2a_1) + M_{II}^0 (a_1 + 2a_2) \right] +$ $\frac{s_3}{8} \left[M_{II}^0 + 2M_{III}^0 + 2M_{IV}^0 + 2M_V^0 + M_{VI}^0 \right] a_2 +$ $\frac{s_4}{6} \left[M_{IV}^0 (a_1 + 2a_2) + M_{VII}^0 (a_2 + 2a_1) \right] +$ $\frac{s_2}{24} Q_1 r_1 (a_1 + a_2) +$ $\frac{s_4}{24} Q_2 r_6 (a_2 + a_1)$ $M_I^0 = (W_1 + W_2) a_1; M_{VII}^0 = 0$	$\frac{s_1}{3} M_I^0 a_1 +$ $\frac{s_2}{6} \left[M_I^0 (a_2 + 2a_1) + M_{II}^0 (a_1 + 2a_2) \right] +$ $\frac{s_3}{6} \left[M_{II}^0 (a_3 + 2a_2) + M_{III}^0 (a_2 + 2a_3) \right] +$ $\frac{s_4}{6} \left[M_{III}^0 (a_4 + 2a_3) + M_{IV}^0 (a_3 + 2a_4) \right] +$ $\frac{s_5}{6} \left[M_{IV}^0 + 2M_V^0 + M_{VI}^0 \right] 2a_4 +$ $\frac{s_4}{6} \left[M_{VI}^0 (a_3 + 2a_4) + M_{VII}^0 (a_4 + 2a_3) \right] +$ $\frac{s_3}{6} \left[M_{VII}^0 (a_2 + 2a_3) \right]$ $M_I^0 = (W_1 + W_2 + W_3) a_1; M_{VII}^0 = 0$ $M_{II}^0 = (W_1 + W_2 + W_3) a_2 - W_1 (a_2 - a_1)$
Größe des Ausdruckses $\int y^2 ds =$ (in m^3)	$\frac{a_1^2}{3} (s_1 + s_2 + s_4 + s_5) + \frac{a_1 a_2}{3} (s_2 + s_4) +$ $\frac{a_2^2}{3} (s_2 + 3s_3 + s_4)$	$\frac{2}{3} a_2^2 (s_1 + s_{II}) + \frac{2}{3} a_2 a_4 s_{II} +$ $\frac{a_4^2}{3} (2s_{II} + 3s_{III})$
Größe der Normal- kräfte (in t)	$N_{s_1} = A$ $N_{s_2} = \frac{(A - Q_1) (a_2 - a_1) + (H - W_2) r_1}{s_2}$ $N_{s_3} = H$ $N_{s_4} = \frac{(B - Q_2) (a_2 - a_1) + H r_6}{s_4}$ $N_{s_5} = B$	$N_{s_1} = B$ $N_{s_{II}} = \frac{(B - P_7) (a_3 - a_2) + H r_1}{s_3}$ $N_{s_{III}} = H$

Gebrauchsfertige Formeln zur Berechnung der Auflagerdrücke und des Horizontalschubes für verschiedene Belastungs-Sonderfälle.

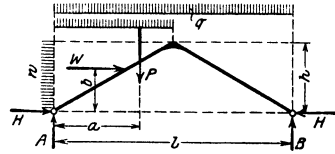
Ist ein Rahmen mit verschiedener Belastung zu berechnen, so kann die Gesamtbelastung in die verschiedenen nachstehend geschilderten Sonderfälle gegliedert werden. Die Summe der einzelnen Rahmenformeln bildet dann die Grundlage für die Aufstellung der Biegemomente und damit der Querschnittsberechnung.

Es zeigt an: $\left\{ \begin{array}{l} + \text{ nach oben oder links wirkend} \\ - \text{ ,, unten ,, rechts ,,} \end{array} \right\}$ für A, B u. H.

A. Gleichschenkliger Dreieckrahmen.

a) Infolge P; $\left. \begin{array}{l} + A = P \frac{l-a}{l} \\ + B = P \frac{a}{l} \end{array} \right\} - H_A = + H_B = \frac{0,25 P a}{lh} \left(3l - 4a \frac{a}{l} \right).$

b) Infolge W; $- A = + B = W \frac{b}{l};$
 $+ H_A = W - H_B$
 $- H_B = \frac{0,25 W b}{h} \left[3 - \left(\frac{b}{h} \right)^2 \right].$



c) Infolge gleichmäßig verteilter senkrechter Last q/m auf die Länge l.

$$+ A = + B = 0,50 q l$$

$$- H_A = + H_B = \frac{0,1562 q l^2}{h}.$$

d) Infolge gleichmäßig verteilter senkrechter Last q/m auf die Länge $\frac{l}{2}$.

$$+ A = 0,375 q l; + B = 0,125 q l$$

$$- H_A = + H_B = 0,07813 q \frac{l^2}{h}.$$

e) Infolge gleichmäßig verteilter waagrechter Last w/m auf die Höhe h.

$$- A = + B = 0,50 w \frac{h^2}{l}$$

$$+ H_A = w h - H_B;$$

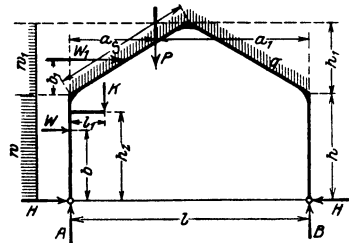
$$+ H_B = 0,3125 w h.$$

B. Rahmen in symmetrischer Satteldachform mit senkrechten Pfosten.

$$k = \frac{J_2 h}{J_1 s} \left\{ \begin{array}{l} J_1 = \text{Trägheitsmoment des Pfostens} \\ J_2 = \text{,, ,, Querriegels} \end{array} \right\} m = h^2 (3 + k) + h_1 (3h + h_1)$$

a) Infolge P; $+ A = P \frac{a_1}{l}; + B = P \frac{a_2}{l}$
 $+ H_A = - H_B$
 $= 0,25 \frac{P a}{l^2} \frac{6 a_1 l h + h_1 (3 l^2 - 4 a^2)}{m}.$

b) Infolge W; $- A = + B = W \frac{b}{l}$
 $+ H_A = W - H_B$



$$+ H_R = 0,25 W b \frac{k \left(3h - \frac{b^2}{h} \right) + 3(2h + h_1)}{m}.$$

c) Infolge W_1 ; $-A = +B = W_1 \frac{h + b_1}{l}$

$$+ H_A = W_1 - H_B$$

$$+ H_B = 0,25 W_1 \frac{2k h^2 + 3(h + b_1)(2h + h_1) - \frac{b_1^2}{h_1}(3h + b_1)}{m}.$$

Für $b_1 = h_1$ wird $-A = +B = W_1 = \frac{h + h_1}{l}$; $+H_A = +H_B = \frac{W_1}{2}$.

d) Infolge gleichmäßig verteilter senkrechter Last q/m auf die Länge l .

$$+A = +B = 0,5 q l$$

$$-H_A = +H_B = 0,312 q l^2 \frac{8h + 5h_1}{m}.$$

f) Infolge gleichmäßig verteilter senkrechter Last q m auf die Länge $\frac{l}{2}$.

$$+A = 0,375 q l; +B = 0,125 q l$$

$$-H_A = +H_B$$

$$= 0,01563 q l^2 \frac{8h + 5h_1}{m}.$$

e) Infolge K ;

$$+A = K \frac{l - l_1}{l}; +B = K \frac{l_1}{l}$$

$$-H_A = +H_B$$

$$= 0,75 \frac{K l_1 k (h^2 - h_1^2) + h (2h + h_1)}{m}.$$

g) Infolge gleichmäßig verteilter wagerechter Last w/m auf die Höhe h .

$$-A = +B = 0,50 w \frac{h^2}{l};$$

$$+H_A = w h - H_B$$

$$+H_B = 0,0625 w h^2 \frac{5hk + 6(2h + h_1)}{m}.$$

h) Infolge gleichmäßig verteilter wagerechter Last w_1/m auf die Höhe h_1 .

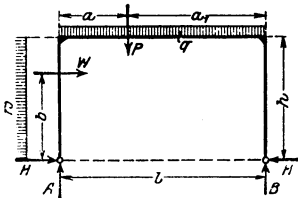
$$-A = +B = 0,5 w_1 \frac{h_1 (2h + h_1)}{l}$$

$$+H_A = w_1 h_1 - H_B$$

$$+H_B = 0,0625 w_1 h_1 \frac{8h^2(k + 3) + 5h_1(4h + h_1)}{m}.$$

C. Rahmen mit senkrechten Pfosten und wagerechtem Querriegel.

$$k = \frac{J_2}{J_1} \cdot \frac{h}{l} \left\{ \begin{array}{l} J_1 = \text{Trägheitsmoment des Pfostens} \\ J_2 = \text{Trägheitsmoment des Riegels} \end{array} \right\} m = 2h(2k + 3).$$



a) Infolge P ; $+A = P \frac{a_1}{l}; +B = P \frac{a}{l}$

$$-H_A = +H_B = \frac{3Pa a_1}{l m}.$$

b) Infolge W ; $-A = +B = W \frac{b}{l};$

$$+H_B = W - H_A$$

$$+H_A = \frac{k(4h^3 + b^3 - 3bh^2) + 6h^3 - 3bh^2}{h^2 m} W.$$

$$\begin{aligned} \text{Für den Fall } b=h \text{ wird } -A &= +B = W \frac{h}{2} \\ +H_A &= +H_B = \frac{W}{2}. \end{aligned}$$

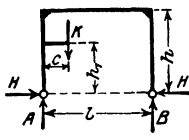
c) Infolge gleichmäßig verteilter Belastung q/m des Querriegels auf die Länge l .

$$\begin{aligned} +A &= +B = 0,50 q l \\ -H_A &= +H_B = \frac{0,50 q l^2}{m} \end{aligned}$$

d) Infolge gleichmäßig verteilter Belastung w/m des Pfostens auf die Höhe h .

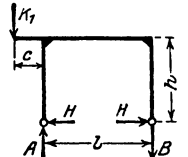
$$\begin{aligned} -A &= +B = 0,50 \frac{w h^2}{l}; \\ +H_B &= w h - H_A \\ +H_A &= 0,25 w h^2 \frac{11 k + 18}{m} \end{aligned}$$

e) Infolge Konsollast K .



$$\begin{aligned} +A &= K \frac{l-c}{l} \\ +B &= K \frac{c}{l} \\ +H_B &= -H_A = \\ &= 3 K c \frac{k(h^2 - h_1^2) + h^2}{h^2 m} \end{aligned}$$

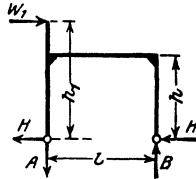
f) Infolge Konsollast K_1 .



$$\begin{aligned} +A &= K_1 \frac{l+c}{l} \\ -B &= K_1 \frac{c}{l} \\ +H_A &= -H_B = \\ &= \frac{3 K_1 c}{m} \end{aligned}$$

g) Infolge Last W_1 am verlängerten Pfosten.

$$\begin{aligned} -A &= +B = W_1 \frac{h_1}{l} \\ +H_B &= W_1 - H_A \\ +H_A &= 0,5 W_1 - \frac{3 W_1 (h_1 - h)}{m} \end{aligned}$$

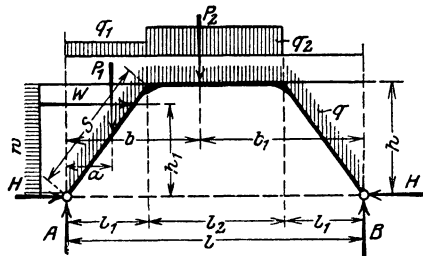


D. Rahmen mit wagerechtem Querriegel und zwei symmetrisch geneigten Pfosten.

$$k = \frac{J_2}{J_1} \frac{s}{l_2} \left\{ \begin{array}{l} J_1 = \text{Trägheitsmoment des Pfostens} \\ J_2 = \text{Trägheitsmoment des Riegels} \end{array} \right\} m = 2h(3 + 2k).$$

a) Infolge P_1 ;

$$\begin{aligned} +A &= P_1 \frac{l-a}{l} \\ +B &= P_1 \frac{a}{l} \\ -H_A &= +H_B = P_1 a \frac{3 + \left[3 - \left(\frac{a}{l_1} \right)^2 \right] k}{m} \end{aligned}$$



b) Infolge P_2 ;

$$+A = P_2 \frac{b_1}{l}; \quad +B = P_2 \frac{b}{l}$$

$$-H_A = +H_B =$$

$$\frac{P_2}{l_2} \frac{3(b b_1 - l_1^2) + 2l_1 l_2 k}{m}$$

Greift P_2 z. B. an der linken Rahmenecke an ($b = l_1$), so wird

$$+A = P_2 \frac{l - l_1}{l}; \quad +B = P_2 \frac{l_1}{l};$$

$$-H_A = +H_B = 0,50 P_2 \frac{l_1}{h}$$

c) Infolge W ;

$$-A = +B = W \frac{h_1}{l};$$

$$+H_A = W - H_B$$

$$+H_B = W h_1 \frac{3 + \left[3 - \left(\frac{h_1}{h}\right)^2\right] k}{m}$$

Wird $h_1 = h$, so ist $-A = +B = W \frac{h}{l}$

$$+H_B = +H_A = \frac{W}{2}$$

d) Infolge gleichmäßig verteilter senkrechter Belastung q/m auf die Länge l des ganzen Rahmens.

$$+A = +B = 0,50 q l$$

$$-H_A = +H_B = 0,50 q \frac{6l_1(l_1 + l_2) + l_2^2 + l_1(5l_1 + 4l_2)k}{m}$$

e) Infolge gleichmäßig verteilter Belastung q_2/m auf die Länge l_2 des Querriegels.

$$+A = +B = 0,50 q_2 l_2$$

$$-H_A = +H_B = 0,50 q_2 l_2 \frac{l_2 + 2l_1(3 + 2k)}{m}$$

f) Infolge senkrechter gleichmäßig verteilter Belastung q_1/m auf die Länge l_1 eines Pfostens (links).

$$+A = 0,50 q_1 l_1 \frac{2l - l_1}{l};$$

$$+B = 0,50 q_1 \frac{l_1^2}{l}$$

$$-H_A = +H_B = 0,25 q_1 l_1^2 \frac{5k + 6}{m}$$

g) Infolge wagerechter gleichmäßig verteilter Belastung w/m auf die Höhe h eines Pfostens.

$$-A = +B = 0,50 w \frac{h^2}{l};$$

$$+H_A = w h - H_B$$

$$+H_B = 0,25 w h^2 \frac{6 + 5k}{m}$$

Für weitere Rahmenformen und Belastungsfälle sind

1. von A. Herndl, München 1914, Verlag von Duncker & Humbold, Leipzig,
2. „ Dr. ing. Kleinogel, 1919, „ „ Wilh. Ernst & Sohn, Berlin,
3. „ Dr. ing. Bleich, 1915, „ „ Eduard Hölzel, Wien,
4. „ A. Gregor: „Der praktische Eisenhochbau“, 1922, Verlag von Hermann Meußner, Berlin

gebrauchsfertige Formeln zusammengestellt.

5. Berechnung der Wellblechdächer.

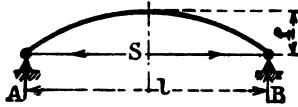
Tafeln der „Deutschen Wellblech-Normalprofile“, aufgestellt von dem Verein Deutscher Eisenhüttenleute 1915 . . . siehe Seite 66-68.

Berechnung.

Gerades Wellblech wird berechnet wie ein Träger, wobei 1 m Tafelbreite zugrunde gelegt wird, dem auch die in obengenannten Zahlentafeln angegebenen Widerstandsmomente für 1 m Breite entsprechen.

$$\text{Erforderliches Widerstandsmoment} = \frac{\text{Größtes Biegemoment}}{\text{zul. Wellblechbeanspruchung}}$$

Gewölbtes Wellblech wird statisch als Zweigelenbogen betrachtet. Bezeichnet



l = Spannweite in m,

f = Pfeilhöhe in m,

$\varphi = \frac{l}{f}$ das Pfeilverhältnis,

M = Gesamtmoment in kgcm,

W = erforderliches Widerstandsmoment in cm³,

S = Bogenschub in kg,

A = Auflagerdruck in kg,

dann ist nach Prof. Siegm. Müller-Charlottenburg (siehe „Eisenbau“ 1915, Seite 153 und 159):

für 1 m Dachbreite bei 25 kg/m² Eigenlast, 75 kg/m² Schneelast, 150 kg/m² Windlast und der dann amtlich zulässigen Beanspruchung von $\sigma = 1400 \text{ kg/cm}^2$:

$$\begin{array}{l|l} M = \frac{1000}{7} l^2 \nu & S = 6 (1 + 2\varphi) l \\ W = \frac{1}{9,8} l^2 \nu & A = (62 - \varphi) l \end{array}$$

worin $\nu = \frac{1}{20} \left(44,5 - 7\varphi + \frac{\varphi^2}{2} \right)$ einzusetzen, bzw. aus nachstehender Liste zu entnehmen ist.

Zahlentafel der ν -Werte für Pfeilverhältnisse $\varphi = 4 \div 8$.

φ	,0	,2	,4	,6	,8	φ
4	1,225	1,196	1,169	1,142	1,121	4
5	1,100	1,081	1,063	1,049	1,036	5
6	1,025	1,016	1,009	1,004	1,001	6
7	1,000	1,001	1,004	1,009	1,016	7
8	1,025	1,036	1,049	1,063	1,081	8

Der Bogenschub S ist durch Zugstangen in Abständen von 3,00 ÷ 5,00 Meter aufzunehmen.

6. Berechnung der Glasdächer.

Allgemeines.

Gewöhnliche und kittlose Dachverglasungen haben eine weitgehende Anwendung gefunden, insbesondere als Satteldach-, Laternen-, Säge- und Pultdachoberlichte für Betriebe der Woll- und Stoffherstellung, Spinnereien, Färbereien, für Luftschiff-, Flieger-, Bahnhof- und Walzwerkshallen, für Werften, Eisenbau- und Eisenbahnwerkstätten, Güter- und Lagerschuppen, Schlachthöfe, Badeanstalten, Lichthöfe u. dergl., ferner auch für senkrechte Wandverglasungen.

Mitunter werden Dächer ganz mit Glaseindeckung versehen, z. B. Gewächshäuser, Räume für Lichtbildaufnahmen, Vorbauten, Bankkassen usw. Sind Oberlichter in einer Dachhaut anzuordnen, so soll je nach Lichtbedarf die Aussparung für die Glasoberlichter mindestens $\frac{1}{3} \div \frac{1}{2}$ der Dach-Grundrißfläche betragen.

Als Sprosseneisen kommen einfache hochstegige \perp -Eisen 40·40·5 bis 70·70·8 mm für Kittverglasungen und die Rinneneisensprossen verschiedener Ausführungen für die kittlose Verglasung in Frage. Letztere bieten bei guter Eisenausnutzung große Tragfähigkeit, gewährleisten die federnde und bruch-sichere Glasauflagerung und die gute Ableitung des Schweißwassers. Die Abhebung der Glasplatten wird durch eine Feder oder durch eine durchgehende, meist aus verzinktem Eisenblech hergestellte Deckschiene in Verbindung mit der Sprosse vermieden.

Die Glasbreite ist zu 51÷64 cm bei Kittverglasung, zu 72÷84 cm bei kittloser Verglasung zu wählen, mit Zwischenabstufungen von 30 mm, da die Glasbreite in cm für das meist verwendete Roh- und Drahtglas eine durch 3 cm teilbare Zahl sein soll, z. B. 72, 75 cm. Die Glastafel-länge soll ferner 250 cm nicht übersteigen.

Abmessungen von \perp -Eisensprossen	Seite 521.
Zusammenstellung von Sondersprosseneisen	Seite 522.

Berechnung der Glasdachsprossen.

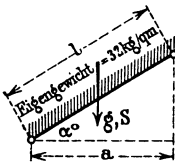
Die Belastung setzt sich zusammen

1. aus den senkrecht zur Dachgrundfläche wirkenden Lasten, herrührend vom Eigengewicht und dem Schneedruck,
2. aus dem Winddruck, senkrecht zur getroffenen schrägen Dachfläche wirkend,
3. aus einer in der Mitte der einzelnen Dachteile, wie Sparren, Pfetten, Sprosseneisen usw. anzunehmenden Nutzlast von 100 kg für einzelne das Dach bei Wiederherstellungs- oder Reinigungsarbeiten betretende Personen (siehe amtliche Vorschrift Seite 317, Nr. 9).

Zur Berechnung des erforderlichen Sprosseneisens sind das auftretende größte Biegemoment und die Normal-Druckkräfte in der Sprosse zu be-

stimmen. Der Einfluß der letzteren ist sehr geringfügig und wird meistens vernachlässigt. Die Lasten unter 1) und 2) sind für die Berechnung maßgebend, da 3) lediglich als zufällige Last bei Vornahme von Dacharbeiten in Frage kommt und zudem die amtliche Bestimmung lautet (vgl. Seite 317), daß diese Nutzlast von 100 kg nur da zu berücksichtigen ist, sofern die auf der Sprosse wirkende Wind- und Schneelast weniger als 200 kg beträgt, unter Außerachtlassung dieses Schnee- und Winddruckes und in Anbetracht, daß bei vorhandenem stärkstem Winddruck und höchster Schneelast nicht gleichzeitig Begehungen des Daches zwecks Vornahme von Wiederherstellungs- oder Reinigungsarbeiten stattfinden.

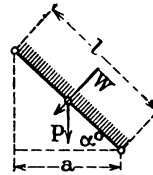
Formeln für die Belastungen, Biegemomente und Normalkräfte.



Die Sprossenweite b und die schräge Stützweite l sind in m einzusetzen.

$$l = \frac{a}{\cos \alpha}$$

$$a = l \cos \alpha$$



Belastung durch	Belastungsgrundlagen	Biegemomente in $kgcm$	Normalkräfte in kg
Eigengewicht ¹⁾	$g = \frac{32}{\cos \alpha} \dots kg/m^2$ Dachgrundrißfläche	$M_E = (400 \cos \alpha) l^2 b$	$N_E = 32 \sin \alpha l b$
Schnee	$S = 75 \cos \alpha \dots kg/m^2$ Dachgrundrißfläche	$M_S = (937,5 \cos^3 \alpha) l^2 b$	$N_S = 75 \cos^2 \alpha \sin \alpha l b$
Wind	$W = 150 \sin^2 \alpha \dots kg/m^2$ schräger Dachfläche	$M_W = (1875 \sin^2 \alpha) l^2 b$	$N_W = 150 \sin \alpha \cos \alpha l b$
Nutzlast	$P = 100 kg$ in Sprossenmitte	$M_P = (2500 \cos \alpha) l$	$N_P = 100 \sin \alpha$

Die für die verschiedenen Dachneigungen feststehenden Klammerzahlenwerte der Biegemomentengleichungen sind aus umstehender Zusammenstellung zu entnehmen.

¹⁾ Das Eigengewicht beträgt nach den amtlichen Angaben bei 6-8 mm dickem Drahtglas, einschl. Sprosseneisen, Abdichtung, Befestigung usw., 28 bis 35 kg/m^2 ; im Mittel ist es mit 32 kg/m^2 Glasfläche berücksichtigt. Die übrigen Lasten entsprechen ebenfalls den amtlichen Vorschriften vom 24. Dezember 1919.

Tafel zur Berechnung der Biegemomente für $\alpha = 10^\circ \div 70^\circ$.

Die Sprossenteilung b und die schräge Stützweite l sind in m einzusetzen.

$$\alpha = 10^\circ \div 40^\circ$$

$$\alpha = 40^\circ \div 70^\circ$$

Dach- neig- ung α°	Einzelbiegemomente			Größt- moment M =	Mp =	Dach- neig- ung α°	Einzelbiegemomente			Größt- moment M =	Mp =
	M Eigengew. = kgcm	M Schnee = kgcm	M Wind = kgcm				M Eigengew. = kgcm	M Schnee = kgcm	M Wind = kgcm		
10	394	895	56,5	1345,5	2 462	40	307	421	774,7	1502,7	1 015
11	393	887	68,3	1348,3	2 454	41	302	403	807,0	1512,0	1 887
12	391	877	81,1	1349,1	2 445	42	298	385	839,5	1522,5	1 858
13	390	867	94,9	1351,9	2 436	43	293	367	872,1	1532,1	1 828
14	388	857	109,7	1354,7	2 426	44	288	349	904,8	1541,8	1 798
15	386	845	125,6	1356,6	2 415	45	283	332	937,5	1552,5	1 758
16	385	833	142,5	1360,5	2 403	46	278	314	970,2	1562,2	1 737
17	383	820	160,3	1363,3	2 391	47	273	297	1 002	1572	1 705
18	381	807	179,0	1367,0	2 378	48	268	281	1 036	1585	1 673
19	378	793	198,7	1369,7	2 364	49	262	265	1 068	1595	1 640
20	376	778	219,3	1373,3	2 349	50	257	249	1 100	1606	1 607
21	374	763	240,8	1377,8	2 334	51	252	—	1 132	1384	1 573
22	371	747	263,1	1381,1	2 318	52	246	—	1 164	1410	1 539
23	368	731	286,3	1385,3	2 301	53	241	—	1 196	1437	1 505
24	365	715	310,2	1390,2	2 284	54	235	—	1 228	1463	1 470
25	363	698	334,9	1395,9	2 266	55	229	—	1 258	1487	1 434
26	360	680	360,3	1400,3	2 247	56	224	—	1 288	1512	1 398
27	357	663	386,5	1406,5	2 228	57	218	—	1 318	1536	1 362
28	353	645	413,3	1411,3	2 207	58	212	—	1 348	1560	1 325
29	350	627	440,7	1417,7	2 187	59	206	—	1 378	1584	1 288
30	347	609	468,8	1424,8	2 165	60	200	—	1 406	1606	1 250
31	343	591	497,4	1431,4	2 143	61	194	—	1 434	1628	—
32	339	572	526,5	1437,5	2 120	62	188	—	1 462	1650	—
33	336	553	556,2	1445,2	2 097	63	182	—	1 488	1670	—
34	332	534	586,3	1452,3	2 073	64	175	—	1 514	1689	—
35	328	515	616,9	1459,9	2 048	65	169	—	1 540	1709	—
36	324	497	647,8	1468,8	2 023	66	163	—	1 564	1727	—
37	320	478	679,1	1477,1	1 997	67	156	—	1 588	1744	—
38	315	459	710,7	1484,7	1 970	68	150	—	1 612	1762	—
39	311	440	742,6	1492,6	1 943	69	143	—	1 634	1777	—
40	307	421	774,7	1502,7	1 915	70	137	—	1 656	1795	—

Die **zul. Eisenbeanspruchungen** sind unter Berücksichtigung der angeführten Belastungen:

$\sigma = 1200$ kg/cm² für Eigengewichts- und Einzellast,

$\sigma = 1200$ kg/cm² für Eigengewichts- und Schneelast,

$\sigma = 1400$ kg/cm² für Eigengewichts-, Schnee- und Windlast (letztere mit 150 kg/m² eingesetzt), welche Beanspruchung ausnahmsweise bis zu 1600 kg/cm² gesteigert werden darf, wenn für eine den strengsten Anforderungen genügende Durchbildung, Berechnung und Ausführung volle Sicherheit gewährleistet wird.

Das **Größtmoment** ist $M = M_E + M_S + M_W$ und daraus das erforderliche

$$\text{Widerstandsmoment } W_x \text{ in cm}^3 = \frac{\text{Größtmoment}}{\text{zul. Eisenbeanspruchung}}$$

Unter Berücksichtigung der auftretenden Normal-Druckkräfte in der Sprosse ist

$$\sigma_{\text{vorh.}} = \frac{\text{Größtmoment}}{\text{Widerstandsmoment}} + \frac{\text{Größtnormaldruckkraft}}{\text{voller Eisenquerschnitt}}$$

Beispiel: $l = 2,80$ m; Dachneigung $\alpha = 45^\circ$; $b = 0,75$ m.

1. Eigengewicht, Schnee- und Windlast.

$$\text{Größtmoment } M = 1552,5 \cdot 2,80^2 \cdot 0,75 = 9\,100 \text{ kgcm}$$

$$\text{erf. Widerstandsmoment } W_x = \frac{9\,100}{1\,400} = 6,50 \text{ cm}^3$$

gewählt eine Sprosse mit $W_x = 6,54 \text{ cm}^3$ und $F = 4,54 \text{ cm}^2$.

Die auftretenden Normalkräfte sind:

$$N_E = 32 \cdot 0,70711 \cdot 2,80 \cdot 0,75 = 48 \text{ kg}$$

$$N_S = 75 \cdot 0,70711^2 \cdot 0,70711 \cdot 2,80 \cdot 0,75 = 55 \text{ "}$$

$$N_W = 150 \cdot 0,70711 \cdot 0,70711 \cdot 2,80 \cdot 0,75 = 157 \text{ "}$$

$$N = 260 \text{ kg.}$$

$$\sigma_{\text{vorh.}} = \frac{9\,100}{6,54} + \frac{260}{4,54} = 1\,395 + 57,5 = 1\,452,5 \text{ kg/cm}^2.$$

2. Eigengewicht + Einzellast.

$$M_E = 283 \cdot 2,80^2 \cdot 0,75 = 1\,660 \text{ kgcm}$$

$$M_P = 1\,758 \cdot 2,80 = 4\,910 \text{ "}$$

$$M_2 = 6\,570 \text{ kgcm}$$

$$N_E = 48 \text{ kg}$$

$$N_P = 100 \cdot 0,70711 = 71 \text{ "}$$

$$N_2 = 119 \text{ kg}$$

$$\sigma_{\text{vorh.}} = \frac{6\,570}{6,54} + \frac{119}{4,54} = 1\,006,5 \text{ kg/cm}^2.$$

3. Eigengewicht + Schneelast.

$$M_E = 1\,660 \text{ kgcm}$$

$$M_S = 332 \cdot 2,80^2 \cdot 0,75 = 1\,950 \text{ "}$$

$$M_3 = 3\,610 \text{ kgcm}$$

$$N_E = 48 \text{ kg}$$

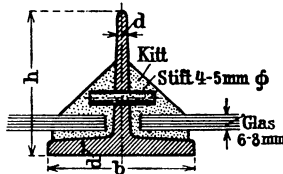
$$N_S = 55 \text{ "}$$

$$N_3 = 103 \text{ kg}$$

$$\sigma_{\text{vorh.}} = \frac{3\,610}{6,54} + \frac{103}{4,54} = 575 \text{ kg/cm}^2.$$

Widerstandsmomente, Gewichte, Querschnitte usw. von Sprosseneisen.

Die Gewichte der Sprossen verstehen sich ohne das Gewicht für Glasbefestigung und Dichtung, das mit 1,25-2,25 kg für das Meter zu berücksichtigen ist.




1. Sprossen aus hochstegigen normalen L-Eisen.

L NP. Nr.	Abmessungen in mm			Schwer- punkts- abstand x_0 mm	Voller Quer- schnitt F cm ²	Gewicht G kg/m	Trägheits- moment J _x cm ⁴	Wider- stands- moment W _x cm ³	L NP. Nr.
	h	b	d						
4	40	40	5	11,2	3,77	2,96	5,28	1,83	4
4 ^{1/2}	45	45	5,5	12,6	4,67	3,67	8,13	2,51	4 ^{1/2}
5	50	50	6	13,9	5,66	4,44	12,10	3,85	5
6	60	60	7	16,6	7,94	6,23	23,80	5,48	6
7	70	70	8	19,4	10,60	8,82	44,50	8,79	7

Hauptabmessungen der L-Eisen siehe Seite 46.
Angaben über Sondersprosseneisen siehe Seite 522.

2. Sondersprossen für kittlose Verglasung, nach dem Widerstandsmoment geordnet.

Widerstands- mom.	Ge- wicht	Quer- schnitt	Träg- heits- mom.	Sprossenbezeichnung	Lie- fern- des Werk	Wider- stands- mom.	Ge- wicht	Quer- schnitt	Träg- heits- mom.	Sprossenbezeichnung	Lie- fern- des Werk
W_x	G	F	J_x		Nr.	W_x	G	F	J_x		Nr.
cm ³	kg/m	cm ³	cm ⁴			cm ³	kg/m	cm ³	cm ⁴		
1,57	1,80	—	—	Kleine Universal-Sprosse	9	6,54	3,57	4,54	20,76	Perfekt- oder Prima-Sprosse	
1,62	1,92	—	—	„ „ „	9					Nr. 3, 2 1/2 mm	9
1,76	2,13	—	—	„ „ „	9	6,65	4,05	5,16	11,64	Kuby-Doppelsprosse	1
2,055	2,00	2,53	4,547	Alfa - Stahldoppel - Sprosse		6,65	4,05	5,16	11,64	Profil Nr. 6	7
				Nr. 1	3	6,70	3,95	4,92	16,79	Wema-Kuby-Sprosse Nr. II	1
2,13	2,30	2,89	6,499	Alfa - Stahldoppel - Sprosse		7,20	4,00	5,09	19,80	Ideal-Sprosse Nr. 5 1/2	4
				Nr. 3	3	8,15	4,24	5,45	25,41	Perfekt- oder Prima-Sprosse	
2,274	2,34	2,96	5,977	Alfa - Stahldoppel - Sprosse						Nr. 4	9
				Nr. 2	3	8,46	4,81	6,13	23,60	Ideal-Sprosse Nr. 5 1/4 N	4
2,82	2,55	3,17	4,51	Wema-Sprosse Nr. II*	3	8,76	4,44	5,65	31,88	Anti-Pluvius-Sprosse Nr. 33	2
3,00	2,60	—	—	Große Universalsprosse	9	9,10	4,71	5,95	25,00	Jucho-Sprosse Nr. 2	6
3,02	2,06	2,63	6,03	Jucho-Sprosse Nr. B	6	9,15	5,47	6,95	22,87	Fortuna-Sprosse Nr. 2	9
3,15	2,36	2,96	6,50	Wema-Sprosse Nr. I	3	9,30	5,03	6,44	23,25	Wema-Sprosse Nr. III	3
3,28	2,81	3,58	7,93	Anti-Pluvius-Sprosse Nr. 30	2	9,40	5,00	6,175	30,43	Univera-Sprosse Nr. 6	2
3,32	2,67	3,40	7,50	Profil Nr. 7	7	9,90	5,40	6,22	28,20	Walzeisen-Sprosse Nr. 62 b	8
3,38	2,76	—	—	Große Universal-Sprosse	9	10,03	4,73	6,02	33,60	Ideal-Sprosse Nr. 6 1/2	4
3,65	2,94	—	—	„ „ „	9	10,80	5,24	6,68	36,50	„ „ „ 6 1/2 N	4
3,80	3,25	4,01	7,60	Ideal-Sprosse Nr. 4	4						
3,94	2,95	3,72	8,95	Fortuna-Sprosse Nr. 0201 a	9						
4,10	2,54	3,23	10,36	„ „ „	9	11,80	6,50	8,38	68,10	Sprosse System 	5
4,25	2,62	3,34	14,02	Perfekt- oder Prima-Sprosse							
				Nr. 2	9						
4,40	3,77	3,80	9,70	Walzeisen-Sprosse Nr. 62	8						
4,60	2,89	3,68	10,11	Jucho-Sprosse Nr. A	6	13,00	5,84	7,48	44,86	Perfekt- oder Prima-Sprosse	
4,70	3,34	4,17	9,82	Wema-Sprosse Nr. II b	3					Nr. 5	3
4,90	3,41	4,35	11,80	Jucho-Sprosse Nr. o	6	13,40	6,43	8,18	41,92	Fortuna-Sprosse Nr. 4	9
4,96	3,42	4,36	12,23	Anti-Pluvius-Sprosse Nr. 31	2	13,70	6,03	7,66	44,60	Jucho-Sprosse Nr. 4	6
5,10	2,90	3,66	12,90	Wema-Kuby-Sprosse Nr. I	1	14,00	6,30	8,02	45,40	Wema-Sprosse Nr. IV	3
5,12	3,12	4,00	14,32	Perfekt- oder Prima-Sprosse		14,00	6,34	8,08	48,75	Anti-Pluvius-Sprosse Nr. 34	2
				Nr. 6	9	14,20	6,45	7,80	55,47	Univera-Sprosse Nr. 7	2
5,34	2,85	3,63	16,82	Perfekt- oder Prima-Sprosse		15,25	6,45	8,20	66,35	Profil Nr. 4	7
				Nr. 3, 2 mm	9	15,75	6,60	8,55	54,12	Wema-Kuby-Sprosse Nr. III	1
6,07	3,73	4,74	15,27	Fortuna-Sprosse Nr. 1	9	18,00	7,37	9,37	63,56	Fortuna-Sprosse Nr. 6	9
6,18	3,70	4,53	17,18	Univera-Sprosse Nr. 5	2	18,16	7,63	9,71	72,70	Walzeisen-Sprosse Nr. 62 c	8
6,18	3,78	4,69	15,46	Wema-Sprosse Nr. II a	3	18,91	9,05	11,51	68,08	Anti-Pluvius-Sprosse Nr. 35	2
6,30	3,83	4,90	22,90	Profil Nr. 3	7					(Diese Sprosse wird nur von	
6,40	3,63	4,57	17,60	Jucho-Sprosse Nr. 1	6					Fall zu Fall gewalzt.)	

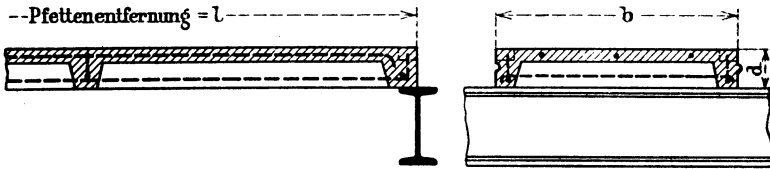
Obige Werte sind den Angaben der ausführenden Werke entnommen, es bedeutet Werk

Nr. 1	Bayrischer Glasdachbau, Fritz Kuby, Ingenieur, München, Leonrodstr. 77a.
„ 2	Claus Meyn, Glasdachfabrik, Frankfurt a. M., Weismüllerstr. 14/18.
„ 3	J. Eberspächer, Glasdachwerk, Eßlingen a. N.
„ 4	Eickelkamp u. Schmid, Düsseldorf, Ackerstr. 15/17.
„ 5	Gutehoffnungshütte, Abt. Brückenbau, Oberhausen.
„ 6	C. H. Jucho, Abt. F., Dortmund.
„ 7	Julius Lorenz, Fabrik für Glasbedachung, Stuttgart, Wilhelmstr. 10.
„ 8	Metallfensterfabrik, G. m. b. H., Leipzig-Plagw., Markranstädterstr. 2.
„ 9	Süddeutsche Glasdachindustrie, G. Zimmermann, Stuttgart, Rottheibühlstr. 57/59.

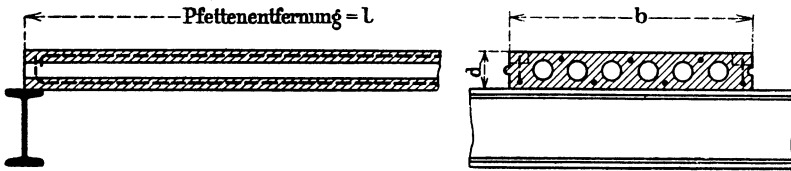
7. Bimsbetonplatten für Dacheindeckungen.

Je nach Ausführung sind zu unterscheiden:

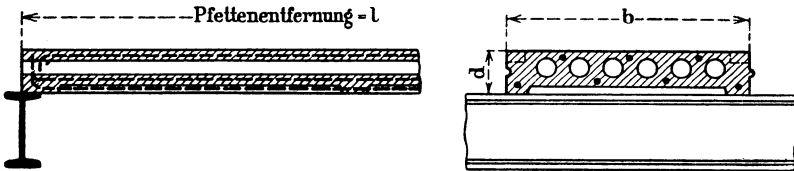
1. Kassettenplatten.



2. Stegplatten.



3. Steg-Kassettenplatten.



Die drei Plattenarten werden in Längen bis zu 2,60 m angefertigt, ausnahmsweise auch darüber hinaus. Bei Längen über 2,60 m wird die Eindeckung mit einfachen Platten unwirtschaftlich, da die Platten sehr schwer ausfallen und bei der Herstellung und besonders bei dem Zusammenbau große Kosten verursachen. Die Bimsbetonplatten, mögen es nun Kassettenplatten, Stegplatten oder Steg-Kassettenplatten sein, werden nach der Verlegung vergossen.

Die Kassettenplatten finden dort Verwendung, wo es auf geringes Gewicht und geringen Schutz gegen Schall u. dgl. ankommt; die Stegplatten aber in der Hauptsache bei solchen Bauten, welche geheizt werden, da die Hohlräume in diesen Platten einen bedeutend besseren Wärmeschutz ergeben. Kassettenplatten haben infolge ihrer Untersicht ein bildlich besser wirkendes

Aussehen. Dieser Vorteil der Kassettenplatte mit dem Vorteil der Stegplatte wird in der „Steg-Kassettenplattendecke“ verbunden.

Derartige Dächer müssen mit einer Dachhaut versehen werden; hierzu dient meistens teerfreie oder Teerpappe, welche einfach (Eigengewicht 10 kg/m²) oder doppelt (Eigengewicht 25 kg/m²) verlegt wird.

Nachstehende Zusammenstellung zeigt für die Stützweiten von 1,50 bis 2,60 m die zugehörigen Plattenhöhen, welche nach den ministeriellen Vorschriften vom 24. Mai 1907 und 13. Januar 1916 für Eisenbeton bzw. vom 24. Dezember 1919 (allgemeine Bestimmungen) ermittelt sind. Des ferneren sind aus der Tafel die Eigengewichte der Platten einschließlich Eiseneinlagen in kg/m² zu entnehmen.

Die Aufstellung zeigt Regellängen; für die Ausführung werden natürlich Platten mit den beliebigsten Zwischenmaßen hergestellt. Auch ist die Plattenlänge von 1500 mm an keine Grenze nach unten gebunden, nur wird die Plattenhöhe und demzufolge auch das Platten-Eigengewicht nicht mehr geringer werden, da das Maß von 65 mm aus technischen Gründen als kleinster Grenzwert gilt.

Maße und Gewichte von Bimsbeton-„Remyplatten“¹⁾.

Die Plattenhöhen entsprechen den ministeriellen Berechnungsvorschriften.

Stützweite <i>l</i>	1. Kassettenplatten		2. Stegplatten		3. Stegkassettenplatten		Stützweite <i>l</i>
	Plattenhöhe d mm	Plattengewicht kg/m ²	Plattenhöhe d mm	Plattengewicht kg/m ²	Plattenhöhe d mm	Plattengewicht kg/m ²	
Meter							Meter
bis 1,50 ÷ 1,65	rd. 65	rd. 55	rd. 65	rd. 75 ÷ 80	rd. 70	rd. 70 ÷ 75	bis 1,50 ÷ 1,65
1,65 ÷ 1,75	„ 70	„ 60	„ 70	„ 75 ÷ 80	„ 75	„ 70 ÷ 75	1,65 ÷ 1,75
1,75 ÷ 1,90	„ 75	„ 62	„ 75	„ 85 ÷ 90	„ 80	„ 80 ÷ 85	1,75 ÷ 1,90
1,90 ÷ 2,10	„ 80	„ 65	„ 80	„ 85 ÷ 90	„ 85	„ 80 ÷ 85	1,90 ÷ 2,10
2,10 ÷ 2,40	„ 85	„ 70	„ 85	„ 85 ÷ 90	„ 90	„ 90 ÷ 95	2,10 ÷ 2,40
2,40 ÷ 2,50	„ 90	„ 75	„ 90	„ 85 ÷ 90	„ 95	„ 90 ÷ 95	2,40 ÷ 2,50
2,50 ÷ 2,60	„ 95	„ 80	„ 95	„ 90 ÷ 95	„ 100	„ 95 ÷ 100	2,50 ÷ 2,60

8. Eternit im Zusammenhang mit Eisenbauten²⁾.

Allgemeines. Infolge seiner großen Leichtigkeit, Feuersicherheit und Widerstandskraft gegen säurehaltige Dämpfe findet der Eternit zu Bedachungs- und Umkleidungszwecken in Verbindung mit Eisenbauten eine immer größere Anwendung. Der Eternit, aus Asbest und Zement hergestellt und in weichem Zustande gewalzt, ersetzt den natürlichen Schiefer. Die Eternitplatten werden in Dicken von 4 ÷ 25 mm hergestellt, bei einer Breite von 1200 mm und Längen von 1200, 2500, 3000 und 4000 mm. Der Eternit wird nicht bloß zu Lattenbedachungen, sondern auch zur Bedachung ohne Latten verwendet. Sein

¹⁾ Nach Angaben von Friedr. Remy Nachf. A. G., Neuwied a. Rh.

²⁾ Vergl. Thurnherr: „Eisenbau“. 1919. Seite 60.

Raumeinheitengewicht beträgt nur 1,7, also das Eigengewicht 17 kg/m² für jede 10 mm Dicke. Er ist zäher, gleichartiger und wetterbeständiger als der Schiefer und kann, weil weniger spröde als Naturschiefer, bei gleichen Abmessungen dünner gehalten werden. Der Eternit kann grau, grünlich oder in ziegelrot geliefert werden; die Farbe ist aber immer matt, die Platte nur einseitig glatt.

Der abgebundene Eternit läßt sich mit Leichtigkeit schneiden und bohren. Im weichen Zustande ist es möglich, dem Eternit gewisse für die Verwendung wertvolle Formen zu geben, z. B. die gerade und gewölbte Wellblechform, beliebige Bogenformen u. dgl.

Festigkeitseigenschaften. Nach vorgenommenen Versuchen haben sich im Mittel folgende Festigkeitszahlen ergeben.

Druckfestigkeit $\sigma_{B_d} = 900 \div 1000 \text{ kg/cm}^2$,

Zugfestigkeit $\sigma_{B_z} = 100 \div 150 \text{ „}$,

Biegezugfestigkeit . . . $\sigma_{B_b} = 250 \div 400 \text{ „}$,

Verwendung. Glatte Eternitplatten verwendet man zur Bedachung und Verkleidung. Die kleinen Platten, in der Regel 30 · 30 oder 40 · 40 cm groß, bei Doppeldeckung auch 40 · 20 oder 30 · 15 cm, werden wie Schiefer verwendet. Man unterscheidet auch hier verschiedene Deckungsweisen:

a) Für die einfache Deckung:

Deutsche Deckung mit geraden oder abgerundeten Quadratsteinen.

Deutsche Deckung mit Formen.

Französische Deckung mit Formen oder Wabenformen.

b) Für die Doppeldeckung:

Doppeldeckung mit Quadratsteinen.

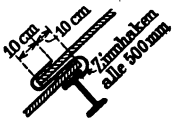
„ „ Rechteck- oder gestutzten Rechtecksteinen.

Doppeldeckung mit Biberschwänzen in Segment- oder in gotischer Form.

Bei Nachahmung der Schieferform und Biberschwänzen erhält man noch weitere Arten, wie Krondach, Klosterdeckung, Schuppendeckung usw. Von Bedeutung ist die Neigungs- \sphericalangle der Dächer, deren kleinster für glatte Platten 15° beträgt. Mit zunehmender Neigung verringert sich die erforderliche Plattenüberdeckung, die bei 15° etwa 45 cm, bei 45° etwa 7 cm betragen soll.

Für die vorerwähnten kleinen Plattengrößen ist eine entsprechend enge Lattung anzuordnen. Bei Eisenbauten erspart man diese enge Lattenteilung,

indem große Platten von 1200 mm Breite und 6 ÷ 10 mm Dicke gewählt werden. Wagerecht verlegt ist eine Überdeckung von 30 ÷ 40 cm erforderlich, in der Neigungslinie des Daches etwa 20 cm; führt also bei letzterem zu einer Pfettenentfernung von 1,00 m.

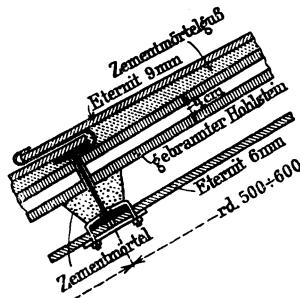


Gegenüber Pappdächern ist bei Eternit-Tafeldächern die Entbehrlichkeit jedweder Holzschalung, die dadurch zu erzielende große Feuersicherheit des ganzen Gebäudes, der Wegfall der Unterhaltungskosten, die Kostenersparnis durch den infolge des geringen Eigengewichtes bedingten leichteren Unterbau (Dachpfetten, Binder usw.), hervorzuheben. Da beim Eternittafeldach Platte für Platte unbeschädigt abgedeckt werden kann, läßt das ganze Dach sich zerlegen und an anderen Stellen wieder aufbauen.

Eine weitere Art der Verlegung der Eternittafeln ist die gleichlaufend zur Traufe. Zu ihrer Unterstützung an den Stoßstellen dienen kleine Belag- oder auch Rinnensprosseneisen; die dazwischen liegenden Latten, etwa alle 600 bis 650 mm, werden aus Z- oder C-Eisen gewählt. Die Stoßfugen der Platten werden durch Deckleisten aus Eternit überdeckt, die zusammen mit den Platten auf die Rinneneisen verschraubt werden.

Die Abdichtung zwischen Tafel und Deckleiste wird durch mit Bleiweiß getränkter Leinwandstreifen hergestellt, die des Firstes am besten durch Firstleisten aus verzinktem Eisenblech.

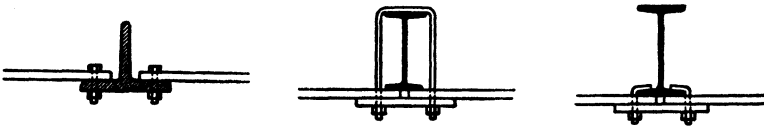
Die folgende Abbildung zeigt die Eternitplatte im Zusammenhang mit gebrannten Hohlsteinen. Diese Anordnung, verglichen mit der leichtesten Eisenbetondecke gleicher Höhe, weist eine größere Wärme- und Schallschutzfähigkeit auf und ist viel leichter im Eigengewicht.



Das annähernde Gewicht ermittelt sich zu

Eisen einschl. Haken	20 kg/m ²
Eternitbelag 9 mm	17 „
Zementmörtelguß	44 „
gebrannter Hohlstein	47 „
Eternitverkleidung 6 mm	12 „
Gesamtlast	<u>140 kg/m²</u>

Die glatte Platte dient aber auch als Verkleidung, und zwar sowohl als Verkleidung von Seitenwänden, als auch zur Verkleidung der Säulen, Unterzüge und ganzer Deckenuntersichten. Die Stöße werden mit Stoßleisten abgedeckt, die Befestigung erfolgt mit abgeboenen Schrauben oder mit Bügel-



schrauben. Der Eternit wird noch für verschiedene Sonderzwecke verwendet, z. B. für Schutzzwecke in der Starkstromtechnik, als Innenverkleidung für Bahnsteighallen, um die schädlichen Rauchgase von den eisernen Dachbindern, Säulen u. dergl. fernzuhalten, für kleine Behälter, Kübel usw.

Anstriche, insbesondere solche mit gewöhnlichen Hausanstrichfarben, haften auf Eternit besser als auf Mörtelputz und brauchen seltener erneuert zu werden.

Neunter Abschnitt.



Auflagersteine, guß- und flußeiserne Auflagerplatten, Berechnung der festen und bewegl. Lager, Säulenanker und Säulenfußplatten.

I. Auflagersteine.

Untenstehende Tafel enthält Auflagersteine in Abmessungen von 20 . 20 . 16 cm bis 50 . 60 . 32 cm. Die fettgedruckten Zahlen geben die aufnehmbare Last in kg, die darunterstehenden den Rauminhalt des Steines in cbm an. Der Druck auf das darunter befindliche Mauerwerk ist mit 7 kg/cm² bzw. mit 12 kg/cm² zugrunde gelegt. Im letzteren Fall ist also Mauerwerk in Zementmörtel erforderlich.

Tragfähigkeit in kg und Rauminhalt in cbm von Auflagersteinen.

Höhe in cm		16			24			32			
Länge in cm		20	25	30	35	40	45	50	55	60	
Höhe cm	Breite cm	20	3500	4200	4900	5600	6300				
		0,0064	0,0080	0,0096	0,0112	0,0128	0,0144				
16	25	3500	4275	5050	5825	6600	7375	8150			
	0,0080	0,0100	0,0120	0,0140	0,0160	0,0180	0,0200	0,0220			
30	4000	5250	6300	7350	8400	9450	10500	11550	12600	13650	
	0,0096	0,0120	0,0144	0,0168	0,0192	0,0216	0,0240	0,0264	0,0288	0,0312	
24	35	5400	6500	7600	8700	9800	10900	12000	13100	14200	
	0,0112	0,0140	0,0168	0,0196	0,0224	0,0252	0,0280	0,0308	0,0336	0,0364	
	3500	4200	4900	5600	6300	7000	7700	8400	9100	9800	
40	5600	6800	8000	9200	10400	11600	12800	14000	15200	16400	
	0,0128	0,0160	0,0192	0,0224	0,0256	0,0288	0,0320	0,0352	0,0384	0,0416	
45	10200	12500	14700	16900	19100	21300	23500	25700	27900	30100	
	0,0136	0,0170	0,0204	0,0238	0,0272	0,0306	0,0340	0,0374	0,0408	0,0442	
32	50	12000	15000	18000	21000	24000	27000	30000	33000	36000	
	0,0160	0,0200	0,0240	0,0280	0,0320	0,0360	0,0400	0,0440	0,0480	0,0520	

 bei einer zulässigen Beanspruchung von 7 kg/cm²
 bei einer zulässigen Beanspruchung von 12 kg/cm²

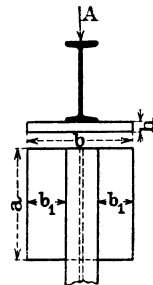
für das unterlagernde Mauerwerk.

2. Guß- und flußeiserne Auflagerplatten.

Ist A = Auflagerdruck in kg,
 a u. b = Plattenabmessungen in cm
 h = Plattendicke in cm,
 b₁ = Plattenüberstand in cm,
 $p = \frac{A}{a \cdot b}$ = Mauerwerkspressung
 in kg/cm², (p_{zul.} siehe Seite
 322 und 374),
 σ_b = 250 kg/cm² für Gußeisen,
 σ_b = 1200 kg/cm² für Flußeisen,

dann muß sein:

1. $p \leq p_{zul.}$
2. $h \geq b_1 \sqrt{\frac{3p}{\sigma_b}} = b_1 \alpha.$

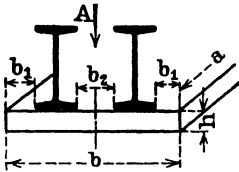


In nachstehender Tafel ist der Wert für $\alpha = \sqrt{\frac{3P}{\sigma_b}}$ für guß- und flußeiserne Auflagerplatten für die verschiedenen Untermauerungen (entsprechend den min. Bestimmungen vom 24. Dezember 1919 Seite 322) zusammengestellt, mit dem der Plattenüberstand b_1 in cm vervielfältigt werden muß, um die erforderliche Plattendicke h in cm zu erhalten.

Untermauerung	Zul. Pressung P kg/cm ²	$\alpha = \sqrt{\frac{3P}{\sigma_b}}$ für	
		Gußeisen	Flußeisen
Schwemmsteine, Hochofenschwemmsteine	3	0,19	0,087
Porige Ziegeln	4	0,22	0,100
Gewöhnliche Schlackensteine	5	0,25	0,112
} bis	6	0,27	0,123
	7	0,29	0,132
Mauerziegeln zweiter Klasse und sogenannte Mörtelsteine (in Kalkmörtel)	} bis	7	0,29
Bruchsteine			
Mauerziegeln erster Klasse und Kalksandsteinen (in Kalkmörtel)	8	0,31	0,142
Tuffsteine	9	0,33	0,150
} bis	10	0,35	0,158
	12	0,38	0,173
Mauerziegeln erster Klasse und Kalksandsteine (in Zementmörtel)	} bis	14	0,41
Hartbrandziegeln und Kalksandhartsteine (in Zementmörtel)			
} bis	15	0,43	0,194
	18	0,46	0,212
Basaltlava und Sandsteine	20	0,49	0,224
} bis	25	0,55	0,250
	30	0,60	0,274
Marmor	} bis	35	0,65
Klinker, in reinem Zementmörtel			
} bis	40	0,69	0,316
	45	0,74	0,335
} bis	50	0,78	0,354
	55	0,81	0,371
Syenit	} bis	60	0,85
Granit			
} bis	65	0,88	0,403

Zulässige Pressungen nach „Reichsbahnvorschrift“ siehe Seite 374.

Liegen zwei Träger auf einer gemeinschaftlichen gußeisernen Platte, so



wird $p = \frac{A}{a \cdot b}$ kg/cm² und es muß sein:

$$1. p \leq p_{zul}; \quad 2. h \geq \frac{b_1}{9} \sqrt{p} \quad \text{oder} \quad h \geq \frac{b_2}{22} \sqrt{p}.$$

(Bei Flußeisen mit $\sigma_b = 1000$ kg/cm² wird h nur halb so groß.)

Der größere Wert ist der Ausführung zugrunde zu legen. Ferner gilt:

1. b_1 kleiner als $3h$,
2. die kleinste Plattendicke für Gußeisen ist $h = 3,0$ cm,
3. „ „ „ „ Flußeisen „ $h = 1,2$ „ .

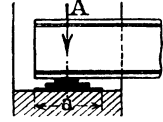
Sind a , b und h die Plattenabmessungen in cm und γ das Raumeinheitsgewicht, so beträgt das **Plattenstückgewicht** $G = \frac{a b h}{1000} \gamma$,

Für Flußeisen ist $\gamma = 7,85 \text{ kg}$,

für Gußeisen ist $\gamma = 7,25 \text{ kg}$.

Ergibt sich für eine flußeiserne Platte eine solche Dicke, daß mehrere Platten verwendet werden müssen, so ist für eine entsprechende Vernietung Sorge zu tragen, damit die Platten zusammenwirken.

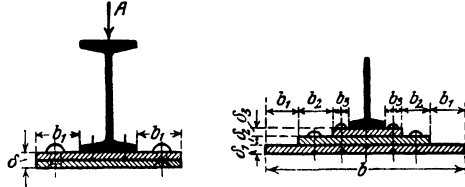
Für größere Auflagerdrücke verwendet man als Ersatz für gußeiserne Platten nebenstehend dargestellte Anordnung aus zwei oder drei zusammenge Nieteten flußeisernen Platten. Neben guter Druckverteilung auf das unterlagernde Mauerwerk werden größere Kantenpressungen vermieden.



Die Plattengröße muß sein:

$$a b \geq \frac{A}{P_{zul}} \dots \text{cm.}$$

Bei bekannten Überständen b_1, b_2, b_3 sind die einzelnen Plattendicken in cm:



$$\delta_1 = b_1 a; \quad \delta_1 + \delta_2 = (b_1 + b_2) a; \quad \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 = (b_1 + b_2 + b_3) a.$$

Auf eine wirksame Plattenvernietung ist auch bei dieser Ausführungsart zu achten.

Allzu große Plattenüberstände sind zu vermeiden, da in einem solchen Falle dicke Platten gewählt werden müssen. Um gegebenen Falles das Aufbiegen der überstehenden Plattenenden zu verhindern, ordnet man zweckmäßig seitliche Konsolausteifungen an, die am Trägersteg und an der Fußplatte angenietet werden.

In umstehender Tafel sind für die zulässigen Fundamentpressungen p in kg/cm^2 und die **flußeisernen** Plattendicken δ_1 bzw. Gesamtdicke δ von 10 bis 35 mm die zugehörigen größtzulässigen Überstände graphisch dargestellt. Der gefährliche Querschnitt befindet sich jeweils an der Abstufungsstelle $\alpha - \alpha$ bzw. $\beta - \beta$ und ist dieser so gewählt, daß in diesen Schnitten die zulässige Biegungsspannung $\sigma = 1200 \text{ kg/cm}^2$ nicht überschritten wird.

Beispiele für die Benutzung.

Trägerauflageplatte.

- a) Untermauerung $p = 10 \text{ kg/cm}^2$.
Plattendicke $\delta_1 = 12 \text{ mm}$.

Man bringe die wagerechte Linie für $\delta = 12$ mit der Schrägen für $p = 10$ zum Schnitt, wodurch das Maß des größtzulässigen Überstandes mit 75 mm auf der unteren Linie gegeben ist.

- b) Untermauerung $p = 18 \text{ kg/cm}^2$.
Plattendicke $\delta_1 = 24 \text{ mm}$.

Der größtzulässige Überstand ergibt sich hier in gleichem Sinne verfahren wie vor zu $\sim 113 \text{ mm}$.

Stützenfußplatte.

- a) Untermauerung $p = 20 \text{ kg/cm}^2$.

1. Dicke der Fußplatte $\delta_1 = 15 \text{ mm}$.

Man bringe die wagerechte Linie für $\delta = 15$ mm mit der Schrägen für $p = 20$ zum Schnitt und es ergibt sich der zulässige größte Überstand für die Platte zu $b_1 = \sim 67 \text{ mm}$.

2. Gesamtdicke der Platte + Fußwinkleisen $\delta = 15 + 12 = 27 \text{ mm}$.

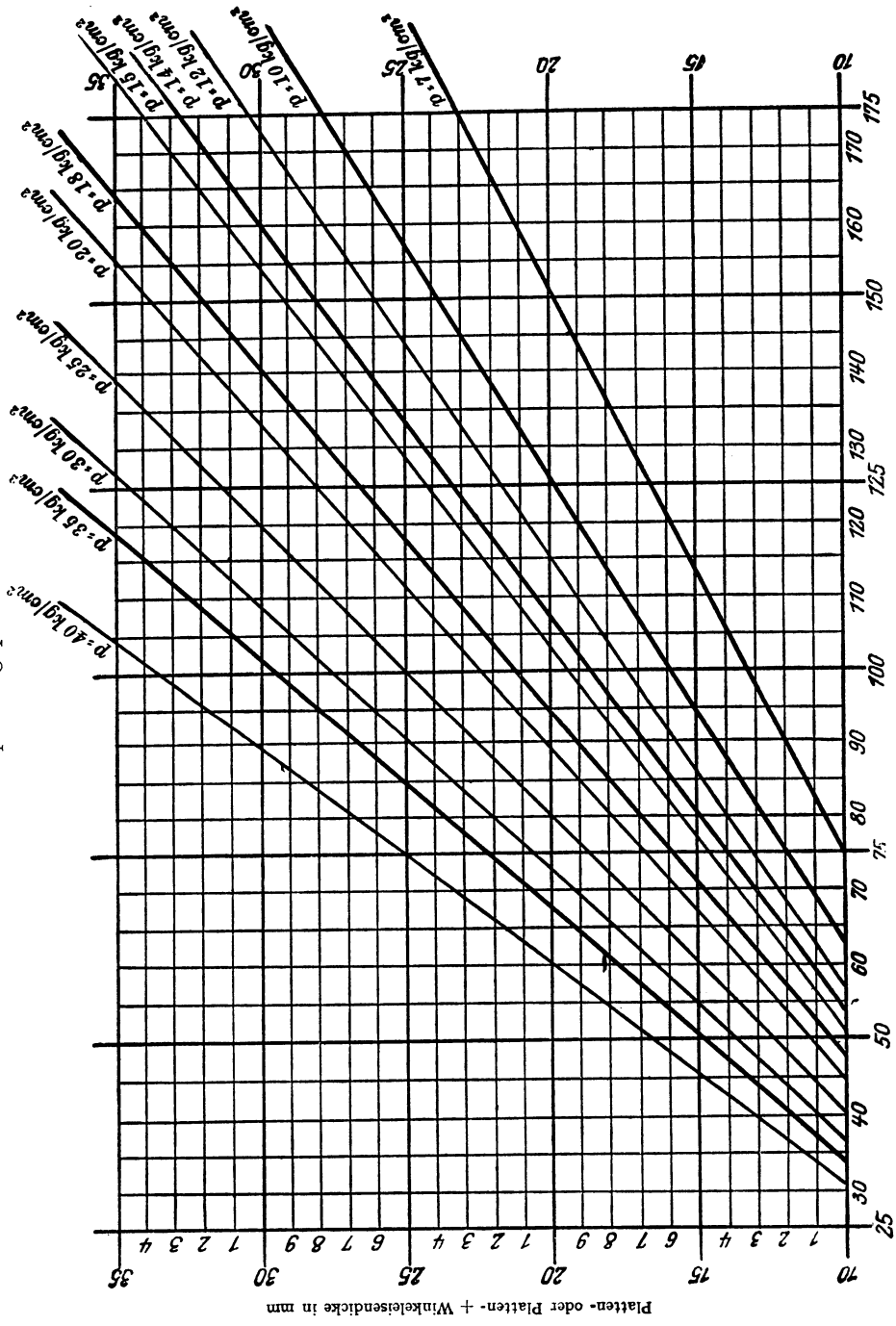
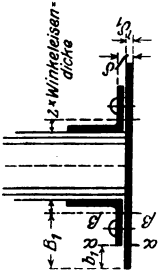
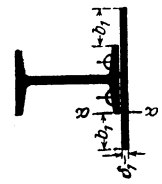
Im gleichen Sinne verfahren wie vor, ergibt sich der größtzulässige Überstand B_1 zu 120 mm.

Die konstruktive Ausbildung bei diesen Verbundkonstruktionen zeigt in den meisten Fällen einen kleineren Überstand.

Tafel

zur Bestimmung des größtzulässigen Überstandes von Träger- und Säulenfußplatten aus Flußeisen mit $\sigma_{Biegung} = 1200 \text{ kg/cm}^2$

bei gegebener Plattendicke δ bzw. δ_1 und einer zulässigen Untermauerungs-
pressung p .



Zweckmäßig berücksichtigt man als größtzulässigen Überstand das Maß, welches nach **links** betrachtet, dem Schnittpunkt am nächsten liegt, indem die Staffelung von 5 zu 5 mm gehalten ist. Die genauen Werte können maßstäblich abgelesen werden, da die Werte der Überstände in der Tafel in natürlicher Größe aufgetragen sind.

3. Berechnung der Lager.

Die Lager haben die Übertragung sämtlicher senkrechten und wagerechten Kräfte auf die Widerlager und Pfeiler zu vermitteln. Sie müssen daher dem Mauerwerk solche Auflagerflächen bieten, daß dieses nicht über das zulässige Maß beansprucht wird.

Da das Bruchstein-, Ziegel- und Betonmauerwerk nur mäßige Beanspruchungen vertragen, so wird bei größeren Auflagerdrücken zwischen Auflager und Mauerwerk ein Unterlagsstein aus Sandstein oder Granit eingebaut, der es infolge seiner höheren Festigkeit gestattet, daß die Abmessungen des Lagers in mäßigen Grenzen gehalten werden können.

Man unterscheidet im Hochbau:

- a) Das **Gleitlager** (Berechnung siehe unten),
- b) das **Rollenlager** (Berechnung siehe Seite 534).

Ist A = Auflagerdruck in kg,

$p_{zul.}$ = zul. Druckspannung in kg/cm² des unterlagernden Mauerwerkes,

a u. b die Seitenlängen der Lagerfußplatten in cm,

so muß allgemein sein:

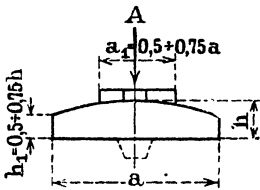
$$p_{zul.} \geq p = \frac{A}{a \cdot b}$$

Die einzelnen Auflagerplattenteile werden auf Biegung beansprucht, unter Berücksichtigung einer zul. Biegungsbeanspruchung

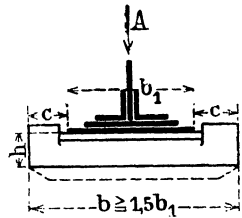
für Gußeisen von $\sigma_b = 250 \text{ kg/cm}^2$ } $\geq \frac{\text{Biegemoment}}{\text{Widerstandsmoment}}$
 für Stahlformguß von $\sigma_b = 1200 \text{ kg/cm}^2$ }

a) Das Gleitlager.

Für Auflagerdrücke bis etwa 30 000 kg und Stützweiten bis rund 20 m anwendbar. Hier wälzt sich eine unter dem Träger- oder Bindergurt genietete ebene flußeiserne Platte von 12 bis 20 mm Dicke auf der gewölbten Lagerplatte ab.



Es ist



Erforderliche Plattendicke in cm aus Gußeisen	$h = 0,055 \sqrt{A \frac{a}{b}}$	$h = \frac{b - b_1}{12} \sqrt{p}$
Erforderliche Plattendicke in cm aus Stahlformguß	$h = 0,025 \sqrt{A \frac{a}{b}}$	$h = \frac{b - b_1}{27} \sqrt{p}$
Vorhandenes Biegemoment in kgcm	$M = A \frac{a}{8}$	$M = \frac{A}{8} (b - b_1)^2$
Vorhandenes Widerstandsmoment in cm ³	$W = \frac{b h^2}{6}$	$W \leq \frac{a (\frac{2}{3} h)^2}{6}$

Bei großen Überständen c nachzuprüfen.

Der größere Wert für h ist der Ausführung zugrunde zu legen.

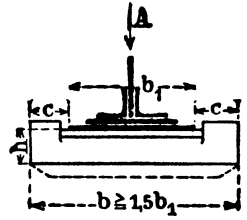
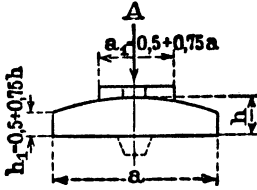
Abmessungen von Gleitlagerplatten

aus Gußeisen, $\sigma_b = 250 \text{ kg/cm}^2$

für einen

Auflagerdruck A bis 17500 kg.

$$h = 0,055 \sqrt{A \frac{a}{b}}$$



Auf- lager- druck A kg	Platten- länge a cm	Be- zeich- nung	Erforderliche Plattendicke h in cm und zugehörige Auflagepressung p „ kg/cm ² } bei einer Plattenbreite b in cm =													Auf- lager- druck A kg
			20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0	
5 000	25	h =	4,4	4,3	3,9	3,7	3,6	3,4	3,3	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8	2,8	
		p =	10,00	8,88	8,00	7,27	6,66	6,15	5,71	5,33	5,00	4,71	4,44	4,21	4,00	
	30	h =	4,8	4,5	4,3	4,1	3,9	3,8	3,6	3,5	3,4	3,3	3,2	3,1	3,0	
		p =	8,33	7,40	6,66	6,06	5,50	5,13	4,76	4,44	4,16	3,92	3,70	3,51	3,33	
35	h =	5,2	4,9	4,6	4,4	4,2	4,1	3,9	3,8	3,7	3,6	3,5	3,4	3,3		
	p =	7,14	6,35	5,71	5,19	4,76	4,39	4,08	3,81	3,57	3,36	3,17	3,01	2,86		
40	h =	5,5	5,2	5,0	4,7	4,5	4,4	4,2	4,1	3,9	3,8	3,7	3,6	3,5		
	p =	6,75	5,50	5,00	4,55	4,16	3,84	3,57	3,33	3,13	2,94	2,77	2,63	2,50		
7 500	25	h =	5,4	5,1	4,8	4,6	4,4	4,2	4,0	3,9	3,8	3,7	3,6	3,5	3,4	
		p =	15,00	13,33	12,00	10,91	10,00	9,23	8,57	8,00	7,50	7,00	6,66	6,31	6,00	
	30	h =	5,9	5,5	5,2	5,0	4,8	4,6	4,4	4,3	4,2	4,0	3,9	3,8	3,7	
		p =	12,50	11,11	10,00	9,09	8,33	7,69	7,14	6,66	6,25	5,88	5,55	5,26	5,00	
35	h =	6,3	6,0	5,7	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,5	4,4	4,2	4,1	4,0		
	p =	10,71	9,52	8,57	7,79	7,14	6,59	6,12	5,71	5,36	5,04	4,76	4,51	4,28		
40	h =	6,8	6,4	6,1	5,8	5,5	5,3	5,1	4,9	4,8	4,7	4,5	4,4	4,3		
	p =	9,37	8,33	7,50	6,82	6,25	5,77	5,36	5,00	4,69	4,41	4,16	3,94	3,75		
10 000	30	h =	6,8	6,4	6,0	5,8	5,5	5,3	5,1	5,0	4,8	4,8	4,5	4,4	4,3	
		p =	16,67	14,81	13,33	12,12	11,11	10,25	9,52	8,88	8,33	7,84	7,41	7,01	6,66	
	35	h =	7,3	6,9	6,5	6,3	6,0	5,7	5,5	5,3	5,2	5,0	4,9	4,8	4,6	
		p =	14,28	12,70	11,43	10,39	9,52	8,79	8,16	7,62	7,14	6,72	6,35	6,01	5,71	
40	h =	7,8	7,4	7,0	6,7	6,4	6,1	5,9	5,7	5,5	5,4	5,2	5,1	5,0		
	p =	12,50	11,11	10,00	9,09	8,33	7,69	7,14	6,66	6,25	5,88	5,55	5,26	5,00		
45	h =	8,3	7,8	7,4	7,1	6,8	6,5	6,3	6,1	5,8	5,7	5,5	5,4	5,2		
	p =	11,11	9,87	8,88	8,08	7,41	6,83	6,35	5,92	5,55	5,23	4,94	4,68	4,44		
50	h =	8,7	8,2	7,8	7,4	7,1	6,9	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	5,7	5,5		
	p =	10,00	8,88	8,00	7,27	6,66	6,15	5,71	5,33	5,00	4,71	4,44	4,21	4,00		
12 500	30	h =	7,6	7,1	6,8	6,4	6,2	5,9	5,7	5,5	5,4	5,2	5,0	4,9	4,8	
		p =	20,83	18,52	16,66	15,14	13,88	12,82	11,90	11,11	10,41	9,80	9,25	8,77	8,33	
	35	h =	8,2	7,7	7,3	7,0	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,2	
		p =	17,85	15,87	14,28	12,99	11,90	10,99	10,20	9,52	8,93	8,40	7,94	7,52	7,14	
40	h =	8,7	8,2	7,8	7,5	7,1	6,9	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	5,7	5,5		
	p =	15,62	13,88	12,50	11,36	10,41	9,61	8,93	8,33	7,81	7,35	6,94	6,58	6,25		
45	h =	9,3	8,7	8,3	7,9	7,6	7,3	7,0	6,8	6,5	6,3	6,2	6,0	5,9		
	p =	13,88	12,34	11,11	10,10	9,25	8,54	7,94	7,40	6,94	6,53	6,17	5,85	5,55		
50	h =	9,8	9,2	8,7	8,3	8,0	7,7	7,4	7,1	6,9	6,7	6,5	6,3	6,2		
	p =	12,50	11,11	10,00	9,09	8,33	7,69	7,14	6,66	6,25	5,88	5,55	5,26	5,00		
15 000	30	h =	8,3	7,8	7,4	7,0	6,7	6,5	6,3	6,0	5,8	5,7	5,5	5,4	5,3	
		p =	25,00	22,22	20,00	18,18	16,66	15,38	14,28	13,33	12,50	11,76	11,11	10,52	10,00	
	35	h =	9,0	8,4	8,0	7,6	7,3	7,0	6,8	6,6	6,3	6,2	6,0	5,8	5,7	
		p =	21,42	19,05	17,14	15,58	14,28	13,18	12,24	11,42	10,71	10,08	9,52	9,02	8,57	
40	h =	9,6	9,0	8,6	8,2	7,8	7,5	7,2	7,0	6,8	6,6	6,4	6,2	6,1		
	p =	18,75	16,66	15,00	13,66	12,50	11,53	10,71	10,00	9,38	8,82	8,33	7,89	7,50		
45	h =	10,1	9,6	9,1	8,7	8,3	8,0	7,7	7,4	7,2	7,0	6,8	6,6	6,4		
	p =	16,67	14,81	13,33	12,22	11,11	10,25	9,52	8,88	8,33	7,84	7,41	7,02	6,66		
50	h =	10,7	10,1	9,6	9,1	8,7	8,4	8,1	7,8	7,6	7,4	7,1	6,9	6,8		
	p =	15,00	13,33	12,00	10,91	10,00	9,23	8,57	8,00	7,50	7,06	6,66	6,32	6,00		
17 500	30	h =	8,9	8,4	8,0	7,6	7,3	7,0	6,8	6,5	6,3	6,2	6,0	5,8	5,7	
		p =	29,16	25,92	23,33	21,21	19,44	17,95	16,66	15,55	14,58	13,72	12,96	12,28	11,66	
	35	h =	9,7	9,1	8,6	8,3	7,9	7,6	7,3	7,1	6,9	6,7	6,5	6,3	6,1	
		p =	25,00	22,22	20,00	18,18	16,66	15,38	14,28	13,33	12,50	11,76	11,11	10,52	10,00	
40	h =	10,3	9,7	9,2	8,8	8,4	8,1	7,8	7,6	7,3	7,1	6,9	6,7	6,5		
	p =	21,87	19,44	17,50	15,91	14,58	13,46	12,50	11,66	10,94	10,29	9,72	9,21	8,75		
45	h =	10,9	10,3	9,8	9,4	9,0	8,6	8,3	8,0	7,8	7,5	7,3	7,1	6,9		
	p =	19,44	17,28	15,55	14,14	12,96	11,96	11,11	10,37	9,72	9,15	8,64	8,18	7,77		
50	h =	11,5	10,9	10,3	9,9	9,4	9,1	8,7	8,4	8,2	7,9	7,7	7,5	7,3		
	p =	17,50	15,55	14,00	12,72	11,66	10,77	10,00	9,33	8,75	8,23	7,77	7,37	7,00		

Für Gleitlagerplatten aus Stahlformguß mit $\sigma_b = 1200 \text{ kg/cm}^2$ wird $h = 0,454 h_{\text{Gußeisen}}$.

Wird $\sigma_b = 1000 \text{ kg/cm}^2$ gewählt, so wird $h = 0,500 h_{\text{Gußeisen}}$.

Die für die Ausführung bestimmten Plattendicken h sind auf eine ein Vielfaches von 5 mm darstellende Zahl aufzurunden.

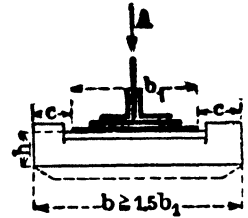
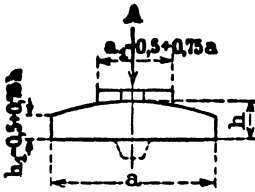
Abmessungen von Gleitlagerplatten

aus Gußeisen, $\sigma_b = 250 \text{ kg/cm}^2$

für einen

Auflagerdruck $A = 20\,000 \div 30\,000 \text{ kg}$.

$$h = 0,055 \sqrt{A \frac{a}{b}}$$



Auf- lager- druck A kg	Platten- länge a cm	Be- zeich- nung	Erforderliche Plattendicke h in cm und } zugehörige Auflagepressung p „ kg/cm ² } bei einer Plattenbreite b in cm =											Auf- lager- druck A kg		
			25.0	27.5	30.0	32,5	35.0	37.5	40.0	42.5	45.0	47,5	50.0		55.0	60.0
20 000	30	h =	8,6	8,2	7,8	7,5	7,2	7,0	6,8	6,6	6,4	6,2	6,0	5,8	5,5	20 000
		p =	26,67	24,24	22,22	20,51	19,05	17,78	16,67	15,69	14,81	14,04	13,33	12,72	12,11	
	35	h =	9,2	8,8	8,5	8,1	7,8	7,5	7,3	7,1	6,9	6,7	6,5	6,2	6,0	
		p =	22,86	20,78	19,05	17,58	16,33	15,24	14,29	13,45	12,70	12,03	11,43	10,39	9,52	
	40	h =	9,9	9,4	9,0	8,7	8,3	8,1	7,8	7,6	7,4	7,2	7,0	6,7	6,4	
p =		20,00	18,18	16,67	15,39	14,29	13,33	12,50	11,77	11,11	10,53	10,00	9,09	8,33		
45	h =	10,5	10,0	9,6	9,2	8,8	8,5	8,3	8,1	7,8	7,6	7,4	7,1	6,8		
	p =	17,78	16,16	14,81	13,68	12,70	11,85	11,11	10,46	9,88	9,36	8,89	8,08	7,41		
50	h =	11,0	10,5	10,1	9,7	9,3	9,0	8,7	8,5	8,2	8,0	7,8	7,5	7,1		
	p =	16,00	14,55	13,33	12,30	11,43	10,67	10,00	9,41	8,89	8,42	8,00	7,27	6,67		
22 500	30	h =	9,1	8,6	8,3	8,0	7,7	7,4	7,2	7,0	6,8	6,6	6,4	6,1	5,9	22 500
		p =	30,00	27,27	25,00	23,08	21,43	20,00	18,75	17,65	16,67	15,70	15,00	13,64	12,50	
	35	h =	9,8	9,3	9,0	8,6	8,3	8,0	7,7	7,5	7,3	7,1	6,9	6,6	6,3	
		p =	25,71	23,38	21,43	19,78	18,37	17,14	16,07	15,13	14,29	13,53	12,86	11,69	10,71	
	40	h =	10,5	10,0	9,6	9,2	8,8	8,5	8,3	8,0	7,8	7,6	7,4	7,1	6,8	
p =		22,50	20,45	18,75	17,31	16,07	15,00	14,06	13,24	12,50	11,84	11,25	10,23	9,38		
45	h =	11,1	10,6	10,1	9,7	9,4	9,1	8,8	8,5	8,3	8,1	7,9	7,5	7,2		
	p =	20,00	18,16	16,67	15,39	14,29	13,33	12,50	11,77	11,11	10,53	10,00	9,09	8,33		
50	h =	11,7	11,2	10,7	10,2	9,9	9,5	9,3	9,0	8,7	8,5	8,3	7,9	7,5		
	p =	18,00	16,36	15,00	13,84	12,86	12,00	11,25	10,59	10,00	9,47	8,95	9,00	8,18	7,50	
25 000	30	h =	9,6	9,1	8,7	8,4	8,1	7,8	7,6	7,4	7,2	7,0	6,8	6,5	6,2	25 000
		p =	33,33	30,30	27,78	25,64	23,81	22,22	20,83	19,61	18,52	17,54	16,67	15,15	13,89	
	35	h =	10,3	9,9	9,5	9,1	8,7	8,4	8,2	7,9	7,7	7,5	7,3	7,0	6,7	
		p =	28,57	25,97	23,81	21,98	20,41	19,05	17,86	16,81	15,87	15,04	14,29	12,99	11,91	
	40	h =	11,0	10,5	10,1	9,7	9,3	9,0	8,7	8,5	8,2	8,0	7,8	7,5	7,1	
p =		25,00	22,73	20,83	19,23	17,86	16,67	15,62	14,71	13,89	13,16	12,50	11,36	10,42		
45	h =	11,7	11,2	10,7	10,3	9,9	9,6	9,3	9,0	8,7	8,5	8,3	7,9	7,5		
	p =	22,22	20,20	18,52	17,09	15,87	14,81	13,89	13,07	12,35	11,70	11,11	10,10	9,26		
50	h =	12,4	11,8	11,3	10,8	10,5	10,1	9,8	9,5	9,2	9,0	8,7	8,3	8,0		
	p =	20,00	18,18	16,67	15,38	14,29	13,33	12,50	11,77	11,11	10,53	10,00	9,09	8,33		
27 500	30	h =	10,0	9,6	9,1	8,8	8,5	8,2	7,9	7,7	7,5	7,3	7,1	6,8	6,5	27 500
		p =	36,67	33,33	30,56	28,21	26,19	24,44	22,92	21,57	20,37	19,30	18,33	16,67	15,28	
	35	h =	10,8	10,3	9,9	9,5	9,1	8,8	8,6	8,3	8,1	7,9	7,6	7,3	7,0	
		p =	31,43	28,57	26,19	24,18	22,45	20,95	19,64	18,49	17,46	16,54	15,71	14,29	13,10	
	40	h =	11,6	11,0	10,6	10,2	9,8	9,5	9,1	8,9	8,6	8,4	8,2	7,8	7,5	
p =		27,50	25,00	22,92	21,15	19,64	18,33	17,19	16,18	15,28	14,47	13,75	12,50	11,46		
45	h =	12,3	11,7	11,2	10,8	10,4	10,0	9,7	9,4	9,1	8,9	8,7	8,3	7,9		
	p =	24,44	22,22	20,37	18,80	17,46	16,30	15,28	14,38	13,58	12,87	12,22	11,11	10,10		
50	h =	13,0	12,3	11,8	11,3	11,0	10,6	10,2	9,9	9,6	9,4	9,1	8,7	8,3		
	p =	22,00	20,00	18,33	16,91	15,71	14,67	13,75	12,94	12,22	11,58	11,00	10,00	9,17		
30 000	30	h =	10,5	10,0	9,5	9,2	8,9	8,6	8,3	8,0	7,8	7,6	7,4	7,1	6,8	30 000
		p =	40,00	36,36	33,33	30,77	28,57	26,67	25,00	23,53	22,22	21,05	20,00	18,18	16,67	
	35	h =	11,3	10,8	10,4	9,9	9,5	9,2	9,0	8,7	8,5	8,2	8,0	7,7	7,3	
		p =	34,29	31,17	28,57	26,37	24,49	22,86	21,43	20,17	19,05	18,05	17,14	15,48	14,29	
	40	h =	12,1	11,5	11,0	10,6	10,2	9,9	9,5	9,3	9,0	8,8	8,6	8,2	7,8	
p =		30,00	27,27	25,00	23,08	21,43	20,00	18,75	17,65	16,67	15,70	15,00	13,64	12,50		
45	h =	12,8	12,2	11,7	11,3	10,8	10,5	10,2	9,9	9,5	9,3	9,1	8,7	8,3		
	p =	26,87	24,24	22,22	20,51	19,05	17,78	16,67	15,69	14,81	14,04	13,33	12,12	11,11		
50	h =	13,5	12,9	12,2	11,5	11,0	10,7	10,4	10,1	9,8	9,5	9,1	8,7	8,3		
	p =	24,00	21,82	20,00	18,46	17,14	16,00	15,00	14,12	13,33	12,63	12,00	10,91	10,00		

Für Gleitlagerplatten aus Stahlformguß mit $\sigma_b = 1200 \text{ kg/cm}^2$ wird $h = 0,454 h_{\text{Gußeisen}}$.

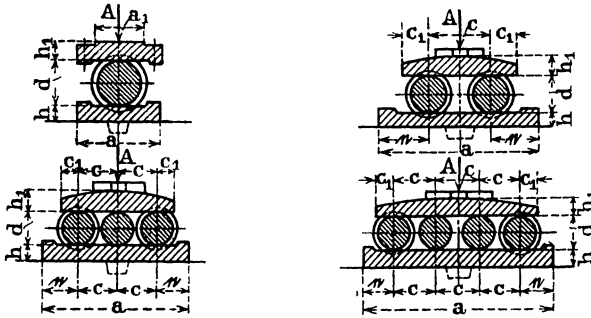
Wird $\sigma_b = 1000 \text{ kg/cm}^2$ gewählt, so wird $h = 0,500 h_{\text{Gußeisen}}$.

Die für die Ausführung bestimmten Plattendicken h sind auf eine ein Vielfaches von 5 mm darstellende Zahl aufzurunden.

b) Das bewegliche Rollenlager

besteht aus:

- α) den Rollen,
- β) der Rollenüberlagsplatte,
- γ) der Grundplatte.



Je nach Auflagerdruck und der Eisenkonstruktionsstützweite werden Lager mit einer oder mehreren Rollen angeordnet. Man verwende möglichst wenig Rollen und für die letzteren nur besten Baustoff.

Damit die Elastizitätszahl für das ganze Lager die gleiche ist, stelle man Rollen und Platten aus demselben Baustoff her.

Bedeutet **A** = Auflagerdruck in kg,

a_1, a, c, d, h u. h_1 die Lagerabmessungen in cm,

$c_1 = 0,6 c$ u. $e =$ Lagerüberstände in cm,

$b =$ Lagerlänge in cm,

$n =$ Anzahl der Rollen

$\sigma_b =$ zul. Biegungs- } = 250 kg/cm² für Gußeisen } $\geq \frac{\text{Biegemoment}}{\text{Widerstandsmoment}}$
 beanspruchung } = 1200 kg/cm² für Stahlguß }
 nach ministerieller Vorschrift vom 24. 12. 1919, Seite 320 und 321
 (Reichsbahnvorschriften siehe Seite 373).

$\sigma_d =$ zulässige Druckbeanspruchung der Rollen bei ein- und zweirolligen Lagern,

so gilt:

a) Rollen.

σ_d nach „Reichsbahnvorschrift“ Seite 374 für Rollen aus	Erforderlicher Rollendurchmesser d in cm nach Schaper „Eiserne Brücken“
Gußeisen = 5000 kg/cm ²	$d = \frac{16 A}{1000 n b}$
Flußeisen = 6000 „	$d = \frac{21 A}{1000 n b}$
Flußstahl = 7500 „	$d = \frac{14 A}{1000 n b}$
Schmiedstahl = 8500 „	$d = \frac{12 A}{1000 n b}$

Falls der auf die einzelnen Rollen entfallende Druck nicht einwandfrei ermittelt werden kann, so sind bei mehr als zweirolligen Lagern nach den „Vorschriften für Eisenbauwerke der deutschen Reichsbahn“ die Druckbeanspruchungen der Rollen um 1000 kg/cm^2 zu ermäßigen.

Die erforderlichen **Rollendurchmesser d** in cm sind alsdann:

Nach Schaper	für Gußeisen $d \geq \frac{23 A}{1000 n b}$	Nach Hertz	für Gußeisen $d \geq \frac{22 A}{1000 n b}$
	„ Flußeisen $d \geq \frac{31 A}{1000 n b}$		„ Flußeisen $d \geq \frac{25 A}{1000 n b}$
	„ Flußstahl $d \geq \frac{19 A}{1000 n b}$		„ Tiegelstahl $d \geq \frac{16 A}{1000 n b}$

$$\text{für Schmiedstahl } d \geq \frac{14 A}{1000 n b}$$

Die schweiz. Bahnvorschriften kennen statt den Wert 23 (22) bzw. 31 (25) die für Guß- und Flußeisen einheitliche Ziffer 28 und bei Flußstahl statt 19 den Wert 16 (wie nach Hertz), so daß nach diesen Bedingungen berechnet, die Rollendurchmesser geringer ausfallen.

Größtenteils werden Rollen aus Flußstahlguß verwendet, deren Durchmesser nach der in der Praxis gebräuchlichen Formel zu

$$d \geq \frac{A}{50 n b}$$

bestimmt wird.

β) Rollenüberlagsplatte.

Ausführung	Erforderl. Plattenhöhe h_1 in cm aus		Vorhandenes Biegemoment M_1 in $\text{kgcm} =$	Vorhandenes Widerstandsmom. W_1 in $\text{cm}^3 =$
	Stahlformguß =	Gußeisen =		
Lager mit 1 Rolle	$0,0250 \sqrt{A \frac{a_1}{b}}$	$0,0550 \sqrt{A \frac{a_1}{b}}$	$A \frac{a_1}{8}$	} $\frac{b h_1^2}{6}$
„ „ 2 Rollen	$0,0325 \sqrt{A \frac{c}{b}}$	$0,0775 \sqrt{A \frac{c}{b}}$	$A \frac{c}{4}$	
„ „ 3 Rollen	$0,0410 \sqrt{A \frac{c}{b}}$	$0,0900 \sqrt{A \frac{c}{b}}$	$A \frac{c}{3}$	
„ „ 4 Rollen	$0,0500 \sqrt{A \frac{c}{b}}$	$0,1100 \sqrt{A \frac{c}{b}}$	$A \frac{c}{2}$	

γ) Grundplatte.

Pressung auf das unterlagernde Mauerwerk $p = \frac{A}{a b} \dots \text{kg/cm}^2$.

(Zul. Spannungen siehe Seite 322 und 374.)

Für die Plattenmitte gilt:

Ausführung	Erforderl. Plattenhöhe h in cm aus		Vorhandenes Biegemoment M in kgcm =	Vorhandenes Widerstandsmoment W in cm ⁴ =
	Stahlformguß =	Gußeisen =		
Lager mit 1 Rolle	$0,0250 \sqrt{\frac{A}{b} \frac{a}{b}}$	$0,0550 \sqrt{\frac{A}{b} \frac{a}{b}}$	$\frac{A}{8} a$	} $\frac{b h^2}{6}$
„ „ 2 Rollen	$0,0325 \sqrt{\frac{A}{b} \left(\frac{a}{2} - c\right)}$	$0,0775 \sqrt{\frac{A}{b} \left(\frac{a}{2} - c\right)}$	$\frac{A}{4} \left(\frac{a}{2} - c\right)$	
„ „ 3 „	$0,0410 \sqrt{\frac{A}{b} \left(\frac{3a}{8} - c\right)}$	$0,0900 \sqrt{\frac{A}{b} \left(\frac{3a}{8} - c\right)}$	$\frac{A}{3} \left(\frac{3a}{8} - c\right)$	
„ „ 4 „	$0,0500 \sqrt{\frac{A}{b} \left(\frac{a}{4} - c\right)}$	$0,1100 \sqrt{\frac{A}{b} \left(\frac{a}{4} - c\right)}$	$\frac{A}{2} \left(\frac{a}{4} - c\right)$	

Für den Plattenüberstand e gilt:

Erforderliche Plattendicke in cm $h = 0,050 e \sqrt{\frac{A}{a b}}$ in Stahlguß,

„ „ „ „ $h = 0,110 e \sqrt{\frac{A}{a b}}$ in Gußeisen.

Vorhandenes Biegemoment in kgcm = $\frac{A}{a} \frac{e^2}{2}$

Vorhandenes Widerstandsmoment in cm⁴ = $\frac{b h^3}{6}$.

Der sich ergebende Größtwert für die Plattendicke h ist der Ausführung zugrunde zu legen.

Wird für die Stahlformgußplatten eine Beanspruchung von $\sigma_b = 1000 \text{ kg/cm}^2$ gewählt, so ist deren Dicke = $\frac{1}{2}$ der Plattendicke aus Gußeisen.

4. Säulenanker und Säulenfußplatten exzentrisch beanspruchter Stützen¹⁾.

Über die Berechnung und Ausbildung von Säulenfüßen und deren Verankerung herrscht noch Unklarheit; es wird auf untenstehende Fachabhandlungen verwiesen. Durch falsche Ausführung der Fußaussteifungen und Übertragung der Stützenkräfte werden oft die zulässigen Fundamentpressungen wesentlich überschritten.

Man unterscheidet Säulen mit zentrischer und Säulen mit exzentrischer Belastung; in letzterem Fall ist der Druck auf das Fundament ungleichmäßig.

¹⁾ Vergl. Spangenberg: „Zentralblatt der Bauverwaltung“. Jahrg. 1915. S. 407. Janser: „Eisenbau“. Jahrg. 1912. S. 456 und Mecklenbeck: „Eisenbau“ 1913. S. 201. Gregor: „Der praktische Eisenhochbau“. 1922. S. 322 u. f.

A. Fußplatte mit zentrischer Belastung.

Die Größe der Platte muß sein:

$$ab \geq \frac{P}{p} \dots \dots \dots \text{cm},$$

wenn P der Stützendruck in kg und p die zul. Untermauerungspressung in kg/cm² ist (Seite 322 und 374).

B. Fußplatte mit exzentrischer Belastung.

Außer der senkrechten Säulenlast wirkt noch ein Biegemoment. Die größte Kantenpressung entsteht an der in der Richtung des Momentes liegenden Plattenkante; die kleinste — die auch negativ werden kann — an der entgegengesetzten Plattenkante.

a) Es gilt nach Spangenberg bei Verwendung von Betonfundamenten:

$$1. \alpha = \frac{n \sigma_b}{n \sigma_b + \sigma_e}; \quad 2. \beta = 2 \sigma_b \alpha \left(1 - \frac{\alpha}{\beta}\right)$$

und unter Zugrundelegung dieser beiden Hilfswerte ermittelt sich nach der Momentengleichung

$$3. \text{ die Fußplattenlänge } d = \frac{N}{\beta b} \left[1 + \sqrt{1 + \frac{2\beta b}{N}(2e - c)} \right],$$

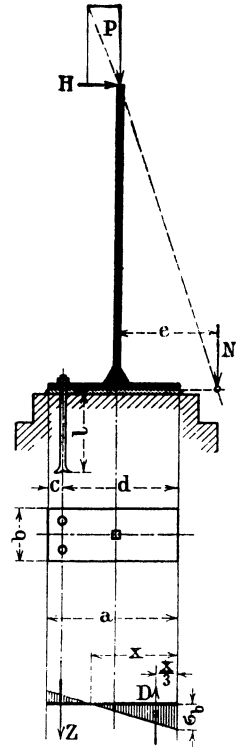
$$4. \text{ die Zugkraft } Z = \frac{b}{2} \alpha d \sigma_b - N,$$

$$5. \text{ der Ankerquerschnitt } f = \frac{Z}{\sigma_e} = n_1 d_1^2 \frac{\pi}{4}.$$

Es bedeutet dabei:

- n = Elastizitätsziffer $\frac{E_e}{E_b} = 10 \div 15$ für Stampfbeton
- σ_b = zul. größte Druckbeanspruchung des Fundamentmauerwerkes in kg/cm², siehe Seite 322,
- σ_e = zul. Ankerbeanspruchung auf Zug = 800 kg/cm², Seite 320,

- b = Fußplattenbreite in cm,
- a = d + c = Fußplattenlänge in cm,
- c = Randabstand der Anker,
- d₁ = Kerndurchmesser des Ankers,
- δ = Anker-Rundeisendurchmesser in cm,
- n₁ = Anzahl der einseitigen Zuganker,
- N = Normalkraft in kg,
- x = α d = Länge der Druckfläche in cm.



Die Hilfswerte α und β sind für bestimmte zulässige Druckspannungen σ_b und die zulässige Eisenbeanspruchung σ_e = 800 kg/cm² unter Annahme des bestimmten Wertes von n = 15 und 10 für Stampfbeton zusammengestellt. Man rechnet sicherer mit dem üblichen und auch amtlich vorgeschriebenen Wert n = 15, während allerdings bei einem guten Beton der Wert n = 10 der Wirklichkeit mehr entsprechen wird.

σ _b kg/cm ²	n = 15		n = 10		σ _b kg/cm ²
	α	β	α	β	
40	0,429	29,41	0,333	23,68	40
35	0,396	24,06	0,304	19,14	35
30	0,360	19,01	0,273	14,89	30
25	0,319	14,27	0,238	10,97	25
20	0,273	9,93	0,200	7,47	20
15	0,220	6,12	0,158	4,49	15

Je größer die zul. Spannung σ_b gewählt wird, desto geringer die Fußplattenlänge; die Zugkraft Z erreicht dann aber auch einen Größtwert, so daß ihre Aufnahme durch das Fundamentmauerwerksgewicht (unter Berücksichtigung der erforderlichen Sicherheit) oft Schwierigkeiten bereitet.

Es ist mithin empfehlenswert, einen geringen Wert für σ_b , etwa 20 bis 25 kg/cm², zu wählen, wodurch die Plattenlänge wohl größer ausfällt, die Zugkraft Z und damit die Abmessungen des Ankerquerschnittes f und des Fundamentmauerwerkes aber geringer werden.

Zahlenbeispiel: Gegeben: N = 20 000 kg, e = 150 cm, c = 15 cm und b = 60 cm.
 $\sigma_e = 800 \text{ kg/cm}^2$, $\sigma_b = 20 \text{ kg/cm}^2$ und n = 15.

Daraus ergibt sich: 1. $\alpha = 0,273$; 2. $\beta = 9,93$ (nach Zahlentafel Seite 537).

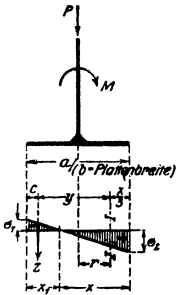
3. Fußplattenlänge $d = \frac{20\,000}{9,93 \cdot 60} \left[1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 9,93 \cdot 60}{20\,000} \cdot (2 \cdot 150 - 15)} \right] = 176 \text{ cm}$.

4. Zugkraft $Z = \frac{60}{2} \cdot 0,273 \cdot 176 \cdot 20\,000 \approx 8850 \text{ kg}$.

5. Ankerquerschnitt unter Anwendung von 2 Stück Anker } $f = \frac{8850}{2 \cdot 800} = 5,53 \text{ cm}^2$,

wofür nach „Tragfähigkeit von Schrauben auf Zug“ Seite 100 2 Schrauben 1 1/4", mit $\delta = 3,2 \text{ cm}$ Durchmesser, $f = 5,768 \text{ cm}^2$ und einer Tragfähigkeit = $2 \cdot 4615 = 9230 \text{ kg}$ genügen.

b) Eine im Eisenbau übliche Berechnungsart ist, wenn Zugspannungen auftreten:



$$\left. \begin{aligned} \sigma_1 &= \frac{P}{F} - \frac{M}{W} \\ \sigma_2 &= \frac{P}{F} + \frac{M}{W} \end{aligned} \right\} \text{kg/cm}^2 \text{ wenn } \left\{ \begin{aligned} P &= \text{Säulenlast in kg,} \\ M &= \text{Biegemoment in kgcm,} \\ F &= \text{Plattenfläche } a \cdot b \text{ in cm}^2, \\ W &= \text{Plattenwiderstandsmoment} = b \frac{a^3}{6} \text{ in cm}^3, \\ p &= \text{zulässige Fundamentpresung in kg/cm}^2 \text{ nach Seite 322.} \end{aligned} \right.$$

Ist die Plattenabmessung b oder a gegeben, so wird

1. $a = \frac{P}{2 b p} + \sqrt{\left(\frac{P}{2 b p}\right)^2 + \frac{6 M}{b p}}$; oder

2. $b = \frac{P}{a p} + \frac{6 M}{a^2 p} \dots \dots \dots$ in cm.

Sind diese Abmessungen festgelegt und übersteigt σ_2 nicht die zul. Beanspruchung, so ermittelt man zur Berechnung des Ankerzuges vorerst die Werte x und y und damit die Lage der Schwerachse I—I des Druckdreieckes, rechnerisch oder zeichnerisch. Es ist

$$x = \frac{\sigma_2 a}{\sigma_2 + \sigma_1}; \quad x_1 = \frac{\sigma_1 a}{\sigma_2 + \sigma_1}; \quad y = a - \left(\frac{x}{3} + c\right)$$

Abstand von der Schwerachse I—I von der Säulenmitte $r = \frac{a}{2} - \frac{x}{3}$.

Soll das Gleichgewicht vorhanden sein, so muß die Ankerzugkraft in der Schwerachse des Zugdreieckes, also in der Entfernung $c = \frac{x_1}{3}$ von der linken Plattenkante, wirken.

Die Momentengleichung ist $M - Pr - Zy = 0$ und daraus ergibt sich die

$$\text{Ankerzugkraft } Z = \frac{M - Pr}{y}$$

wofür die erforderlichen Ankerschrauben nach „Tragfähigkeit für Schrauben auf Zug“ Seite 100 zu bestimmen sind.

C. Ankerlänge und Fundamenttiefe.

a) Die Bestimmung der Ankerlänge

kann auf der Grundlage erfolgen, daß die Haftfestigkeit bzw. der Gleitwiderstand zwischen Eisen und dem in den Ankerschächten nachträglich einzugießenden fetten Zementmörtel der Ankerzugkraft entsprechend ausreicht.

Bei einer zul. Haftspannung $\tau = 4,5 \text{ kg/cm}^2$, einem $\sigma_e = 800 \text{ kg/cm}^2$ und dem vollen Ankerdurchmesser δ in cm, wird

$$\text{die Ankerlänge } l = \sim 45 \delta.$$

b) Die Bestimmung der Fundamenttiefe

ist nach verschiedenen Gesichtspunkten zu bemessen.

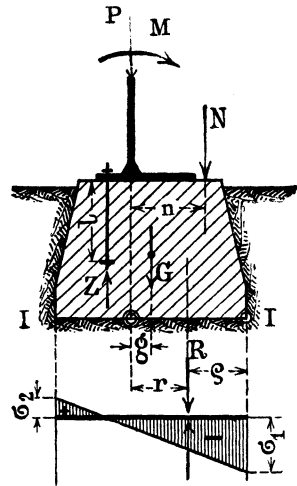
1. Die Mauertiefe muß größer sein, als die errechnete Ankerlänge l (Zuschlag etwa 50÷75 cm).
2. Das Fundamentgewicht soll etwa der 1,5÷2,0-fachen Anker-Zugkraft Z entsprechen, womit sich die Fundamentabmessungen unter Einsetzung des Raumeinheitengewichtes (für Beton z. B. 2200 kg/m^3) ermitteln lassen.
3. Muß vor allem die Fußfuge I—I so groß bemessen werden, daß die zul. Bodenkantenpressungen nicht überschritten werden.

Die Normalkraft $= \Sigma P$ ist die obere Hauptkraft, deren Ausschlag aus der Gleichung $n = \frac{M}{\Sigma P}$ bestimmt wird. Nach 1) und 2) ist das Mauerwerksgewicht G festzulegen und dieses mit der Normalkraft N zu einer Gesamthauptkraft $R = N + G$ zusammenzusetzen, indem unter Annahme eines beliebigen Drehpunktes die Momentengleichung aufgestellt wird, woraus sich ergibt

$$r = \frac{Nn + Gg}{R} \dots \dots \dots$$

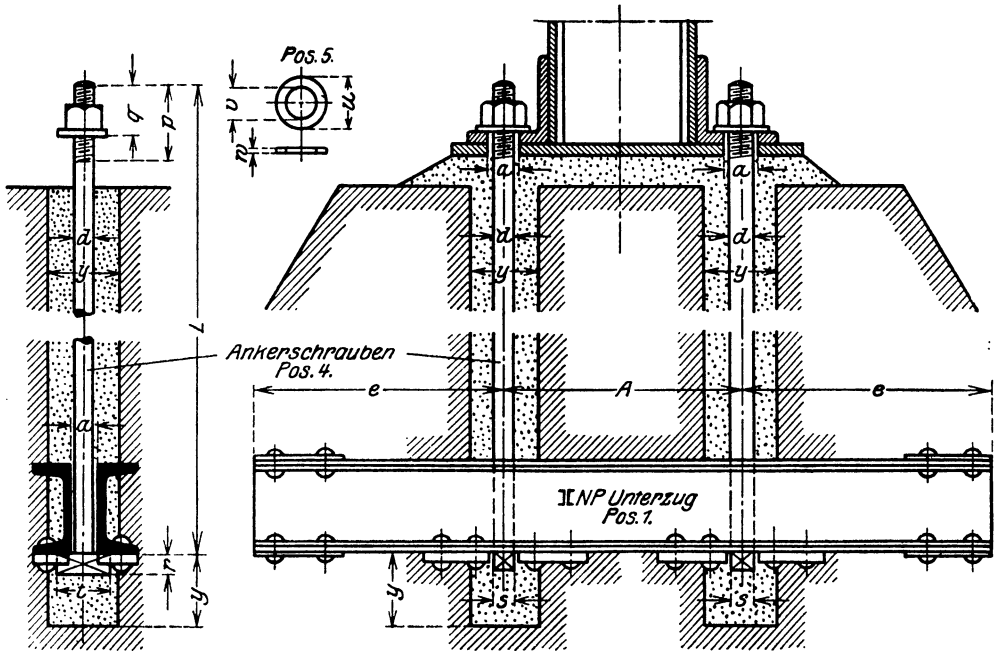
so daß dadurch die Lage der neuen Normalkraft R ermittelt ist. Die Kantenpressungen sind nach Seite 394 auf zeichnerischem oder rechnerischem Wege zu bestimmen. Zugspannungen sind hierbei nicht zulässig.

Angaben über Berechnung von Mastfundamenten siehe Zentralblatt der Bauverwaltung, 1922, Nr. 49, Seite 297÷299: „Zur Berechnung von Mastfundamenten von Diplomingenieur W endt, Charlottenburg“.



Regelausführung

Nach A. Gregor: „Der praktische

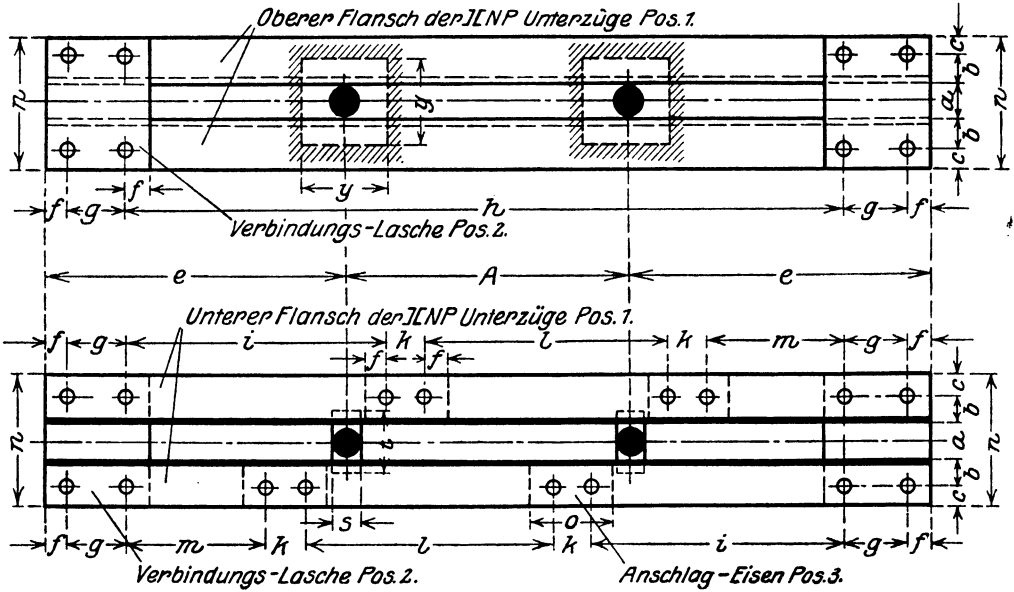


Anker- durch- messer d engl. Zoll	Profil aus	I-Eisen-Unterzüge Pos. 1											Verbindungs- laschen Pos. 2		
		Ab- stand a	Wurzel- masse		e	Nietabstände								Eisen	Länge n
			b	c		f	g	h	i	k	l	m	mm			mm
3/4	NP. 8	25	25	20	300	25	60	A + 430	250	40	A - 40	140	110 · 8	115	
7/8	NP. 8	30	25	20	300	25	60	A + 430	252	40	A - 40	138	110 · 8	120	
1	NP. 10	35	30	20	300	25	70	A + 410	243	40	A - 40	127	120 · 8	135	
1 1/8	NP. 10	38	30	20	300	25	70	A + 410	245	40	A - 40	125	120 · 8	138	
1 1/4	NP. 12	40	30	25	350	30	70	A + 500	296	50	A - 50	154	130 · 10	150	
1 3/8	NP. 12	45	30	25	400	30	70	A + 600	348	50	A - 50	202	130 · 10	155	
1 1/2	NP. 14	50	35	25	450	30	80	A + 680	390	50	A - 50	240	140 · 10	170	
1 5/8	NP. 14	53	35	25	500	30	80	A + 780	441	50	A - 50	289	140 · 10	173	
1 3/4	NP. 16	55	35	30	550	35	80	A + 870	493	60	A - 60	317	150 · 10	185	
1 7/8	NP. 16	60	35	30	600	35	80	A + 970	544	60	A - 60	366	150 · 10	190	
2	NP. 18	65	40	30	650	35	90	A + 1 050	586	60	A - 60	404	160 · 12	205	
2 1/4	NP. 18	70	40	30	750	35	90	A + 1 250	689	60	A - 60	501	160 · 12	210	
2 1/2	NP. 20	75	40	35	850	35	100	A + 1 430	782	60	A - 60	588	170 · 12	225	
2 3/4	NP. 22	85	45	35	950	40	100	A + 1 620	885	70	A - 70	665	180 · 12	245	
3	NP. 24	90	45	40	1 000	40	100	A + 1 700	929	70	A - 70	701	190 · 12	260	

Die Ankerlänge L und der Ankerabstand A sind veränder-

für Stützenverankerung.

Eisenhochbau“. 1922. Seite 338-339.



Anschlageisen Pos. 3		Ankerschrauben Pos. 4 Ankerlänge L = 45 d						Unterlagscheiben Pos. 5			Niet- loch- durch- messer	Anker- kanal y mm	Trag- kraft kg	Anker- durch- messer d engl. Zoll
— Eisen mm	Länge o mm	Durch- messer d mm	Ge- winde- länge p mm	Über- stand q mm	Kopf			Durch- messer u mm	Bohr- rung v mm	Dicke w mm				
					r	s	t							
45 · 10	90	19,05	100	35	15	20	45	43	20	3	14	60	3 187	3/4
45 · 10	90	22,22	110	40	18	23	50	47	23	4	14	70	4 852	7/8
50 · 10	90	25,40	110	45	20	26	58	52	26	4	14	80	5 717	1
50 · 10	90	28,57	120	50	23	29	65	58	30	5	14	90	7 196	1 1/8
55 · 10	110	31,75	120	55	25	32	70	65	33	5	17	100	9 228	1 1/4
55 · 15	110	34,92	130	60	28	35	78	70	36	5	17	110	10 985	1 3/8
60 · 15	110	38,10	130	65	30	39	85	75	39	6	17	120	13 420	1 1/2
60 · 15	110	41,27	140	70	33	42	93	82	42	6	17	130	15 192	1 5/8
65 · 15	130	44,45	140	75	35	45	100	87	46	7	20	140	18 088	1 3/4
65 · 15	130	47,62	150	80	38	48	108	94	49	7	20	150	20 510	1 7/8
70 · 20	130	50,80	160	85	40	51	115	99	52	8	20	160	23 855	2
70 · 20	130	57,15	170	95	45	58	128	110	59	9	20	170	30 196	2 1/4
75 · 20	130	63,50	180	105	50	64	140	122	65	9	20	190	38 526	2 1/2
80 · 20	150	69,85	190	115	55	70	150	134	71	10	23	210	46 072	2 3/4
85 · 20	150	76,20	200	125	60	77	160	146	78	11	23	230	56 242	3

lich; man erhält die beiden Maße aus der jeweiligen Fußkonstruktion.

Zehnter Abschnitt.

Allgemeine Angaben und Zahlentafeln.

I. Umwandlung verschiedener Maßeinheiten¹⁾.

a) Umwandlung deutscher Maße in englische.

1 cm = 0,39370113 Zoll.	1 m = 3,280843 Fuß = 1,0936143 Yard.
1 cm ² = 0,15501 Zoll ² .	1 m ² = 10,7643 Fuß ² = 1,19603 Yard ² .
1 cm ³ = 0,06103 Zoll ³ .	1 m ³ = 35,3166 Fuß ³ = 1,30802 Yard ³ .
1 kg = 2,20462 Pfund.	1 t = 0,984206 long tons = 1,10231 short tons
1 kg/m = 0,67195 Pfund/Fuß = 2,0159 Pfund/Yard.	
1 kg/m ² = 0,2048 Pfund/Fuß ² .	1000 kg/cm ² = 6,35 long tons/Zoll ² .
1 kg/m ³ = 0,06242 Pfund/Fuß ³ .	1000 kg/m ³ = 0,091 long tons/Fuß ³ .
1 kg/cm ² = 14,223 Pfund/Zoll ² .	1000 kg/m ³ = 0,0278 long tons/Fuß ³ .
1 kg/cm ³ = 36,1253 Pfund/Zoll ³ .	

b) Umwandlung englischer Maße in deutsche.

1 Zoll = 2,5400 cm.	1 Fuß = 0,3048 m.	1 Yard = 0,914399 m.
1 Zoll ² = 6,4516 cm ² .	1 Fuß ² = 0,0929 m ² .	1 Yard ² = 0,83610 m ² .
1 Zoll ³ = 16,38617 cm ³ .	1 Fuß ³ = 0,028315 m ³ .	1 Yard ³ = 0,76451 m ³ .
1 Pfund = 0,453593 kg.	1 long ton = 1016,0475 kg.	1 short ton = 907,1853 kg.
1 Pfund/Fuß = 1,4882 kg/m.		
1 Pfund/Fuß ² = 4,8826 kg/m ² .	1 long ton/Zoll ² = 157,5 kg/cm ² .	
1 Pfund/Fuß ³ = 16,0196 kg/m ³ .	1 long ton/Fuß ³ = 10,937 t/m ³ .	
1 Pfund/Zoll ² = 0,0703 kg/cm ² .	1 long ton/Fuß ³ = 35,884 t/m ³ .	
1 Pfund/Zoll ³ = 0,02768 kg/cm ³ .		
	1 engl. Meile = 1760 Yards (Ellen) = 1,60931 km.	
	1 Yard = 3 engl. Fuß.	
	1 Fuß = 12 Inches (Zoll).	

c) Umwandlung alter preußischer Maße in Metermaße.

Längen- maße	1 Rute = 12 Fuß = 3,7662 m
	1 Fuß = 12 Zoll = 0,31385 m
	1 Zoll = 0,026154 m.
Flächen- maße	1 Morgen = 180 Quadrat-Ruten = 25,5322 a
	1 Quadrat-Rute = 144 Quadratfuß = 14,185 m ²
	1 Quadrat-Fuß = 144 Quadratzoll = 0,098504 m ²
	1 Quadrat-Zoll = 6,8406 cm ² .
Körper- maße	1 Schachtrute = 144 Kubikfuß = 4,45188 m ³
	1 Kubikfuß = 1728 Kubikzoll = 0,03092 m ³
	1 Kubikzoll = 17,8911 cm ³ .

¹⁾ Maße und Gewichte verschiedener Länder siehe „Hütte, des Ingenieurs Taschenbuch“, Band I, Anhang.

d) Umwandlung von englischen Zollen in Millimeter.

Zoll	0	1/16	1/8	3/16	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	11/16	3/4	13/16	7/8	15/16
0	0,000	1,587	3,175	4,762	6,350	7,937	9,525	11,112	12,700	14,287	15,875	17,462	19,050	20,637	22,225	23,812
1	25,400	26,987	28,574	30,162	31,749	33,337	34,924	36,512	38,099	39,687	41,274	42,862	44,449	46,037	47,624	49,212
2	50,799	52,387	53,974	55,561	57,149	58,736	60,324	61,911	63,499	65,086	66,674	68,261	69,849	71,436	73,024	74,611
3	76,199	77,786	79,374	80,961	82,549	84,136	85,723	87,311	88,898	90,486	92,073	93,661	95,248	96,836	98,423	100,011
4	101,60	103,19	104,77	106,36	107,95	109,54	111,12	112,71	114,30	115,89	117,47	119,06	120,65	122,24	123,82	125,41
5	127,00	128,59	130,17	131,76	133,35	134,94	136,52	138,11	139,70	141,28	142,87	144,46	146,05	147,63	149,22	150,81
6	152,40	153,98	155,57	157,16	158,75	160,33	161,92	163,51	165,10	166,68	168,27	169,86	171,45	173,03	174,62	176,21
7	177,80	179,38	180,97	182,56	184,15	185,73	187,32	188,91	190,50	192,08	193,67	195,26	196,85	198,43	200,02	201,61
8	203,20	204,78	206,37	207,96	209,55	211,13	212,72	214,31	215,90	217,48	219,07	220,66	222,25	223,83	225,42	227,01
9	228,60	230,18	231,77	233,36	234,95	236,53	238,12	239,71	241,30	242,88	244,47	246,06	247,65	249,23	250,82	252,41
10	254,00	255,58	257,17	258,76	260,35	261,93	263,52	265,11	266,70	268,28	269,87	271,46	273,05	274,63	276,22	277,81
11	279,39	280,93	282,57	284,16	285,74	287,33	288,92	290,51	292,09	293,68	295,27	296,86	298,44	300,03	301,62	303,21
12	304,79	306,38	307,97	309,56	311,14	312,73	314,32	315,91	317,49	319,08	320,67	322,26	323,84	325,43	327,02	328,61
13	330,19	331,78	333,37	334,96	336,54	338,13	339,72	341,31	342,89	344,48	346,07	347,66	349,24	350,83	352,42	354,01
14	355,59	357,18	358,77	360,36	361,94	363,53	365,12	366,71	368,29	369,88	371,47	373,06	374,64	376,23	377,82	379,41
15	380,99	382,58	384,17	385,76	387,34	388,93	390,52	392,11	393,69	395,28	396,87	398,46	400,04	401,63	403,22	404,81
16	406,39	407,98	409,57	411,16	412,74	414,33	415,92	417,50	419,09	420,68	422,27	423,85	425,44	427,03	428,62	430,20
17	431,79	433,38	434,97	436,55	438,14	439,73	441,32	442,90	444,49	446,08	447,67	449,25	450,84	452,43	454,02	455,60
18	457,19	458,78	460,37	461,95	463,54	465,13	466,72	468,30	469,89	471,48	473,07	474,65	476,24	477,83	479,42	481,00
19	482,59	484,18	485,77	487,35	488,94	490,53	492,12	493,70	495,29	496,88	498,47	500,05	501,64	503,23	504,82	506,40
20	507,99	509,58	511,17	512,75	514,34	515,93	517,52	519,10	520,69	522,28	523,87	525,45	527,04	528,63	530,22	531,80
21	533,39	534,98	536,57	538,15	539,74	541,33	542,92	544,50	546,09	547,68	549,27	550,85	552,44	554,03	555,61	557,20
22	558,79	560,38	561,96	563,55	565,14	566,73	568,31	569,90	571,49	573,08	574,66	576,25	577,84	579,43	581,01	582,60
23	584,19	585,78	587,36	588,95	590,54	592,13	593,71	595,30	596,89	598,48	600,06	601,65	603,24	604,83	606,41	608,00
24	609,59	611,18	612,76	614,35	615,94	617,53	619,11	620,70	622,29	623,88	625,46	627,05	628,64	630,23	631,81	633,40
25	634,99	636,58	638,16	639,75	641,34	642,93	644,51	646,10	647,69	649,28	650,86	652,45	654,04	655,63	657,21	658,80
26	660,39	661,98	663,56	665,15	666,74	668,33	669,91	671,50	673,09	674,68	676,26	677,85	679,44	681,03	682,61	684,20
27	685,79	687,38	688,96	690,55	692,14	693,72	695,31	696,90	698,49	700,07	701,66	703,25	704,84	706,42	708,01	709,60
28	711,19	712,77	714,36	715,95	717,54	719,12	720,71	722,30	723,89	725,47	727,06	728,65	730,24	731,82	733,41	735,00
29	736,59	738,17	739,76	741,35	742,94	744,52	746,11	747,70	749,29	750,87	752,46	754,05	755,64	757,22	758,81	760,40
30	761,99	763,57	765,16	766,75	768,34	769,92	771,51	773,10	774,69	776,27	777,86	779,45	781,04	782,62	784,21	785,80

e) Umwandlung von englischen Zollteilen in Millimeter.

Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm	Zoll	mm
1/64	0,39	9/64	3,57	17/64	6,74	25/64	9,93	33/64	13,11	41/64	16,29	49/64	19,47	57/64	22,66
1/32	0,79	9/32	3,97	9/32	7,14	13/32	10,32	17/32	13,49	21/32	16,67	25/32	19,84	29/32	23,02
3/64	1,19	11/64	4,37	19/64	7,55	27/64	10,73	35/64	13,91	43/64	17,09	51/64	20,27	59/64	23,45
1/16	1,59	3/16	4,76	5/16	7,94	7/16	11,11	9/16	14,29	11/16	17,46	13/16	20,64	15/16	23,81
5/64	1,98	13/64	5,16	21/64	8,34	29/64	11,52	37/64	14,70	45/64	17,88	53/64	21,06	61/64	24,24
1/32	2,38	7/32	5,56	11/32	8,73	15/32	11,91	19/32	15,08	23/32	18,26	27/32	21,43	31/32	24,62
3/64	2,78	11/64	5,96	15/64	9,14	21/64	12,32	27/64	15,50	33/64	18,68	39/64	21,86	45/64	25,04
1/8	3,17	1/4	6,35	3/8	9,52	1/2	12,70	5/8	15,87	3/4	19,05	7/8	22,22	1	25,40

Beispiel: $25 \frac{11}{64}'' = 634,99 + 4,37 = 639,36 \text{ mm.}$

f) Umwandlung von Millimeter in englische Zolle.

mm	Zoll inch.	mm	Zoll inch.	mm	Zoll inch.	mm	Zoll inch.	mm	Zoll inch.	mm	Zoll inch.	mm	Zoll inch.	mm	Zoll inch.	mm	Zoll inch.	mm	Zoll inch.
1	$\frac{9}{64}$	51	$\frac{2^7}{64}$	101	$\frac{3^{23}}{32}$	151	$\frac{5^{15}}{16}$	201	$\frac{7^{39}}{32}$	251	$\frac{9^7}{8}$	301	$\frac{11^{27}}{32}$	351	$\frac{13^{15}}{16}$	401	$\frac{15^{25}}{32}$	451	$\frac{17^9}{8}$
2	$\frac{8}{64}$	52	$\frac{2^6}{64}$	102	$\frac{4^1}{64}$	152	$\frac{5^{23}}{64}$	202	$\frac{7^{21}}{64}$	252	$\frac{9^{59}}{64}$	302	$\frac{11^{57}}{64}$	352	$\frac{13^{56}}{64}$	402	$\frac{15^{54}}{64}$	452	$\frac{17^{51}}{64}$
3	$\frac{7}{64}$	53	$\frac{2^5}{64}$	103	$\frac{4^1}{16}$	153	$\frac{6^1}{32}$	203	$\frac{7^{63}}{32}$	253	$\frac{9^{61}}{64}$	303	$\frac{11^{59}}{64}$	353	$\frac{13^{57}}{64}$	403	$\frac{15^{55}}{64}$	453	$\frac{17^{52}}{64}$
4	$\frac{5}{32}$	54	$\frac{2^4}{64}$	104	$\frac{4^2}{32}$	154	$\frac{6^1}{16}$	204	$\frac{8^1}{32}$	254	10	304	$\frac{11^1}{2}$	354	$\frac{13^{15}}{16}$	404	$\frac{15^{23}}{32}$	454	$\frac{17^7}{8}$
5	$\frac{4}{64}$	55	$\frac{2^{11}}{64}$	105	$\frac{4^9}{64}$	155	$\frac{6^7}{64}$	205	$\frac{8^6}{64}$	255	$\frac{10^1}{32}$	305	$\frac{12^1}{64}$	355	$\frac{13^{23}}{32}$	405	$\frac{15^{15}}{16}$	455	$\frac{17^{59}}{64}$
6	$\frac{15}{64}$	56	$\frac{2^{10}}{64}$	106	$\frac{4^8}{64}$	156	$\frac{6^6}{64}$	206	$\frac{8^5}{64}$	256	$\frac{10^6}{64}$	306	$\frac{12^2}{64}$	356	$\frac{14^1}{64}$	406	$\frac{15^{22}}{64}$	456	$\frac{17^{61}}{64}$
7	$\frac{9}{32}$	57	$\frac{2^9}{64}$	107	$\frac{4^7}{64}$	157	$\frac{6^5}{16}$	207	$\frac{8^4}{32}$	257	$\frac{10^5}{64}$	307	$\frac{12^2}{32}$	357	$\frac{14^1}{16}$	407	$\frac{16^1}{32}$	457	$\frac{17^{62}}{64}$
8	$\frac{5^1}{16}$	58	$\frac{2^8}{32}$	108	$\frac{4^6}{64}$	158	$\frac{6^4}{32}$	208	$\frac{8^3}{16}$	258	$\frac{10^4}{32}$	308	$\frac{12^1}{8}$	358	$\frac{14^2}{32}$	408	$\frac{16^1}{16}$	458	$\frac{18^1}{32}$
9	$\frac{2^1}{64}$	59	$\frac{2^7}{64}$	109	$\frac{2^1}{16}$	159	$\frac{6^{17}}{64}$	209	$\frac{8^{15}}{64}$	259	$\frac{10^{15}}{64}$	309	$\frac{12^{11}}{64}$	359	$\frac{14^9}{64}$	409	$\frac{16^7}{64}$	459	$\frac{18^6}{64}$
10	$\frac{2^1}{64}$	60	$\frac{2^{22}}{64}$	110	$\frac{4^{21}}{64}$	160	$\frac{6^{19}}{64}$	210	$\frac{8^{17}}{64}$	260	$\frac{10^{16}}{64}$	310	$\frac{12^{12}}{64}$	360	$\frac{14^{11}}{64}$	410	$\frac{16^8}{64}$	460	$\frac{18^7}{64}$
11	$\frac{7}{16}$	61	$\frac{2^{13}}{32}$	111	$\frac{4^3}{8}$	161	$\frac{6^{11}}{32}$	211	$\frac{8^7}{16}$	261	$\frac{10^8}{32}$	311	$\frac{12^4}{8}$	361	$\frac{14^7}{32}$	411	$\frac{16^7}{16}$	461	$\frac{18^8}{32}$
12	$\frac{1^1}{32}$	62	$\frac{2^7}{16}$	112	$\frac{4^{13}}{32}$	162	$\frac{6^3}{8}$	212	$\frac{8^{11}}{32}$	262	$\frac{10^6}{16}$	312	$\frac{12^8}{32}$	362	$\frac{14^4}{16}$	412	$\frac{16^7}{32}$	462	$\frac{18^9}{16}$
13	$\frac{2^1}{64}$	63	$\frac{2^{21}}{64}$	113	$\frac{4^{39}}{64}$	163	$\frac{6^{37}}{64}$	213	$\frac{8^{39}}{64}$	263	$\frac{10^{32}}{64}$	313	$\frac{12^{31}}{64}$	363	$\frac{14^{19}}{64}$	413	$\frac{16^{11}}{64}$	463	$\frac{18^{11}}{64}$
14	$\frac{3^1}{64}$	64	$\frac{2^3}{64}$	114	$\frac{4^3}{64}$	164	$\frac{6^9}{64}$	214	$\frac{8^{27}}{64}$	264	$\frac{10^{26}}{64}$	314	$\frac{12^{22}}{64}$	364	$\frac{14^{13}}{64}$	414	$\frac{16^{11}}{64}$	464	$\frac{18^{11}}{64}$
15	$\frac{1^1}{32}$	65	$\frac{2^7}{16}$	115	$\frac{4^{17}}{32}$	165	$\frac{6^3}{8}$	215	$\frac{8^{13}}{32}$	265	$\frac{10^7}{16}$	315	$\frac{12^{13}}{32}$	365	$\frac{14^3}{16}$	415	$\frac{16^{11}}{32}$	465	$\frac{18^9}{16}$
16	$\frac{5}{8}$	66	$\frac{2^{10}}{32}$	116	$\frac{4^9}{16}$	166	$\frac{6^{17}}{32}$	216	$\frac{8^1}{8}$	266	$\frac{10^{16}}{32}$	316	$\frac{12^7}{16}$	366	$\frac{14^{12}}{32}$	416	$\frac{16^3}{8}$	466	$\frac{18^{11}}{32}$
17	$\frac{4^1}{64}$	67	$\frac{2^{11}}{64}$	117	$\frac{4^{39}}{64}$	167	$\frac{6^{37}}{64}$	217	$\frac{8^{37}}{64}$	267	$\frac{10^{32}}{64}$	317	$\frac{12^{31}}{64}$	367	$\frac{14^{19}}{64}$	417	$\frac{16^{11}}{64}$	467	$\frac{18^{11}}{64}$
18	$\frac{4^1}{64}$	68	$\frac{2^{13}}{64}$	118	$\frac{4^{41}}{64}$	168	$\frac{6^{39}}{64}$	218	$\frac{8^{37}}{64}$	268	$\frac{10^{32}}{64}$	318	$\frac{12^{33}}{64}$	368	$\frac{14^{21}}{64}$	418	$\frac{16^{11}}{64}$	468	$\frac{18^{11}}{64}$
19	$\frac{3^1}{64}$	69	$\frac{2^{23}}{64}$	119	$\frac{4^{11}}{16}$	169	$\frac{6^{11}}{32}$	219	$\frac{8^5}{8}$	269	$\frac{10^{19}}{32}$	319	$\frac{12^9}{16}$	369	$\frac{14^{17}}{32}$	419	$\frac{16^1}{8}$	469	$\frac{18^{11}}{32}$
20	$\frac{2^1}{32}$	70	$\frac{2^3}{8}$	120	$\frac{2^1}{16}$	170	$\frac{6^{11}}{32}$	220	$\frac{8^5}{32}$	270	$\frac{10^6}{16}$	320	$\frac{12^{19}}{32}$	370	$\frac{14^3}{16}$	420	$\frac{16^{11}}{32}$	470	$\frac{18^1}{2}$
21	$\frac{2^1}{64}$	71	$\frac{2^3}{64}$	121	$\frac{4^9}{64}$	171	$\frac{6^7}{64}$	221	$\frac{8^6}{64}$	271	$\frac{10^{42}}{64}$	321	$\frac{12^{41}}{64}$	371	$\frac{14^{39}}{64}$	421	$\frac{16^{27}}{64}$	471	$\frac{18^{36}}{64}$
22	$\frac{2^1}{64}$	72	$\frac{2^{23}}{64}$	122	$\frac{4^{51}}{64}$	172	$\frac{6^{49}}{64}$	222	$\frac{8^{47}}{64}$	272	$\frac{10^{44}}{64}$	322	$\frac{12^{43}}{64}$	372	$\frac{14^{41}}{64}$	422	$\frac{16^{29}}{64}$	472	$\frac{18^{37}}{64}$
23	$\frac{2^1}{32}$	73	$\frac{2^7}{8}$	123	$\frac{4^{27}}{32}$	173	$\frac{6^{13}}{16}$	223	$\frac{8^{25}}{32}$	273	$\frac{10^8}{16}$	323	$\frac{12^{23}}{32}$	373	$\frac{14^{11}}{16}$	423	$\frac{16^{11}}{32}$	473	$\frac{18^8}{8}$
24	$\frac{1^1}{16}$	74	$\frac{2^{21}}{64}$	124	$\frac{4^7}{8}$	174	$\frac{6^{27}}{32}$	224	$\frac{8^{11}}{16}$	274	$\frac{10^{26}}{32}$	324	$\frac{12^6}{8}$	374	$\frac{14^{25}}{32}$	424	$\frac{16^{11}}{16}$	474	$\frac{18^{21}}{32}$
25	$\frac{1^1}{64}$	75	$\frac{2^3}{64}$	125	$\frac{4^3}{64}$	175	$\frac{6^{27}}{64}$	225	$\frac{8^{25}}{64}$	275	$\frac{10^{52}}{64}$	325	$\frac{12^{51}}{64}$	375	$\frac{14^{49}}{64}$	425	$\frac{16^{41}}{64}$	475	$\frac{18^{42}}{64}$
26	$\frac{1^1}{32}$	76	3	126	$\frac{4^3}{64}$	176	$\frac{6^{29}}{64}$	226	$\frac{8^{27}}{64}$	276	$\frac{10^{54}}{64}$	326	$\frac{12^{53}}{64}$	376	$\frac{14^{51}}{64}$	426	$\frac{16^{43}}{64}$	476	$\frac{18^{42}}{64}$
27	$\frac{1^1}{16}$	77	$\frac{3^1}{32}$	127	5	177	$\frac{6^{31}}{32}$	227	$\frac{8^{19}}{16}$	277	$\frac{10^{29}}{32}$	327	$\frac{12^7}{8}$	377	$\frac{14^{27}}{32}$	427	$\frac{16^{11}}{16}$	477	$\frac{18^{22}}{32}$
28	$\frac{1^1}{64}$	78	$\frac{3^5}{64}$	128	$\frac{5^1}{64}$	178	$\frac{7^1}{64}$	228	$\frac{8^{21}}{32}$	278	$\frac{10^{15}}{16}$	328	$\frac{12^{29}}{32}$	378	$\frac{14^7}{8}$	428	$\frac{16^{11}}{32}$	478	$\frac{18^{21}}{16}$
29	$\frac{1^1}{64}$	79	$\frac{3^1}{64}$	129	$\frac{5^1}{64}$	179	$\frac{7^1}{64}$	229	$\frac{9^1}{64}$	279	$\frac{10^6}{64}$	329	$\frac{12^{21}}{64}$	379	$\frac{14^{19}}{64}$	429	$\frac{16^{11}}{64}$	479	$\frac{18^{25}}{64}$
30	$\frac{1^1}{16}$	80	$\frac{3^5}{64}$	130	$\frac{5^1}{16}$	180	$\frac{7^2}{32}$	230	$\frac{9^1}{16}$	280	$\frac{11^1}{32}$	330	$\frac{13^1}{8}$	380	$\frac{14^{29}}{64}$	430	$\frac{16^{19}}{64}$	480	$\frac{18^{27}}{64}$
31	$\frac{1^7}{64}$	81	$\frac{3^7}{16}$	131	$\frac{5^5}{32}$	181	$\frac{7^1}{8}$	231	$\frac{9^1}{32}$	281	$\frac{11^1}{16}$	331	$\frac{13^1}{32}$	381	15	431	$\frac{16^{11}}{32}$	481	$\frac{18^{15}}{16}$
32	$\frac{1^7}{64}$	82	$\frac{3^{15}}{64}$	132	$\frac{5^{13}}{64}$	182	$\frac{7^{11}}{64}$	232	$\frac{9^1}{64}$	282	$\frac{11^7}{64}$	332	$\frac{13^6}{64}$	382	$\frac{15^1}{32}$	432	$\frac{17^1}{64}$	482	$\frac{18^{21}}{32}$
33	$\frac{1^{19}}{64}$	83	$\frac{3^{17}}{64}$	133	$\frac{5^{15}}{64}$	183	$\frac{7^{13}}{64}$	233	$\frac{9^{11}}{64}$	283	$\frac{11^9}{64}$	333	$\frac{13^7}{64}$	383	$\frac{15^6}{64}$	433	$\frac{17^6}{64}$	483	$\frac{19^1}{64}$
34	$\frac{1^{11}}{32}$	84	$\frac{3^7}{16}$	134	$\frac{5^9}{32}$	184	$\frac{7^1}{8}$	234	$\frac{9^1}{32}$	284	$\frac{11^3}{16}$	334	$\frac{13^6}{32}$	384	$\frac{15^1}{16}$	434	$\frac{17^1}{32}$	484	$\frac{19^1}{16}$
35	$\frac{1^3}{8}$	85	$\frac{3^{11}}{32}$	135	$\frac{5^7}{16}$	185	$\frac{7^9}{32}$	235	$\frac{9^1}{8}$	285	$\frac{11^7}{32}$	335	$\frac{13^7}{16}$	385	$\frac{15^6}{32}$	435	$\frac{17^6}{16}$	485	$\frac{19^2}{32}$
36	$\frac{1^{27}}{64}$	86	$\frac{3^{29}}{64}$	136	$\frac{5^{21}}{64}$	186	$\frac{7^{21}}{64}$	236	$\frac{9^{19}}{64}$	286	$\frac{11^{17}}{64}$	336	$\frac{13^{15}}{64}$	386	$\frac{15^{11}}{64}$	436	$\frac{17^{11}}{64}$	486	$\frac{19^9}{64}$
37	$\frac{1^{29}}{64}$	87	$\frac{3^{27}}{64}$	137	$\frac{5^{23}}{64}$	187	$\frac{7^{23}}{64}$	237	$\frac{9^{21}}{64}$	287	$\frac{11^{19}}{64}$	337	$\frac{13^{17}}{64}$	387	$\frac{15^{13}}{64}$	437	$\frac{17^{13}}{64}$	487	$\frac{19^{11}}{64}$
38	$\frac{1^1}{2}$	88	$\frac{3^{15}}{32}$	138	$\frac{5^7}{16}$	188	$\frac{7^{13}}{32}$	238	$\frac{9^1}{8}$	288	$\frac{11^{11}}{32}$	338	$\frac{13^6}{16}$	388	$\frac{15^9}{32}$	438	$\frac{17^9}{16}$	488	$\frac{19^7}{32}$
39	$\frac{1^{17}}{32}$	89	$\frac{3^1}{8}$	139	$\frac{5^{19}}{32}$	189	$\frac{7^1}{16}$	239	$\frac{9^{13}}{32}$	289	$\frac{11^9}{8}$	339	$\frac{13^{11}}{32}$	389	$\frac{15^9}{16}$	439	$\frac{17^9}{32}$	489	$\frac{19^7}{16}$
40	$\frac{1^7}{64}$	90	$\frac{3^{15}}{64}$	140	$\frac{5^{29}}{64}$	190	$\frac{7^{21}}{64}$	240	$\frac{9^{29}}{64}$	290	$\frac{11^{27}}{64}$	340	$\frac{13^{28}}{64}$	390	$\frac{15^{22}}{64}$	440	$\frac{17^{21}}{64}$	490	$\frac{19^{19}}{64}$
41	$\frac{1^{29}}{64}$	91	$\frac{3^7}{64}$	141	$\frac{5^{25}}{64}$	191	$\frac{7^{23}}{64}$	241	$\frac{9^{11}}{64}$	291	$\frac{11^{19}}{64}$	341	$\frac{13^{27}}{64}$	391	$\frac{15^{26}}{64}$	441	$\frac{17^{23}}{64}$	491	$\frac{19^{21}}{64}$
42	$\frac{1^{21}}{32}$	92	$\frac{3^5}{8}$	142	$\frac{5^{19}}{32}$	192	$\frac{7^9}{16}$	242	$\frac{9^{13}}{32}$	292	$\frac{11^1}{8}$	342	$\frac{13^{15}}{32}$	392	$\frac{15^7}{16}$	442	$\frac{17^{13}}{32}$	492	$\frac{19^{21}}{32}$
43	$\frac{1^{11}}{16}$	93	$\frac{3^{11}}{32}$	143	$\frac{5^9}{8}$	193	$\frac{7^9}{16}$	243	$\frac{9^1}{16}$	293	$\frac{11^{11}}{32}$	343	$\frac{13^7}{16}$	393	$\frac{15^{13}}{32}$	443	$\frac{17^7}{16}$	493	$\frac{19^{21}}{32}$
44	$\frac{1^{47}}{64}$	94	$\frac{3^{45}}{64}$	144	$\frac{5^{41}}{64}$	194	$\frac{7^{41}}{64}$	244	$\frac{9^{39}}{64}$	294	$\frac{11^{37}}{64}$	344	$\frac{13^{35}}{64}$	394	$\frac{15^{33}}{64}$	444	$\frac{17^{31}}{64}$	494	$\frac{19^{29}}{64}$
45	$\frac{1^{49}}{64}$	95	$\frac{3^{47}}{64}$	145	$\frac{5^{$														

2. Griechische Buchstaben.

$A \alpha$ Alpha	$B \beta$ Beta	$\Gamma \gamma$ Gamma	$\Delta \delta$ Delta	$E \varepsilon$ Epsilon	$Z \zeta$ Zeta	$H \eta$ Eta	$\Theta \theta$ Theta	
$I \iota$ Jota	$K \kappa$ Kappa	$\Lambda \lambda$ Lambda	$M \mu$ My	$N \nu$ Ny	$\Xi \xi$ Xi	$O \omicron$ Omikron	$\Pi \pi$ Pi	$\rho \rho$ Rho
$\Sigma \sigma$ Sigma	$T \tau$ Tau	$\Upsilon \upsilon$ Ypsilon	$\Phi \varphi$ Phi	$\chi \chi$ Chi	$\Psi \psi$ Psi	$\Omega \omega$ Omega		

3. Römische Zahlenzeichen.

I 1	II 2	III 3	IV 4	V 5	VI 6	VII 7	VIII 8	IX 9	X 10
XX 20	XXX 30	XL 40	L 50	LX 60	LXX 70	LXXX 80	XC 90	IC 99	C 100
CC 200	CCC 300	CD 400	D 500	DC 600	DCC 700	DCCC 800	CM 900	XM 990	IM 999

M = 1000, z. B. 1922 = MCMXXII.

4. Häufig vorkommende wichtige Zahlenwerte für π .

Größe	Zahlenwert	Größe	Zahlenwert	Größe	Zahlenwert
π	3,1 415 927	$\sqrt{\pi}$	1,7 724 539	$\sqrt[2]{\pi}$	2,506 628
π^2	9,8 696 047	$\sqrt[3]{\pi}$	1,4 645 919	$\sqrt{\frac{\pi}{2}}$	1,253 314
π^3	31,006 277	$\pi \sqrt{\pi}$	5,5 683 280	$\sqrt{\frac{2}{\pi}}$	0,797 885
$\frac{\pi}{2}$	1,5 707 963	$\pi \sqrt[3]{\pi}$	4,6 011 511	$\sqrt{\frac{3}{\pi}}$	0,977 205
$\frac{\pi}{3}$	1,0 471 976	$4 \pi^2$	39,478 418	$\sqrt[3]{2 \pi}$	1,845 261
$\frac{\pi}{4}$	0,7 853 982	$\frac{\pi^2}{4}$	2,4 674 011	$\sqrt[3]{\frac{\pi}{2}}$	1,162 447
$\frac{1}{\pi}$	0,318 310	$\pi \sqrt{2}$	4,4 428 829	$\sqrt[3]{\frac{\pi}{4}}$	0,922 635
$\frac{1}{\pi^2}$	0,101 321	$\frac{\pi}{\sqrt{2}}$	2,221 492	$\sqrt[3]{\frac{2}{\pi}}$	0,860 254
$\frac{1}{\pi^3}$	0,032 252	$2 \sqrt{\pi}$	3,544 908	$\sqrt[3]{\frac{3}{\pi}}$	0,984 745
$\frac{\pi}{180}$	0,01 745	$\frac{1}{\sqrt{\pi}}$	0,5642	$\frac{1}{\sqrt[3]{\pi}}$	0,6828

5. Quadrat- und Kubikwurzeln einiger Brüche.

n	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	n	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	n	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	n	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$
0,01	0,1000	0,2154	0,20	0,4472	0,5848	$\frac{2}{3}$	0,8165	0,8736	$\frac{6}{7}$	0,9258	0,9499
0,02	0,1414	0,2714	0,25	0,5000	0,6300	$\frac{1}{4}$	0,5000	0,6300	$\frac{1}{8}$	0,3536	0,5000
0,03	0,1732	0,3107	0,30	0,5477	0,6694	$\frac{3}{4}$	0,8660	0,9086	$\frac{3}{8}$	0,6124	0,7211
0,04	0,2000	0,3420	0,40	0,6325	0,7368	$\frac{1}{6}$	0,4083	0,5503	$\frac{5}{8}$	0,7906	0,8550
0,05	0,2236	0,3684	0,50	0,7071	0,7937	$\frac{5}{6}$	0,9129	0,9410	$\frac{7}{8}$	0,9354	0,9565
0,06	0,2449	0,3915	0,60	0,7746	0,8434	$\frac{1}{7}$	0,3780	0,5228	$\frac{1}{9}$	0,3333	0,4808
0,07	0,2646	0,4121	0,70	0,8367	0,8879	$\frac{2}{7}$	0,5345	0,6586	$\frac{2}{9}$	0,4714	0,6057
0,08	0,2828	0,4309	0,80	0,8944	0,9283	$\frac{3}{7}$	0,6547	0,7540	$\frac{4}{9}$	0,6667	0,7631
0,09	0,3000	0,4481	0,90	0,9487	0,9655	$\frac{4}{7}$	0,7559	0,8298	$\frac{5}{9}$	0,7454	0,8221
0,10	0,3162	0,4642	$\frac{1}{3}$	0,5774	0,6934	$\frac{5}{7}$	0,8452	0,8939	$\frac{7}{9}$	0,8819	0,9296

6. Einige wichtige mathematische Hinweise und Gleichungen.

a) Allgemeines.

Man liest das Zeichen	=	>	<	+	-	·	:	~	∞
wie	gleich	größer als	kleiner als	plus	minus	mal	durch	ähnlich	unendlich
Man liest das Zeichen	≡	≈	≅	||	≠	⊥	Σ	∫	∠
wie	identisch mit	nahezu gleich	kongruent	parallel	gleich u. parallel	rechtwinklig zu	Summe von	Integral	Winkel

Diese Zeichen stimmen mit „Einheitliche Bezeichnungen für die Entwürfe von Ingenieurbauwerken“ siehe „Bauingenieur“ 1923, Heft 14, Seite 429 überein.

- Addition und Subtraktion sind Rechnungsarten **erster** Stufe,
- Multiplikation und Division „ „ **zweiter** „
- Potenzierung und Radizierung sind „ „ **dritter** „

Addiert und subtrahiert wird in beliebiger Reihenfolge.

Bei der Multiplikation ist die Reihenfolge der Faktoren beliebig.

Zwei **gleiche** Vorzeichen multipliziert oder dividiert geben +.

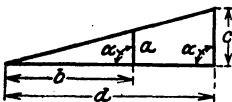
Zwei **ungleiche** „ „ „ „ „ „ -.

Klammern werden ausmultipliziert, indem man jedes Glied der einen Klammer mit jedem Glied der anderen Klammer multipliziert.

Eine mehrgliedrige Größe wird durch eine Zahl dividiert, indem man jedes Glied durch die Zahl dividiert.

b) Proportionen: Allgemein gilt:

$$\left. \begin{aligned} a : b = c : d \\ a : c = b : d \end{aligned} \right\} \alpha = 90^\circ$$



Bei der stetigen Proportion $a : x = x : b$ ist $x = \sqrt{ab}$ das **geometrische Mittel**.

Das **arithmetische Mittel** zu a und b ist $y = \frac{a + b}{2}$.

Das **harmonische Mittel** zu a und b ist $z = \frac{2ab}{a + b}$

$$y : x = x : z.$$

c) Potenzen: Eine minus Basis mit geraden Exponenten potenziert gibt +
 (— a)²ⁿ = + a²ⁿ; (— a)²ⁿ⁺¹ = — a²ⁿ⁺¹; a^m · aⁿ = a^{m+n}; a^m: aⁿ = a^{m-n};
 a^m · b^m = (a · b)^m; a^m: b^m = $\left(\frac{a}{b}\right)^m$; $\frac{1}{a^m} = a^{-m}$; (a^m)ⁿ = a^{mn}; $\frac{a^{n+1}}{a^n} = a$; $\frac{a^n}{a^{n-1}} = a$;

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b); (a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2;$$

$$a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \pm ab + b^2); (a \pm b)^3 = a^3 \pm 3a^2b + 3ab^2 \pm b^3.$$

$$(a + b + c)^2 = a^2 + 2ab + b^2 + 2ac + 2bc + c^2.$$

d) Wurzeln: $\sqrt[n]{a^n} = n$; $\sqrt[n]{a^{mn}} = a^m$; $\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$; $\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$;
 $\sqrt[n]{\frac{1}{a}} = \frac{1}{\sqrt[n]{a}} = a^{-\frac{1}{n}}$; $\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$; $\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[mn]{a} = \sqrt[n]{\sqrt[m]{a}}$;
 $\sqrt{a^2} = \pm a$; $\sqrt{(a+b)^2} = \pm (a+b)$.

e) Logarithmen: Ist $\log^b a = c$, so ist $a = b^c$; Für $b > 1$ ist $\log^b 0 = -\infty$;
 $\log^b b = 1$; $\log^b (ac) = \log^b a + \log^b c$; $\log^b \frac{a}{c} = \log^b a - \log^b c$
 $\log^b (a^n) = n \log^b a$; $\log^b \sqrt[n]{a} = \frac{1}{n} \log^b a$.

10 Die Grundzahl der gemeinen oder Briggschen Logarithmen ist 10; statt $\log a$ schreibt man $\log a$; diejenige der natürlichen Logarithmen ist
 $e = 2,718281828459 \dots$
 wofür man statt $\log a$ schreibt $\ln a$.

f) Gleichungen

Gleichung I. Grades mit einer Unbekannten

$$\begin{array}{l|l|l|l|l|l} x + a = b & x - a = b & ax = b & \frac{x}{a} = b & x^n = a & \sqrt[n]{x} = a \\ x = b - a & x = b + a & x = \frac{b}{a} & x = ba & x = \sqrt[n]{a} & x = a^n \end{array}$$

Gleichung I. Grades mit zwei Unbekannten: Lösung

a) durch Multiplizieren

$$\left. \begin{array}{l} \text{I. } 9x + 6y = 96 \dots \text{ zu erweitern mit } 2 \\ \text{II. } 5x - 3y = 28 \dots \text{ ,, ,, ,, } 4 \end{array} \right\} \text{ dann ist}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{I'. } 18x + 12y = 192 \\ \text{II'. } 20x - 12y = 112 \end{array} \right\} \text{ addiert ergibt}$$

$$38x = 304; x = \frac{304}{38} = 8 \dots \text{ In Gleichung II. eingesetzt ist } y = \frac{96 - 9 \cdot 8}{6} = \frac{24}{6} = 4.$$

β) durch Gleichsetzen: Aus I. und II. wird

$$\left. \begin{array}{l} \text{II''. } x = \frac{96 - 6y}{9} \\ \text{I''. } x = \frac{28 + 3y}{5} \end{array} \right\} \frac{96 - 6y}{9} = \frac{28 + 3y}{5}$$

kreuzweise multipliziert ergibt $480 - 30y = 252 + 27y$ und daraus

$$480 - 252 = 57y; y = \frac{228}{57} = 4.$$

γ) durch Einsetzen: Aus I ist

$$x = \frac{96 - 6y}{9}. \text{ In die Gleichung II eingesetzt, ergibt}$$

$$5 \left(\frac{96 - 6y}{9} \right) - 3y = 28.$$

$$\frac{5}{9} (96 - 6y) - 3y = 28; (28 + 3y) 9 = 5 (96 - 6y)$$

$$252 + 27y = 480 - 30y$$

$$57y = 228; y = \frac{228}{57} = 4.$$

Gleichung 2. Grades: $x^2 \pm px \pm q = 0; x = \mp \frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} \mp q}$
 $ax^2 + bx + c = 0; x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$

Ist $x_1 + x_2 = s; x_1 x_2 = p$, so sind x_1 und x_2 die beiden Wurzeln der Gleichung $x^2 - sx + p = 0$.

Gleichung 3. Grades: $z^3 + az^2 + bz + c = 0$.

Setzt man $z = x - \frac{a}{3}$, so entsteht die verkleinerte kubische Gleichung

$$x^3 + px + q = 0,$$

in welcher $p = b - \frac{a^2}{3}$ und $q = c + \frac{2}{27} a^3 - \frac{a}{3} b$ ist.

Nach der Cardanischen Formel ist, wenn

$$1. \left(\frac{q}{2} \right)^2 + \left(\frac{p}{3} \right)^3 > 0 \dots x = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \sqrt{\left(\frac{q}{2} \right)^2 + \left(\frac{p}{3} \right)^3}} + \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \sqrt{\left(\frac{q}{2} \right)^2 + \left(\frac{p}{3} \right)^3}}$$

$$2. \left(\frac{q}{2} \right)^2 + \left(\frac{p}{3} \right)^3 < 0, \text{ also } p \text{ negativ und Winkel } \varphi \text{ aus } \cos \varphi = \frac{\frac{q}{2}}{\frac{p}{3} \sqrt{\frac{p}{3}}}$$

$$x_1 = \mp 2 \sqrt[3]{\frac{p}{3}} \cos \frac{\varphi}{3}$$

$$x_2 = \pm 2 \sqrt[3]{\frac{p}{3}} \cos \left(60^\circ - \frac{\varphi}{3} \right)$$

$$x_3 = \pm 2 \sqrt[3]{\frac{p}{3}} \cos \left(60^\circ + \frac{\varphi}{3} \right)$$

3. wenn p negativ und $\left(\frac{p}{3} \right)^3 = \left(\frac{q}{2} \right)^2$, so wird

$$x_1 = \mp 2 \sqrt[3]{\frac{p}{3}}; x_2 = x_3 = \pm \sqrt[3]{\frac{p}{3}}.$$

g) Reihen.

a) Arithmetische Reihe:

$$a + (a + b) + (a + 2b) + (a + 3b) + \dots [a + (n - 1)d] = \left[a + \frac{(n - 1)d}{2} \right] n$$

b) Geometrische Reihe:

$$a + aq + aq^2 + aq^3 + \dots aq^{n-1} = \frac{a(q^n - 1)}{q - 1}$$

c) Binomische Reihe:

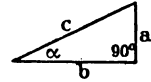
$$(a \pm b)^n = a^n \pm n a^{n-1} b + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2} a^{n-2} b^2 \pm \frac{n(n-1)(n-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} a^{n-3} b^3 + \dots$$

7. Dreieckberechnung.

a) Rechtwinklige Dreiecke.

$$\sin \alpha = \frac{a}{c}; \quad \cos \alpha = \frac{b}{c}; \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}; \quad \operatorname{ctg} \alpha = \frac{b}{a}$$

$$a^2 + b^2 = c^2$$



a = gegenüberliegende Kathete, b = anliegende Kathete, c = Hypotenuse.

b) Schiefwinklige Dreiecke.

$$a : b : c = \sin \alpha : \sin \beta : \sin \gamma \quad \text{oder} \quad \frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma};$$

$$a = c \cos \beta + b \cos \gamma = c \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma}$$

$$c = a \cos \beta + b \cos \alpha = a \frac{\sin \gamma}{\sin \alpha}$$

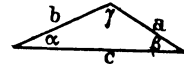
$$b = a \cos \gamma + c \cos \alpha = a \frac{\sin \beta}{\sin \alpha}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha$$

$$\cos \alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2bc}$$

$$\sin \beta = \frac{b \sin \alpha}{a}; \quad c = \frac{a \sin \gamma}{\sin \alpha}; \quad c = b \cos \alpha \pm \sqrt{a^2 - b^2}$$

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{(s-b)(s-c)}{s(s-a)}}, \quad \text{wobei } s = \frac{a+b+c}{2}.$$



8. Goniometrische Formeln.

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}; \quad \operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$\operatorname{tg} \alpha \operatorname{ctg} \alpha = 1$$

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta$$

$$\cos(\alpha \pm \beta) = \cos \alpha \cos \beta \mp \sin \alpha \sin \beta$$

$$\operatorname{tg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\operatorname{tg} \alpha \pm \operatorname{tg} \beta}{1 \mp \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \beta}$$

$$\operatorname{ctg}(\alpha \pm \beta) = \frac{\operatorname{ctg} \alpha \operatorname{ctg} \beta \pm 1}{\operatorname{ctg} \beta \pm \operatorname{ctg} \alpha}$$

$$\sin 2\alpha = 2 \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$$

$$\operatorname{tg} 2\alpha = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 - \operatorname{tg}^2 \alpha}$$

$$\operatorname{ctg} 2\alpha = \frac{\operatorname{ctg}^2 \alpha - 1}{2 \operatorname{ctg} \alpha}$$

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{2}}$$

$$\cos \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{2}}$$

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 - \cos \alpha}{1 + \cos \alpha}}$$

$$\operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} = \pm \sqrt{\frac{1 + \cos \alpha}{1 - \cos \alpha}}$$

$$\sin(\alpha + \beta) + \sin(\alpha - \beta) = 2 \sin \alpha \cos \beta$$

$$\cos(\alpha + \beta) + \cos(\alpha - \beta) = 2 \cos \alpha \cos \beta$$

$$\sin(\alpha + \beta) - \sin(\alpha - \beta) = 2 \cos \alpha \sin \beta$$

$$\cos(\alpha - \beta) - \cos(\alpha + \beta) = 2 \sin \alpha \sin \beta$$


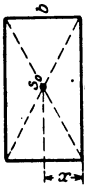
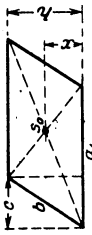

$$\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\sin \alpha - \sin \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$

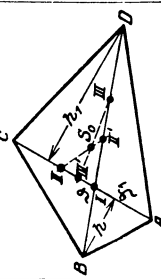
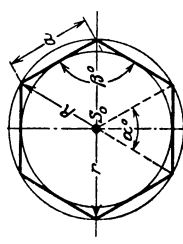
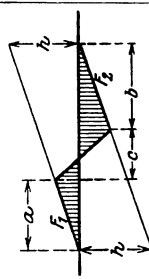
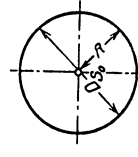
$$\cos \alpha + \cos \beta = 2 \cos \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$\cos \alpha - \cos \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \sin \frac{\alpha - \beta}{2}$$


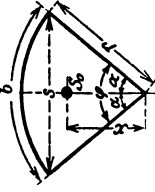

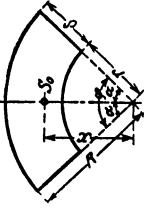
9. Inhalte, Schwerpunkte und sonstige Angaben für die Berechnung von Flächen.

Bezeichnung	Abmessungen	Inhalt	Schwerpunkt und sonstige Wertbestimmung
Dreieck	<p>$a, b, c =$ Seitenlängen $h =$ Höhe senkrecht zur Seite a</p> 	$F = \frac{a \cdot h}{2} = \frac{a \cdot b \sin \gamma}{2}$ $= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ $s = \frac{a+b+c}{2}$	<p>S_0 liegt im Schnittpunkt der Verbindungslinien der einzelnen Ecken mit der Mitte der gegenüberliegenden Seiten</p> $x = \frac{h}{3}$
Rechteck	<p>$a, b =$ Seitenlängen</p> 	$F = a \cdot b$	<p>S_0 liegt im Schnittpunkt der Eckverbindungslinien</p> $x = \frac{b}{2}$
Parallelogramm	<p>$a, b =$ Seitenlängen $h =$ Höhe senkrecht zur Seite a</p> 	$F = a \cdot h$ $h = \sqrt{b^2 - c^2}$	<p>S_0 liegt im Schnittpunkt der Eckverbindungslinien</p> $x = \frac{h}{2}$
Trapez	<p>$a, b =$ gleichlaufende Seitenlängen $h =$ Höhe</p> 	$F = \frac{a+b}{2} \cdot h$	<p>S_0 liegt im Schnittpunkt der Verbindungslinie der gleichlaufenden Seitenmittelpunkte mit der Verbindungslinie von I und II</p> $x = \frac{h}{3} \frac{a+2b}{a+b}$

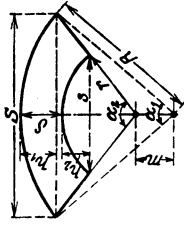
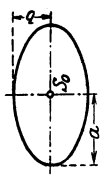
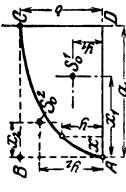
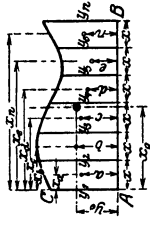
Inhalte, Schwerpunkte und sonstige Angaben für die Berechnung von Flächen.

Bezeichnung	Abmessungen	Inhalt	Schwerpunkt und sonstige Wertbestimmung
Unregelmäßiges Viereck	<p>$\phi, \phi_1 =$ Diagonallängen $h, h_1 =$ Höhen senkrecht zu der Diagonale ϕ_1</p> 	$F = \frac{h + h_1}{2} \phi_1$	<p>S_0 liegt im Schnittpunkt der Verbindungslinien II-II' und III-III'. II' und III' sind die Mittelpunkte der Überecklinien B-D, A-C. C-II = A-I; D-III = B-I</p>
Regelmäßiges Vieleck	<p>$n =$ Seitenzahl</p> 	$F = \frac{n a^2}{4} \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$ $= \frac{n R^2}{2} \sin \alpha$ $= n r^2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$	<p>S_0 liegt im Mittelpunkt des Vieleckes. Hilfsformeln: $R = \frac{r}{\cos \frac{180}{n}} = \frac{a}{2 \sin \frac{180}{n}}$; $r = R \cos \frac{180}{n} = \frac{a}{2} \operatorname{ctg} \frac{180}{n}$ $a = 2 R \sin \frac{180}{n} = 2 \sqrt{R^2 - r^2}$ $\alpha^0 = \frac{360}{n}$; $\beta^0 = 180 - \alpha$</p>
Einflußfläche		$F_1 = \frac{h}{2} \frac{a^2}{a+b}$ $F_2 = \frac{h}{2} \frac{b^2}{a+b}$ $F_2 - F_1 = \frac{h}{2} (b - a)$	<p>S_0 der einzelnen Flächen siehe Seite 550 „Dreieck“</p>
Kreis		$F = D^2 \frac{\pi}{4} = r^2 \pi = \frac{UD}{4}$ <p>U = Umfang = $D\pi$ (Siehe Tafel Seite 566)</p>	<p>S_0 im Schnittpunkte der beiden Mittellinien</p>












Inhalte, Schwerpunkte und sonstige Angaben für die Berechnung von Flächen.

Bezeichnung	Abmessungen	Inhalt	Schwerpunkt und sonstige Wertbestimmung
<p>Kreisring</p>		$F = \frac{D^2 - d^2}{4} \pi$ $= \frac{(R^2 - r^2)}{D^2} \pi$ $= \frac{D_m s \pi}{D + d}$ <p>$\delta_m = \frac{D - d}{2}$ Wand- mittl. Durch- messer</p>	<p>S_0 im Schnittpunkt der beiden Mittellinien</p>
<p>Kreis- ausschnitt</p>		$F = \frac{b r}{2} = \frac{\varphi}{360} r^2 \pi$	$x = \frac{2}{3} \frac{r}{b} s = \frac{2}{3} \frac{r}{b} \sin \alpha \frac{180}{\alpha^0} = \frac{r^2 s}{3 F}$ <p>Schwerpunktlage für die Sonderfälle: Sechstelkreis | Viertelkreis | Halbkreis</p> $x = \frac{2r}{\pi} = 0,6366 r \quad x = \frac{4\sqrt{2}}{3} \frac{r}{\pi} = 0,6002 r \quad x = \frac{4}{3} \frac{r}{\pi} = 0,4244 r$ <p>$b = \text{Bogenlänge} = r \pi \frac{\varphi^0}{180}$; $\varphi^0 = \text{Zentriwinkel}$</p>
<p>Kreis- abschnitt</p>		$= \frac{r^2}{2} \left(\frac{\varphi^0 \pi}{180} - \sin \varphi \right)$ $= \frac{r (b - s) + s h}{2}$	$x = \frac{s^3}{12 F} = \frac{2}{3} \frac{r^2 \sin^3 \alpha}{F} = \frac{4}{3} \frac{r \sin^3 \alpha}{\alpha^0 \pi - \sin 2 \alpha}$ $r = \frac{s^2}{8h} + \frac{h}{2}; b = \frac{r \pi \varphi^0}{180} = \text{Bogenlänge} = 0,01745 r \varphi$ $s = 2 r \sin \frac{\varphi}{2} = 2 \sqrt{h(2r - h)} = \text{Sehnenlänge}$ $h = r - r \cos \frac{\varphi}{2} = \text{Bogenhöhe}$ $y = \sqrt{r^2 - z^2} - (r - h) = \text{Ordinatenhöhe}$
<p>Kreisring- stück gleicher Dicke</p>		$F = \frac{\varphi^0 \pi}{360} (R^2 - r^2)$ $= \frac{\varphi^0 \pi}{180} R_m \delta$ $R_m = \frac{R + r}{2} = \text{mittlerer Halbmesser}$	$x = \frac{2}{3} \frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2} \sin \alpha \frac{180}{\alpha^0 \pi}$


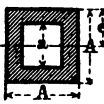




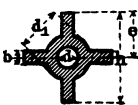
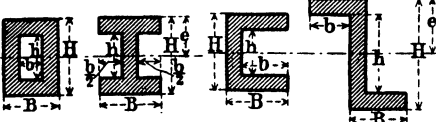
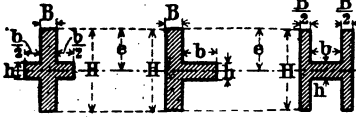
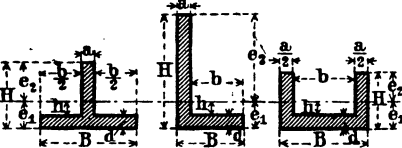
Inhalte, Schwerpunkte und sonstige Angaben für die Berechnung von Flächen.

Bezeichnung	Abmessungen	Inhalt	Schwerpunkt und sonstige Wertbestimmung																						
<p>Kreisringstück gleicher Dicke</p>		$F = \frac{R^2 \pi \alpha_1}{360} - \frac{r^2 \pi \alpha_2}{360}$ $m S = \frac{2}{\alpha_1}$	$r = \frac{s^2}{8 h_2} + \frac{h_2}{2}; R = \frac{s^2}{8 h_1} + \frac{h_1}{2}$ $\sin \frac{\alpha_2}{2} = \frac{s}{2r}; \sin \frac{\alpha_1}{2} = \frac{s}{2R}$ $S = 2 \sqrt{h_1 (2R - h_1)}; s = 2 \sqrt{h_2 (2r - h_2)}$ $h_1 = R - R \cos \frac{\alpha_1}{2}; h_2 = r - r \cos \frac{\alpha_2}{2}$																						
<p>Ellipse</p>		<p>$F = a b \pi$</p>	<p>S_0 im Schnittpunkt der beiden Mittellinien Umfang $U = \pi (a + b) c$; es ist</p> <table border="1" data-bbox="470 111 574 812"> <tr> <td>für $\frac{a-b}{a+b}$</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,4</td> <td>0,5</td> <td>0,6</td> <td>0,7</td> <td>0,8</td> <td>0,9</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>c =</td> <td>1,0025</td> <td>1,0100</td> <td>1,0226</td> <td>1,0404</td> <td>1,0635</td> <td>1,0922</td> <td>1,1267</td> <td>1,1677</td> <td>1,2155</td> <td>1,2732</td> </tr> </table>	für $\frac{a-b}{a+b}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	c =	1,0025	1,0100	1,0226	1,0404	1,0635	1,0922	1,1267	1,1677	1,2155	1,2732
für $\frac{a-b}{a+b}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0															
c =	1,0025	1,0100	1,0226	1,0404	1,0635	1,0922	1,1267	1,1677	1,2155	1,2732															
<p>Parabel</p>		<p>Fläche $ACD = F_1 = \frac{2}{3} a b$ „ $ABC = F_2 = \frac{1}{3} a b$</p>	<p>Für S_0^1 ist $x_1 = \frac{3}{5} a$ und $y_1 = \frac{3}{8} b$ „ S_0^2 ist $x_2 = \frac{3}{10} a$ und $y_2 = \frac{3}{4} b$</p>																						
<p>Beliebige Fläche</p>		<p>Die Fläche wird in beliebig einzelne Teile zerlegt, die auf 3 Seiten durch gerade Linien begrenzt sind. y_1 und y_n stehen senkrecht zur Grundlinie, die in eine gerade Anzahl gleicher Teile x geteilt wird, auf deren Teilpunkte die Ordinaten y_1 bis y_n errichtet werden. Es ist alsdann</p> $F = \frac{x}{3} (y_1 + 4 y_2 + 2 y_3 + 4 y_4 + 2 y_5 + \dots + y_n)$	<p>Schwerpunktermittlung. Die Fläche wird in einzelne Teilflächen zerlegt, deren Schwerpunktlagen bekannt sind. Dann wählt man 2 beliebige senkrecht aufeinander stehende Achsen, hier AC und AB.</p> <p>Der Abstand des Gesamtschwerpunktes ist, wenn f_a, f_b, f_c, \dots die einzelnen Flächeninhalte, a, b, c, \dots, n; $x_a, x_b, x_c, \dots, x_n$ die zugehörigen Schwerpunktsabstände sind.</p> $x_0 = \frac{f_a x_a + f_b x_b + \dots + f_n x_n}{F}; y_0 = \frac{f_a y_a + f_b y_b + \dots + f_n y_n}{F}$ <p>$F = f_a + f_b + \dots + f_n$</p>																						

10. Flächeninhalte, Schwerpunktsabstände, Trägheits- und Widerstandsmomente gebräuchlicher Querschnitte.

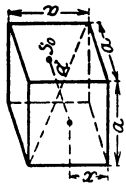
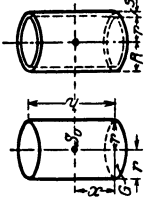
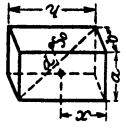
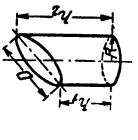
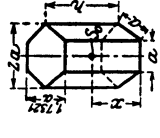
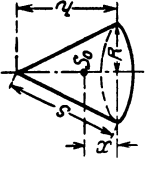
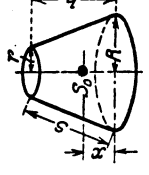
Querschnitt	Flächeninhalt F	Schwerpunkts- abstand e	Trägheitsmoment J	Widerstandsmoment $W = \frac{J}{e}$
	$b h$	$\frac{h}{2}$	$\frac{b h^3}{12}$	$\frac{b h^2}{6}$
	h^2	$\frac{h}{2}$	$\frac{h^4}{12}$	$\frac{h^3}{6}$
	h^2	$\frac{h}{2} \sqrt{2}$	$\frac{h^4}{12}$	$0,1179 h^3$ $= \frac{\sqrt{2}}{12} h^3$
	$\frac{b h}{2}$	$\frac{2}{3} h$	$\frac{b h^3}{36}$	$\frac{b h^2}{24}$
	$(2 b + b_1) \frac{h}{2}$	$\frac{1}{3} \frac{3 b + 2 b_1}{2 b + b_1} h$	$\frac{6 b^3 + 6 b b_1 + b_1^3}{36 (2 b + b_1)} h^3$	$\frac{6 b^3 + 6 b b_1 + b_1^3}{12 (3 b + 2 b_1)} h^3$
	$\frac{3 \sqrt{3} r^2}{2}$	$r \sqrt{\frac{3}{4}} = 0,866 r$	$\frac{5 \sqrt{3}}{16} r^4 = 0,5413 r^4$	$\frac{5}{8} r^3$
	$= 2,958 r^2$	r		$\frac{5 \sqrt{3}}{16} r^2 = 0,5413 r^3$
	$2,828 r^2$	$0,924 r$	$\frac{1 + 2 \sqrt{2}}{6} r^4$ $= 0,6381 r^4$	$0,6906 r^3$
	$\pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4}$	$\frac{d}{2}$	$\frac{\pi d^4}{64} = \frac{\pi r^4}{4}$ $= 0,0491 d^4 \sim 0,05 d^4$ $= 0,7854 r^4$	$\frac{\pi d^3}{32} = \frac{\pi r^3}{4}$ $= 0,0982 d^3 \sim 0,1 d^3$ $= 0,7854 r^3$
	$\pi a b$	a	$\frac{\pi}{4} b a^3$ $= 0,7854 b a^3$	$\frac{\pi}{4} b a^2$ $= 0,7854 b a^2$
	$\frac{\pi}{2} r^2$	$e_1 = 0,4244 r$ $e_2 = 0,5756 r$	$r^4 \left(\frac{\pi}{8} - \frac{8}{9\pi} \right)$ $= 0,1098 r^4$	$W_1 = 0,2587 r^3$ $W_2 = 0,1908 r^3$

Flächeninhalte, Schwerpunktsabstände, Trägheits- und Widerstandsmomente gebräuchlicher Querschnitte.

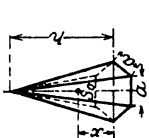
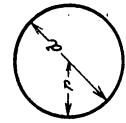
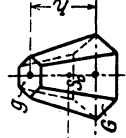

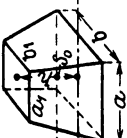
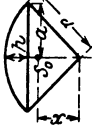
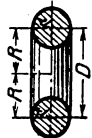

Querschnitt	Flächeninhalt F	Schwerpunktsabstand e	Trägheitsmoment J	Widerstandsmoment $W = \frac{J}{e}$
	$b(H-h)$	$\frac{H}{2}$	$\frac{b}{12}(H^3-h^3)$	$\frac{b}{6H}(H^3-h^3)$
	$A^2 - a^2$	$\frac{A}{2}$	$\frac{A^4 - a^4}{12}$	$\frac{1}{6} \frac{A^4 - a^4}{A}$
	$A^2 - a^2$	$\frac{A}{2}\sqrt{2}$	$\frac{A^4 - a^4}{12}$	$\frac{A^4 - a^4}{12A}\sqrt{2}$ $= 0,1179 \frac{A^4 - a^4}{A}$
	$\frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)$	$\frac{D}{2}$	$\frac{\pi}{64}(D^4 - d^4)$ $= \frac{\pi}{4}(R^4 - r^4)$	$\frac{\pi D^4 - d^4}{32 D}$ $= \frac{\pi}{4} \frac{R^4 - r^4}{R}$
	$a^2 - \frac{\pi d^2}{4}$	$\frac{a}{2}$	$\frac{1}{12}\left(a^4 - \frac{3\pi}{16}d^4\right)$	$\frac{1}{6a}\left(a^4 - \frac{3\pi}{16}d^4\right)$
	$2b(h-d) + \frac{\pi d^2}{4}$	$\frac{h}{2}$	$\frac{1}{12}\left[\frac{3\pi}{16}d^4 + b(h^3 - d^3) + b^3(h-d)\right]$	$\frac{1}{6h}\left[\frac{3\pi}{16}d^4 + b(h^3 - d^3) + b^3(h-d)\right]$
	$2b(h-d) + \frac{\pi}{4}(d_1^2 - d^2)$	$\frac{h}{2}$	$\frac{1}{12}\left[\frac{3\pi}{16}(d_1^4 - d^4) + b(h^3 - d_1^3) + b^3(h-d_1)\right]$	$\frac{1}{6h}\left[\frac{3\pi}{16}d_1^4 - d^4 + b(h^3 - d_1^3) + b^3(h-d_1)\right]$
	$HB - hb$	$\frac{H}{2}$	$\frac{1}{12}(BH^3 - bh^3)$	$\frac{1}{6H}(BH^3 - bh^3)$
	$HB + hb$	$\frac{H}{2}$	$\frac{1}{12}(BH^3 + bh^3)$	$\frac{1}{6H}(BH^3 + bh^3)$
	$HB - b$ $(e_2 + h)$	$e_1 = \frac{1}{2}aH^2 + bd^2$ $e_2 = H - e_1$	$\frac{1}{3}(Be_1^3 - bh^3 + ae_2^3)$	$W_1 = \frac{J}{e_1}$ $W_2 = \frac{J}{e_2}$

11. Inhalte, Oberflächen, Schwerpunkte und sonstige Angaben für die Berechnung von Körpern.

V = Inhalt; O = Oberfläche; M = Mantelfläche; G = Grundfläche.
 x = Schwerpunktsabstand von der Grundfläche.

<p>Würfel</p> 	<p> $V = a^3$ $O = 6a^2$ $M = 4a^2$ $x = \frac{a}{2}$ $d = \sqrt{3}a = 1,7321a$ </p>	<p>Zylinder Hohlzylinder</p> 	<p> $V = r^2 \pi h = G \cdot h$ $O = 2 \pi r (r + h)$ $M = 2 \pi r h$ $x = \frac{h}{2}$ </p> <p> $V_{\text{Mantel}} = \pi h$ $(R^2 - r^2)$ $= \pi s (2R - s)$ $= \pi h s (2r + s)$ $x = \frac{h}{2}$ </p>
<p>Rechteck. Prisma</p> 	<p> $V = a b h$ $O = 2 (a b + a h + b h)$ $M = 2 h (a + b)$ $x = \frac{h}{2}$ $d = \sqrt{a^2 + b^2 + h^2}$ </p>	<p>Abgestumpfter Zylinder</p> 	<p> $V = R^2 \pi \frac{h_1 + h_2}{2}$ $M = R \pi (h_1 + h_2)$ $D = \sqrt{4 R^2 + (h_2 - h_1)^2}$ </p>
<p>Sechseitiges Prisma</p> 	<p> $V = 2,598 a^3 h$ $O = 5,1963 a^2 + 6 a h$ $M = 6 a h$ $x = \frac{h}{2}$ $d = \sqrt{h^2 + 4 a^2}$ </p>	<p>Kreiskegel</p> 	<p> $V = \frac{\pi R^2 h}{3}$ $M = 4 \pi R s$ $s = \sqrt{R^2 + h^2}$ $x = \frac{h}{4}$ </p>
<p>Prisma mit regelmäßiger Vieleck-Grundfläche. G = Grundfläche a = Seitenlänge n = Seitenanzahl</p>	<p> $V = G h$ $O = 2 G + n h a$ $M = n h a$ $x = \frac{h}{2}$ </p> <p> Berechnung von G siehe Seite 551 </p>	<p>Abgestumpfter Kreiskegel</p> 	<p> $V = \frac{\pi h}{3} (R^2 + R r + r^2)$ $= \frac{h}{4} \left[\pi \sigma^2 + \frac{1}{3} \pi \delta^2 \right]$ $M = \pi s \sigma$ $\sigma = R + r$ $\delta = R - r$ $s = \sqrt{\delta^2 + h^2}$ </p> <p> $x = \frac{h R^2 + 2 R r + 3 r^2}{4 R^2 + R r + r^2}$ </p>

Inhalte, Oberflächen, Schwerpunkte und sonstige Angaben für die Berechnung von Körpern.

<p>Pyramide</p> 	<p>Berechnung von G siehe Seite 551</p> $V = \frac{Gh}{3}$ $x = \frac{h}{4}$	<p>Kugel</p> 	$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = 4,188790205 r^3$ $= \frac{\pi d^3}{6} = 0,523598776 d^3$ $O = 4 \pi r^2 = \pi d^2$ $r = \sqrt[3]{\frac{3V}{4\pi}} = 0,620351 \sqrt[3]{V}$
<p>Abgestampfte Pyramide</p> 	<p>Berechnung von G und g siehe Seite 551</p> $V = \frac{h}{3} (G + g + \sqrt{Gg})$ <p>g = Kopffläche</p> $x = \frac{h}{4} \frac{G + 2\sqrt{Gg} + 3g}{G + \sqrt{Gg} + g}$	<p>Kugelabschnitt (Kugelkalotte)</p> 	$V = \frac{\pi h}{6} (3a^2 + h^2)$ $= \frac{\pi h}{3} (3r - h)$ $M = 2\pi r h = \pi (a^2 + h^2)$ $a^2 = h (2r - h)$ $x = \frac{3}{4} \frac{(2r - h)^2}{3r - h}$
<p>Obelisk (Fundamente)</p> 	$V = \frac{h}{6} [(2a + a_1) b + (2a_1 + a) b_1]$ $= \frac{h}{6} [ab + (a + a_1)(b + b_1) + a_1 b_1]$ $x = \frac{h}{2} \frac{ab + a b_1 + a_1 b + 3 a_1 b}{2 ab + a b_1 + a_1 b + 2 a_1 b_1}$	<p>Kugelausschnitt</p> 	$V = \frac{2}{3} \pi r^2 h$ $= 2,0943951024 r^2 h$ $O = \pi r (2h + a)$ $x = \frac{3}{8} (2r - h)$
<p>Zylindrischer Ring</p> 	$V = 2\pi^2 R r^2 = 19,739 R r^2$ $= \frac{1}{4} \pi^2 D d^2 = 2,4674 D d^2$ $O = 4\pi^2 R r = 39,478 R r$ $= \pi^2 D d = 9,8696 D d$	<p>Kugelzone</p> 	$V = \frac{\pi h}{6} (3a^2 + 3b^2 + h^2)$ $M = 2\pi r h$ $r^2 = a^2 + \left(\frac{a^2 - b^2 - h^2}{2h} \right)^2$

12. Besondere Formeln und Hinweise ¹⁾.

a) Allgemeines.

Atmosphäre = Druck der atmosphärischen Luft auf $1 \text{ cm}^2 = 1,0334 \text{ kg/cm}^2$;
eine technische Atmosphäre (Dampfdruck) = 1 kg/cm^2 .

Grad = der 360. Teil eines Kreises = $60'$ (Minuten) zu je $60''$ (Sekunden).

Kalorie (Wärmeeinheit) = Wärmemenge, die erforderlich ist, um die Temperatur von 1 kg Wasser von 0° auf 1° Celsius zu erhöhen.

Meridiangrad = geographisches Längenmaß = $1/90$ des Meridianquadranten
= $111,12 \text{ km} = 60 \text{ Seemeilen}$.

Pferdestärke \Leftarrow Arbeitsleistung in einer Sekunde $75 \text{ kg } 1 \text{ m}$ zu heben.

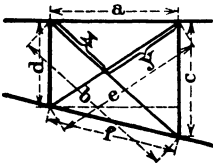
Beschleunigung durch die Schwere: $g = 9,81 \text{ m}$

$$\text{Geschwindigkeit } v = g \cdot t = \sqrt{2gh}$$

$$\text{Fallhöhe } h = \frac{g \cdot t^2}{2} = \frac{v^2}{2g}$$

$$\text{Fallzeit } t = \frac{v}{g} = \sqrt{\frac{2g}{h}}$$

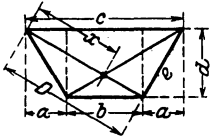
b) Formeln zur Berechnung der Stablängen, sowie der Schnittpunkte von Streben in Fachwerken und Verbänden.



$$x = \frac{bd}{d+c}; \quad b = \sqrt{a^2 + c^2}$$

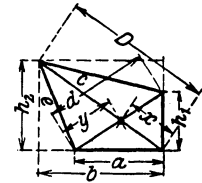
$$y = \frac{ec}{c+d}; \quad e = \sqrt{a^2 + d^2}$$

$$f = \sqrt{a^2 + (c-d)^2}$$



$$x = \frac{D}{c+b} c; \quad e = \sqrt{a^2 + d^2}$$

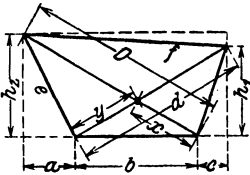
$$D = \sqrt{d^2 + (a+b)^2}$$



$$x = \frac{D a h_1}{a h_2 + b h_1}; \quad c = \sqrt{b^2 + (h_2 - h_1)^2}$$

$$y = \frac{d a h_2}{a h_2 + b h_1}; \quad e = \sqrt{h_2^2 + (b-a)^2}$$

$$D = \sqrt{h_2^2 + b^2}; \quad d = \sqrt{a^2 + h_1^2}$$



$$x = \frac{D b h_1}{(b+a) h_1 + (b+c) h_2}; \quad e = \sqrt{h^2 + a^2}$$

$$y = \frac{d b h_2}{(b+a) h_1 + (b+c) h_2}; \quad f = \sqrt{(a+b+c)^2 + (h_2 - h_1)^2}$$

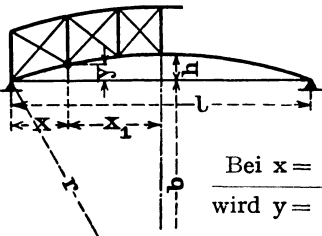
$$D = \sqrt{h_2^2 + (a+b)^2}; \quad d = \sqrt{h_1^2 + (b+c)^2}$$

¹⁾ Weitere Ergänzungsvorschläge werden dankbar begrüßt.

c) Formeln zur Berechnung der Höhen für zu gebende Überhöhungen von Fachwerkträgern u. dergl.

(Stützweite l und Überhöhung h in Trägermitte bekannt.)

α) Nach der Kreisform.



$$r = \frac{\left(\frac{l}{2}\right)^2 + h^2}{2h}$$

$$y = \sqrt{r^2 - x_1^2} - b$$

β) Nach der Parabelform.

$$y = h \left(1 - \frac{4x_1^2}{l^2}\right)$$

Bei $x =$	0,1	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	l
wird $y =$	0,36	0,64	0,75	0,84	0,96	1,00	h

d) Formeln zur Berechnung der Feldweiten und Feldhöhen von Gitterstützen mit gleichlaufenden Streben.

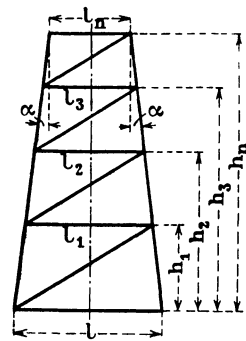
Die Entfernungen zwischen den Pfosten $l_1, l_2 \dots l_n$ werden verschieden groß, wenn die Streben des besseren Aussehens halber gleichlaufend ausgeführt werden sollen.

Ist n die Anzahl der Felder einer Gitterstütze (in nebenstehender Abbildung $n = 4$), so gilt

$$\text{Pfostenlänge } l_{n-1} = \sqrt[n]{l l_n^{n-1}}$$

$$\text{zug. Stützhöhe } h_{n-1} = \frac{l - l_{n-1}}{2 \operatorname{tg} \alpha}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{l - l_n}{2 h_n}$$



Beispiel: $l = 9,00 \text{ m}$ } Feldzahl $n = 5$; also $l_n = l_5$ und $h_n = h_5$
 $l_5 = 5,00 \text{ ,,}$ }
 $h_5 = 15,00 \text{ ,,}$ } $\operatorname{tg} \alpha = \frac{9,00 - 5,00}{2 \cdot 15,00} = 0,13333$

Nach obigem wird:

$$l_{n-1} = l_4 = \sqrt[5]{9,00 \cdot 5,00^4} = 5,604 \text{ m}$$

$$l_3 = \sqrt[4]{9,00 \cdot 5,604^3} = 6,308 \text{ ,,}$$

$$l_2 = \sqrt[3]{9,00 \cdot 6,308^2} = 7,101 \text{ ,,}$$

$$l_1 = \sqrt{9,00 \cdot 7,101} = 7,998 \text{ ,,}$$

$$h_{n-1} = h_4 = \frac{9,00 - 5,604}{2 \cdot 0,13333} = 12,738 \text{ m}$$

$$h_3 = \frac{9,00 - 6,308}{2 \cdot 0,13333} = 10,120 \text{ ,,}$$

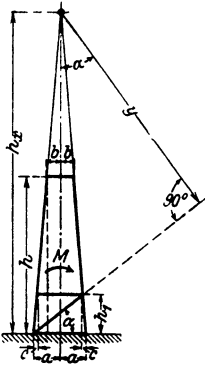
$$h_2 = \frac{9,00 - 7,101}{2 \cdot 0,13333} = 7,139 \text{ ,,}$$

$$h_1 = \frac{9,00 - 7,998}{2 \cdot 0,13333} = 3,767 \text{ ,,}$$

e) Formel zur Berechnung der Strebenkräfte bei Masten.

Ist

h = Masthöhe,
 a = untere halbe Mastbreite,
 b = obere halbe Mastbreite,
 h_1 = erste unterste Feldhöhe, so gilt



$$h_x = h \frac{a}{a-b};$$

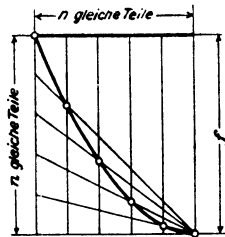
$$c = \frac{h_1}{h} (a-b); \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{h_1}{2a-c}$$

$$y = h_x \cos \alpha - a \sin \alpha.$$

Ist M das biegende Mastmoment, so ist die Strebekraft

$$S = \pm \frac{M}{2y}$$

f) Eine einfache **Zeichnungsart der Parabel** zeigt untenstehende Abbildung.



g) Fertig-Papierformate für technische Zeichnungen der Reihe A nach Dinorm 476 und 823.

Klasse	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Format in mm . . .	841 · 1189	594 · 841	420 · 594	297 · 420	210 · 297	148 · 210	105 · 148	74 · 105	52 · 74	37 · 52	26 · 37	18 · 26	13 · 18	9 · 13

Das Seitenverhältnis der Formate ist $1:\sqrt{2}$; die Ausgangsnorm ist das Format A 0, dessen Fläche = 1 Quadratmeter ist. Die Formate der Reihe gehen durch Hälften, Vierteln usw. aus dem größten Bogen hervor.

Das Format A 4 gilt auch als Einheitsbriefbogen.

Das Format A 6 ist Postkarten- und Taschenformat.

Die VSM-Formate des Vereins schweizerischer Maschinenindustrieller, die vom österreichischen Normenausschuß für Industrie und Gewerbe, sowie die der ungarischen Normenindustrie stimmen mit den DIN-Formaten überein.

13. Umgrenzung des lichten Eisenbahn-Fahrtraumes, des zulässigen Laderaumes und Angaben für die Verladung.

Außerhalb der stark dargestellten Umgrenzungslinie sind bei Neubauten an den durchgehenden Hauptgleisen und den sonstigen Ein- und Ausfahrtgleisen von Personenzügen in einer Höhe von $1,00 \div 3,05$ m, an allen übrigen Gleisen

Seite desselben ein Raum von mindestens 200 mm zum Einhängen der Kuppelung freigelassen wird.

Die Höhe „h“ von Oberkante Schiene bis Oberkante Waggon bzw. Oberkante Drehschemel ist aus folgender Tafel entnehmbar:

Wagengattung	Tragfähigkeit in kg	Telegrammbezeichnung	Plattformlänge in mm	Höhe h in mm
Rungenwagen	15 000	SI Rug.	10 200	1297
„	15 000 u. mehr	SMI Rug.	10 200	1297
Langholzwagen	15 000	H Hz	4 400	1586
„	15 000 u. mehr	HHIMZ	7 200	1550
Plattformwagen	20 ÷ 30 000	SS	12 000	1305
„	30 000 u. mehr	SSM	12 000	1305
„	30 000 u. mehr	SSMI	13 ÷ 15 000	1305

Die Berechnung der Fracht erfolgt in Abstufungen von 10000 kg. Die Tragfähigkeit der Wagen ist daher möglichst auszunutzen; da z. B. bei einem Verladegewicht von 11000 kg die Fracht für ein Ladegewicht von 20000 kg verrechnet wird.

Muß bei dem Verladen langer Gegenstände ein Schutzwagen benutzt werden, so muß beachtet werden, daß zwischen Oberkante, Schutzwagen und unterster Kante des zu versendenden Gegenstandes ein freier Raum von mindestens 100 mm bleibt.

Beim Verladen langer Gegenstände ist außerdem die durch Kurven bedingte Beschränkung der Ladebreite in Rechnung zu ziehen und ferner beim Versand solcher Gegenstände auf Schemelpaarwagen (Holzkuppelwagen) sind die nachstehenden Bedingungen einzuhalten:

Bei einer Breite in m von	3,1	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8
dürfen die Drehzapfen entfernt sein nicht über . . m	9	12	15	17	19	21	22	24	25	27	28	29	30	31
darf der Überhang „d“-Ladung über jede Drehschemelmitte betragen nicht über m	3,5	4	4	4,5	4,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
und die Gesamtlänge der Ladung betragen nicht über m	16	20	23	26	28	31	32	34	35	37	38	39	40	41

Muß der Übergang über Drehschemelmitte bei kurzen Wagen kleiner gewählt werden als vorstehend angegeben und daher eine größere Drehzapfenentfernung in Anwendung kommen, so ist die Breite der Ladung auf das dieser größeren Drehzapfenentfernung entsprechende Maß zu beschränken.

Die Kuppelstangen werden in Längen bis 9,00 m gestellt.

Die verladenen Gegenstände dürfen nur auf den Drehschemeln dieser zwei Wagen aufliegen und sollen die übrigen Wagenteile, sowie etwa notwendig werdende Schutz- und Zwischenwagen in keinem Punkt berühren. Alle Ladungen auf Schemelwagen müssen die Drehschemel auf jeder Seite der beiden Enden um wenigstens 300 mm überragen.

Umgrenzung des lichten Raumes mit Rücksicht auf die Elektrisierung.

Verfügung E. IV. 36. D. 19518 des Reichsverkehrsministers an das Reichsverkehrsministerium, Zweigstelle Bayern in München, das Eisenbahnzentralamt in Berlin und die Reichsbahndirektionen (ausgenommen im Bereich der Zweigstelle Bayern)
vom 6. Februar 1923.

Die geplante Ausdehnung der elektrischen Zugförderung verlangt, bei Bemessung des freizuhaltenden Lichtraumes für neue und im größeren Umfange umzubauende Bauwerke auf die Möglichkeit der späteren Unterbringung der Fahrleitung in ausreichender Höhenlage Rücksicht zu nehmen, da die Maßnahmen zur Erzielung des erforderlichen Abstandes zwischen dem Fahrdraht einerseits und den festen Bauwerken, sowie den Fahrzeugen und ihren Ladungen andererseits, später nur mit erheblichen Kosten durchgeführt werden können. Ich bestimme daher mit sofortiger Wirkung das folgende:

1. Leichte Bauwerke über Gleisen, wie Signalbrücken, Fußgängersteige, ferner Hallenschürzen und Drahtseilbahnen sind so zu gestalten, daß über dem Gleis ein lichter Raum nach Abb. 1 verbleibt, wobei die lichte Höhe der Umgrenzungslinie über S.O. senkrecht zur Gleisebene gemessen, mindestens 7010 mm und die lichte Breite zu beiden Seiten von der Gleismitte mindestens 1350 mm beträgt. Über die Ausbildung von Bahnsteigdächern (vgl. den Schlußsatz dieses Erlasses) ergeht später besondere Entscheidung.

2. Bei schweren Bauwerken, z. B. Straßen- und Eisenbahnüberführungen, darf, wie in der Abb. 2 angegeben, die lichte Höhe bis auf 5510 mm eingeschränkt werden.

3. An den schweren Bauwerken sind, falls für die Aufhängung der Fahrdrähtleitung die beiden Stirnseiten des Bauwerkes nicht ausreichen, an geeigneten Stellen Aussparungen vorzusehen, an denen die Isolatoren und ihre Befestigungsteile Platz finden können. Auch sind die Bauwerke so zu bemessen, daß die Fahrleitung an ihnen verankert werden kann.

4. Vorhandene leichte und schwere Bauwerke sind bei der Einrichtung der elektrischen Zugförderung oder bei einem ohnehin notwendigen größeren Umbau so abzuändern, daß die unter 1. und 2. angegebenen Lichtmaße erreicht werden.

5. Sind die unter 2. und 4. geforderten Lichtmaße nicht oder nur unter Aufwendung außerordentlich hoher Kosten einzuhalten, so ist mir ein Entwurf des Bauwerkes mit eingezeichneten Fahrleitungsanlagen zur Genehmigung vorzulegen, in welchem eine Mindesthöhe der Fahrdrähtunterkante von 4950 mm vorgesehen sein muß. Demgemäß ergibt sich ein Mindestmaß von 5260 mm über S. O. für die lichte Höhe der Bauwerke (vgl. Abb. 3). Für die Sicherheit des Personals müßte hier durch besondere Maßnahmen gesorgt werden, die im Entwurf zu erläutern wären.

6. Neue Tunnel sind so auszugestalten, daß der Fahrdraht in einer Höhe von 5200 mm über S. O. geführt werden kann (vgl. Abb. 4). Entscheidung über die Einzelausführung bleibt von Fall zu Fall vorbehalten. Für vorhandene Tunnel sind als Mindestmaße anzustreben:

Hochlage der Fahrdrähtunterkante 4950 mm

Sicherheitsabstand spannungsführender Teile gegen Erde 470 mm.

Unterschreitungen dieser Maße sind nur mit meiner Genehmigung zulässig.

Die Abbildungen 1-4 für die lichte Raumumgrenzung beziehen sich auf das gerade Gleis. Für Krümmungen verschieben sich die Maße entsprechend der Überhöhung.

7. Für Gleichstrombahnen mit Stromschiene werden besondere Vorschriften erlassen.

Die Reichsbahndirektion Breslau wird beauftragt, die dort in Arbeit befindlichen Musterentwürfe für einstiellige Bahnsteigdächer der neuen Umgrenzung des lichten Raumes anzupassen.

Der Reichsverkehrsminister.

Abb. 1, für leichte Bauwerke.

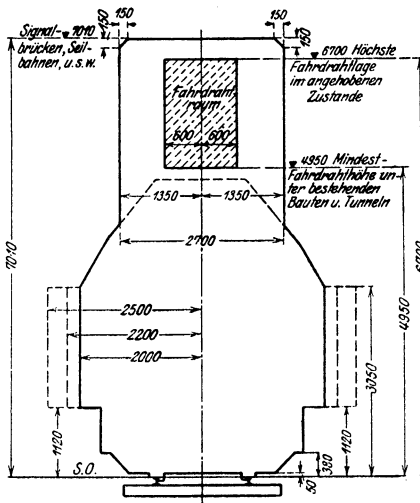


Abb. 2, für schwere Bauwerke.

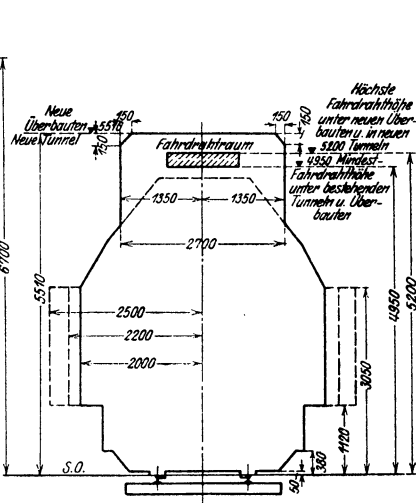


Abb. 3, für bestehende Überbauten und Tunnel
(deren Abänderung gemäß Abb. 2 nur mit ganz erheblichen Kosten verbunden ist).

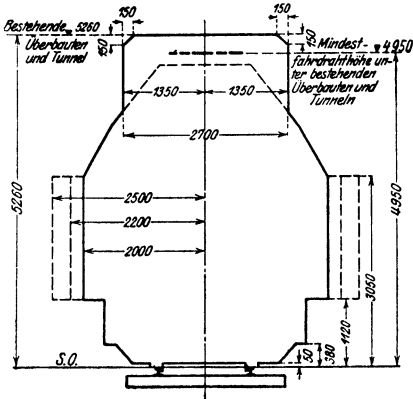
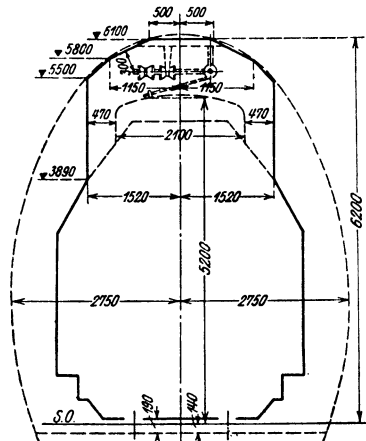


Abb. 4, in neuen Tunneln.



Angaben über Güterwagen und Ladungen.

Bezeichnung	Ladegewicht	Lichte Kastenlänge	Lichte Kastenbreite	Kastenhöhe in der Mitte	Laderrauminhalt
	t	m	m	m	cbm
Bedeckter Güterwagen	15	7,92	2,75	2,20	48,0
Kokswagen	15	7,72	2,834	1,6	35,0
Offener Güterwagen	15	6,72	2,834	1,10	20,9
Eiserner Kohlenwagen	15	5,3	2,89	1,45	22,2
Eiserner Kohlenwagen	20	6,00	2,85	1,5	25,6
Kalkdeckelwagen	15	5,29	2,89	1,78	—
Plattformwagen	15	10,12	2,67	0,40	—
Plattformwagen	30	12,0	2,9	—	—
Langholzwagen	10	4,38	2,48	—	—

Raummeter-Inhalt einer Wagenladung von 10 t (200 Zentner).

Gegenstand	m ³	Gegenstand	m ³
Brauneisenstein	3,0 ÷ 3,5	Kohle: Steinkohle, niederschl. .	11,9 ÷ 14,1
Bruchsteine	5,0 ÷ 6,0	„ „ Zwickauer .	13,3 ÷ 13,9
Flußkies, naß	3,5 ÷ 5,5	„ „ Preß-(Brikette)	9,0 ÷ 10,0
„ trocken	4,0 ÷ 6,0	„ „ englische .	12,5
Flußsand, feucht	5,7	Koks, Gas-	21,3 ÷ 30,3
Formsand, aufgeschüttet . . .	8,3	„ Schmelz-	22
„ eingestampft	6,1	Lehm, frisch gegraben	6,0
Holz: Buchenholz in Scheiten .	25,0	Mörtel (Kalk- und Sand-) . . .	5,6 ÷ 5,9
„ Eichenholz „ „	23,8	Sand, naß	5,65
„ Fichtenholz „ „	31,3	„ trocken	7,5
„ Nadelholz „ „	30,3	Schlacke und Koksasche	16,7
„ Weißtannenholz	29,4	Schwemmsteine, rheinische . .	11,8
Kalksteine	5,0	Spateisenstein	3,0 ÷ 3,3
Kalk, gebrannt	7,7 ÷ 8,4	Teer, Steinkohlen-	8,3
Kohle: Braunkohle, lufttrocken		Ton, naß	5,0
und in Stücken	12,8 ÷ 15,4	„ trocken	5,6
„ Holzkohle, weiche Laub-	50 ÷ 71	Tort, feucht	15,4 ÷ 18,2
„ „ Nadel-	55 ÷ 80	lufttrocken	24,4 ÷ 30,8
„ „ harte Laub-	41 ÷ 50	Traß, gemahlen	10,5
„ Steinkohle, Ruhr-	11,8 ÷ 13,7	Ziegelsteine, gewöhnliche . . .	6,7 ÷ 7,3
„ „ Saar-	12,8 ÷ 14,3	Klinker	5,6 ÷ 6,3
„ „ oberschles.	13,2 ÷ 14,3		

14. Werte der Potenzen, Wurzeln, natürlichen Logarithmen, umgekehrten Werte, Kreisumfänge und Kreisflächen.

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\ln n$	$\frac{1000}{n}$	$\frac{\pi n^2}{4}$	$\frac{\pi n^3}{4}$	n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\ln n$	$\frac{1000}{n}$	$\frac{\pi n^2}{4}$	$\frac{\pi n^3}{4}$	n
1	1	1	1,0000	1,0000	0,00000	1,000,000	0,7854	3,142	1	1	1	1,0000	1,0000	0,00000	1,000,000	157,08	1	1
2	4	8	1,4142	1,2599	0,69315	500,000	3,1416	6,283	2	4	8	1,4142	1,2599	0,69315	500,000	314,16	2	2
3	9	27	1,7321	1,4422	1,09861	333,333	9,425	9,425	3	9	27	1,7321	1,4422	1,09861	333,333	471,24	3	3
4	16	64	2,0000	1,5874	1,38629	250,000	12,566	12,566	4	16	64	2,0000	1,5874	1,38629	250,000	628,32	4	4
5	25	125	2,2361	1,7100	1,60944	200,000	15,708	15,708	5	25	125	2,2361	1,7100	1,60944	200,000	785,40	5	5
6	36	216	2,4495	1,8171	1,79176	166,667	18,500	18,500	6	36	216	2,4495	1,8171	1,79176	166,667	942,48	6	6
7	49	343	2,6456	1,9129	1,94591	142,857	21,991	21,991	7	49	343	2,6456	1,9129	1,94591	142,857	1100,00	7	7
8	64	512	2,8284	2,0000	2,07944	125,000	25,133	25,133	8	64	512	2,8284	2,0000	2,07944	125,000	1256,64	8	8
9	81	729	3,0000	2,0801	2,19722	111,111	28,274	28,274	9	81	729	3,0000	2,0801	2,19722	111,111	1413,72	9	9
10	100	1000	3,1623	2,1544	2,30259	100,000	31,416	31,416	10	100	1000	3,1623	2,1544	2,30259	100,000	1570,80	10	10
11	121	1331	3,3166	2,2240	2,39790	90,909	34,558	34,558	11	121	1331	3,3166	2,2240	2,39790	90,909	1727,90	11	11
12	144	1728	3,4641	2,2894	2,48401	83,333	37,699	37,699	12	144	1728	3,4641	2,2894	2,48401	83,333	1885,00	12	12
13	169	2197	3,6199	2,3513	2,56495	76,923	40,841	40,841	13	169	2197	3,6199	2,3513	2,56495	76,923	2042,10	13	13
14	196	2744	3,7417	2,4101	2,63906	71,429	43,982	43,982	14	196	2744	3,7417	2,4101	2,63906	71,429	2200,00	14	14
15	225	3375	3,8730	2,4662	2,70805	66,667	47,124	47,124	15	225	3375	3,8730	2,4662	2,70805	66,667	2357,90	15	15
16	256	4096	4,0000	2,5198	2,77259	62,500	50,265	50,265	16	256	4096	4,0000	2,5198	2,77259	62,500	2515,80	16	16
17	289	4913	4,1231	2,5713	2,83321	58,823	53,407	53,407	17	289	4913	4,1231	2,5713	2,83321	58,823	2673,70	17	17
18	324	5832	4,2426	2,6207	2,89037	55,556	56,549	56,549	18	324	5832	4,2426	2,6207	2,89037	55,556	2831,60	18	18
19	361	6859	4,3580	2,6684	2,94444	52,632	59,690	59,690	19	361	6859	4,3580	2,6684	2,94444	52,632	2989,50	19	19
20	400	8000	4,4721	2,7144	2,99573	50,000	62,832	62,832	20	400	8000	4,4721	2,7144	2,99573	50,000	3147,40	20	20
21	441	9261	4,5856	2,7589	3,04452	47,619	65,973	65,973	21	441	9261	4,5856	2,7589	3,04452	47,619	3305,30	21	21
22	484	10648	4,6984	2,8020	3,09104	45,454	69,115	69,115	22	484	10648	4,6984	2,8020	3,09104	45,454	3463,20	22	22
23	529	12167	4,7908	2,8439	3,13540	43,478	72,257	72,257	23	529	12167	4,7908	2,8439	3,13540	43,478	3621,10	23	23
24	576	13824	4,8956	2,8845	3,17783	41,667	75,398	75,398	24	576	13824	4,8956	2,8845	3,17783	41,667	3779,00	24	24
25	625	15625	5,0000	2,9240	3,21888	40,000	78,540	78,540	25	625	15625	5,0000	2,9240	3,21888	40,000	3936,90	25	25
26	676	17576	5,0990	2,9625	3,25850	38,462	81,681	81,681	26	676	17576	5,0990	2,9625	3,25850	38,462	4094,80	26	26
27	729	19683	5,1962	3,0000	3,29584	37,037	84,823	84,823	27	729	19683	5,1962	3,0000	3,29584	37,037	4252,70	27	27
28	784	21852	5,2915	3,0366	3,33220	35,714	87,965	87,965	28	784	21852	5,2915	3,0366	3,33220	35,714	4410,60	28	28
29	841	24167	5,3852	3,0723	3,36730	34,482	91,106	91,106	29	841	24167	5,3852	3,0723	3,36730	34,482	4568,50	29	29
30	900	27000	5,4772	3,1072	3,40120	33,333	94,248	94,248	30	900	27000	5,4772	3,1072	3,40120	33,333	4726,40	30	30
31	961	29791	5,5678	3,1414	3,43399	32,258	97,389	97,389	31	961	29791	5,5678	3,1414	3,43399	32,258	4884,30	31	31
32	1024	32768	5,6569	3,1748	3,46574	31,250	100,531	100,531	32	1024	32768	5,6569	3,1748	3,46574	31,250	5042,20	32	32
33	1089	35937	5,7446	3,2075	3,49651	30,303	103,673	103,673	33	1089	35937	5,7446	3,2075	3,49651	30,303	5200,10	33	33
34	1156	39304	5,8310	3,2396	3,52636	29,412	106,815	106,815	34	1156	39304	5,8310	3,2396	3,52636	29,412	5358,00	34	34
35	1225	42875	5,9161	3,2711	3,55535	28,571	109,957	109,957	35	1225	42875	5,9161	3,2711	3,55535	28,571	5515,90	35	35
36	1296	46656	6,0000	3,3019	3,58350	27,778	113,099	113,099	36	1296	46656	6,0000	3,3019	3,58350	27,778	5673,80	36	36
37	1369	50653	6,0828	3,3322	3,61092	27,027	116,240	116,240	37	1369	50653	6,0828	3,3322	3,61092	27,027	5831,70	37	37
38	1444	54872	6,1644	3,3620	3,63759	26,318	119,381	119,381	38	1444	54872	6,1644	3,3620	3,63759	26,318	5989,60	38	38
39	1521	59319	6,2450	3,3912	3,66356	25,610	122,522	122,522	39	1521	59319	6,2450	3,3912	3,66356	25,610	6147,50	39	39
40	1600	64000	6,3246	3,4200	3,68888	25,000	125,663	125,663	40	1600	64000	6,3246	3,4200	3,68888	25,000	6305,40	40	40
41	1681	68941	6,4031	3,4482	3,71357	24,390	128,804	128,804	41	1681	68941	6,4031	3,4482	3,71357	24,390	6463,30	41	41
42	1764	74088	6,4807	3,4760	3,73767	23,883	131,945	131,945	42	1764	74088	6,4807	3,4760	3,73767	23,883	6621,20	42	42
43	1849	79507	6,5574	3,5034	3,76120	23,379	135,086	135,086	43	1849	79507	6,5574	3,5034	3,76120	23,379	6779,10	43	43
44	1936	85192	6,6332	3,5303	3,78427	22,877	138,227	138,227	44	1936	85192	6,6332	3,5303	3,78427	22,877	6937,00	44	44
45	2025	91125	6,7082	3,5569	3,80686	22,377	141,368	141,368	45	2025	91125	6,7082	3,5569	3,80686	22,377	7094,90	45	45
46	2116	97336	6,7823	3,5830	3,82866	21,879	144,509	144,509	46	2116	97336	6,7823	3,5830	3,82866	21,879	7252,80	46	46
47	2209	103843	6,8557	3,6088	3,85015	21,382	147,650	147,650	47	2209	103843	6,8557	3,6088	3,85015	21,382	7410,70	47	47
48	2304	110640	6,9283	3,6342	3,87120	20,887	150,791	150,791	48	2304	110640	6,9283	3,6342	3,87120	20,887	7568,60	48	48
49	2401	117649	7,0000	3,6593	3,89182	20,396	153,932	153,932	49	2401	117649	7,0000	3,6593	3,89182	20,396	7726,50	49	49

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\frac{\pi n^2}{4}$	πn	$\frac{\pi n^3}{4}$	n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\frac{\pi n^2}{4}$	πn	$\frac{\pi n^3}{4}$	n
100	10 000	1 000 000	10.0000	7 853.98	314.16	10.0000	100	10 000	1 000 000	10.0000	7 853.98	314.16	10.0000	100
101	10 201	1 030 301	10.0499	8 011.85	317.30	9.90099	101	10 201	1 030 301	10.0499	8 011.85	317.30	9.90099	101
102	10 404	1 061 208	10.0995	8 171.28	320.44	9.80392	102	10 404	1 061 208	10.0995	8 171.28	320.44	9.80392	102
103	10 609	1 092 787	10.1489	8 332.29	323.58	9.70874	103	10 609	1 092 787	10.1489	8 332.29	323.58	9.70874	103
104	10 816	1 124 864	10.1980	8 494.87	326.73	9.61538	104	10 816	1 124 864	10.1980	8 494.87	326.73	9.61538	104
105	11 025	1 157 625	10.2470	8 659.01	329.87	9.52381	105	11 025	1 157 625	10.2470	8 659.01	329.87	9.52381	105
106	11 236	1 191 016	10.2956	8 825.73	333.01	9.43396	106	11 236	1 191 016	10.2956	8 825.73	333.01	9.43396	106
107	11 449	1 225 043	10.3441	8 994.02	336.15	9.34579	107	11 449	1 225 043	10.3441	8 994.02	336.15	9.34579	107
108	11 664	1 259 712	10.3923	9 163.88	339.29	9.25926	108	11 664	1 259 712	10.3923	9 163.88	339.29	9.25926	108
109	11 881	1 295 029	10.4403	9 334.32	342.43	9.17431	109	11 881	1 295 029	10.4403	9 334.32	342.43	9.17431	109
110	12 100	1 331 000	10.4881	9 505.32	345.58	9.09091	110	12 100	1 331 000	10.4881	9 505.32	345.58	9.09091	110
111	12 321	1 367 631	10.5357	9 676.89	348.72	9.00910	111	12 321	1 367 631	10.5357	9 676.89	348.72	9.00910	111
112	12 544	1 404 928	10.5832	9 848.92	351.86	8.92885	112	12 544	1 404 928	10.5832	9 848.92	351.86	8.92885	112
113	12 769	1 442 897	10.6305	10 021.51	355.00	8.84960	113	12 769	1 442 897	10.6305	10 021.51	355.00	8.84960	113
114	12 996	1 481 544	10.6777	10 194.66	358.14	8.77193	114	12 996	1 481 544	10.6777	10 194.66	358.14	8.77193	114
115	13 225	1 520 875	10.7248	10 368.37	361.28	8.69595	115	13 225	1 520 875	10.7248	10 368.37	361.28	8.69595	115
116	13 456	1 560 936	10.7719	10 542.64	364.42	8.62069	116	13 456	1 560 936	10.7719	10 542.64	364.42	8.62069	116
117	13 689	1 601 717	10.8189	10 717.51	367.57	8.54617	117	13 689	1 601 717	10.8189	10 717.51	367.57	8.54617	117
118	13 924	1 643 224	10.8658	10 893.00	370.71	8.47238	118	13 924	1 643 224	10.8658	10 893.00	370.71	8.47238	118
119	14 161	1 685 559	10.9127	11 069.12	373.85	8.40036	119	14 161	1 685 559	10.9127	11 069.12	373.85	8.40036	119
120	14 400	1 728 000	10.9594	11 245.87	377.00	8.33033	120	14 400	1 728 000	10.9594	11 245.87	377.00	8.33033	120
121	14 641	1 771 161	11.0060	11 423.26	380.13	8.26146	121	14 641	1 771 161	11.0060	11 423.26	380.13	8.26146	121
122	14 884	1 815 048	11.0524	11 601.21	383.27	8.19367	122	14 884	1 815 048	11.0524	11 601.21	383.27	8.19367	122
123	15 129	1 859 687	11.0987	11 779.72	386.42	8.12698	123	15 129	1 859 687	11.0987	11 779.72	386.42	8.12698	123
124	15 376	1 905 064	11.1450	11 958.79	389.56	8.06143	124	15 376	1 905 064	11.1450	11 958.79	389.56	8.06143	124
125	15 625	1 951 125	11.1913	12 138.42	392.70	8.00000	125	15 625	1 951 125	11.1913	12 138.42	392.70	8.00000	125
126	15 876	2 000 376	11.2375	12 318.61	395.84	7.94357	126	15 876	2 000 376	11.2375	12 318.61	395.84	7.94357	126
127	16 129	2 051 385	11.2837	12 499.46	398.98	7.89202	127	16 129	2 051 385	11.2837	12 499.46	398.98	7.89202	127
128	16 384	2 095 152	11.3300	12 680.87	402.12	7.84535	128	16 384	2 095 152	11.3300	12 680.87	402.12	7.84535	128
129	16 641	2 141 689	11.3764	12 862.84	405.27	7.80357	129	16 641	2 141 689	11.3764	12 862.84	405.27	7.80357	129
130	16 900	2 190 000	11.4228	13 045.37	408.41	7.76568	130	16 900	2 190 000	11.4228	13 045.37	408.41	7.76568	130
131	17 161	2 240 301	11.4693	13 228.46	411.55	7.73168	131	17 161	2 240 301	11.4693	13 228.46	411.55	7.73168	131
132	17 424	2 292 688	11.5158	13 412.11	414.69	7.70157	132	17 424	2 292 688	11.5158	13 412.11	414.69	7.70157	132
133	17 689	2 347 167	11.5624	13 596.42	417.83	7.67535	133	17 689	2 347 167	11.5624	13 596.42	417.83	7.67535	133
134	17 956	2 403 744	11.6090	13 781.49	420.97	7.65302	134	17 956	2 403 744	11.6090	13 781.49	420.97	7.65302	134
135	18 225	2 462 375	11.6557	13 967.22	424.11	7.63457	135	18 225	2 462 375	11.6557	13 967.22	424.11	7.63457	135
136	18 496	2 523 104	11.7024	14 153.61	427.26	7.61999	136	18 496	2 523 104	11.7024	14 153.61	427.26	7.61999	136
137	18 769	2 575 353	11.7492	14 340.66	430.40	7.60927	137	18 769	2 575 353	11.7492	14 340.66	430.40	7.60927	137
138	19 044	2 629 152	11.7960	14 528.37	433.54	7.60242	138	19 044	2 629 152	11.7960	14 528.37	433.54	7.60242	138
139	19 321	2 684 609	11.8428	14 716.74	436.68	7.60044	139	19 321	2 684 609	11.8428	14 716.74	436.68	7.60044	139
140	19 600	2 741 000	11.8896	14 905.87	439.82	7.60242	140	19 600	2 741 000	11.8896	14 905.87	439.82	7.60242	140
141	19 881	2 798 421	11.9364	15 095.76	442.96	7.60836	141	19 881	2 798 421	11.9364	15 095.76	442.96	7.60836	141
142	20 164	2 856 888	11.9832	15 286.41	446.10	7.61827	142	20 164	2 856 888	11.9832	15 286.41	446.10	7.61827	142
143	20 449	2 916 407	12.0300	15 477.82	449.24	7.63215	143	20 449	2 916 407	12.0300	15 477.82	449.24	7.63215	143
144	20 736	2 976 984	12.0768	15 670.00	452.39	7.65000	144	20 736	2 976 984	12.0768	15 670.00	452.39	7.65000	144
145	21 025	3 038 625	12.1236	15 862.95	455.53	7.67183	145	21 025	3 038 625	12.1236	15 862.95	455.53	7.67183	145
146	21 316	3 101 436	12.1704	16 056.66	458.67	7.69765	146	21 316	3 101 436	12.1704	16 056.66	458.67	7.69765	146
147	21 609	3 165 429	12.2172	16 251.13	461.81	7.72747	147	21 609	3 165 429	12.2172	16 251.13	461.81	7.72747	147
148	21 904	3 230 704	12.2640	16 446.36	464.96	7.76129	148	21 904	3 230 704	12.2640	16 446.36	464.96	7.76129	148
149	22 201	3 300 949	12.3108	16 642.35	468.10	7.79911	149	22 201	3 300 949	12.3108	16 642.35	468.10	7.79911	149

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\frac{3}{\sqrt{n}}$	$\ln n$	$\frac{1000}{n}$	πn	$\frac{\pi n^2}{4}$	$\frac{\pi n^3}{4}$	πn	$\frac{1000}{n}$
200	40 000	8 000 000	14.1421	5.8480	5.20382	5.00000	628.32	31 415.9	200	250	15 625 000
201	40 401	8 120 601	14.1774	5.8578	5.20330	4.97512	631.46	31 730.9	201	251	15 813 251
202	40 804	8 242 008	14.2127	5.8675	5.20278	4.95050	634.60	32 047.4	202	252	16 002 064
203	41 209	8 365 427	14.2478	5.8772	5.20226	4.92611	637.74	32 365.5	203	253	16 191 477
204	41 616	8 490 864	14.2829	5.8868	5.20174	4.90196	640.88	32 685.1	204	254	16 381 564
205	42 025	8 618 125	14.3179	5.8964	5.20122	4.87805	644.03	33 006.4	205	255	16 572 275
206	42 436	8 748 116	14.3527	5.9059	5.20070	4.85437	647.17	33 329.2	206	256	16 764 616
207	42 849	8 880 743	14.3875	5.9155	5.20018	4.83092	650.31	33 653.5	207	257	16 958 707
208	43 264	8 998 912	14.4222	5.9252	5.20000	4.80769	653.45	33 979.5	208	258	17 154 568
209	43 681	9 129 339	14.4568	5.9345	5.20000	4.78469	656.59	34 307.0	209	259	17 351 721
210	44 100	9 261 000	14.4914	5.9435	5.20000	4.76190	659.73	34 636.1	210	260	17 550 200
211	44 521	9 393 931	14.5258	5.9533	5.20000	4.73934	662.88	34 967.2	211	261	17 750 241
212	44 944	9 528 128	14.5602	5.9627	5.20000	4.71699	666.03	35 300.4	212	262	17 951 864
213	45 369	9 663 697	14.5945	5.9721	5.20000	4.69484	669.18	35 635.7	213	263	18 154 647
214	45 796	9 800 344	14.6287	5.9814	5.20000	4.67290	672.33	35 981.1	214	264	18 358 688
215	46 225	9 938 375	14.6629	5.9907	5.20000	4.65116	675.48	36 338.5	215	265	18 564 000
216	46 656	10 077 596	14.6969	6.0000	5.20000	4.62963	678.63	36 700.0	216	266	18 770 841
217	47 089	10 218 313	14.7309	6.0092	5.20000	4.60829	681.78	37 067.5	217	267	18 979 224
218	47 524	10 360 232	14.7648	6.0185	5.20000	4.58716	684.93	37 440.0	218	268	19 189 169
219	47 961	10 503 459	14.7986	6.0277	5.20000	4.56621	688.08	37 818.0	219	269	19 400 276
220	48 400	10 648 000	14.8324	6.0368	5.20000	4.54545	691.23	38 200.0	220	270	19 612 500
221	48 841	10 793 861	14.8661	6.0459	5.20000	4.52489	694.38	38 587.5	221	271	19 826 941
222	49 284	10 941 048	14.8997	6.0550	5.20000	4.50453	697.53	38 980.0	222	272	20 043 596
223	49 729	11 089 367	14.9332	6.0641	5.20000	4.48436	700.68	39 378.0	223	273	20 261 477
224	50 176	11 239 824	14.9666	6.0732	5.20000	4.46444	703.82	39 781.0	224	274	20 480 584
225	50 625	11 390 625	15.0000	6.0822	5.20000	4.44478	706.96	39 760.0	225	275	20 700 925
226	51 076	11 543 176	15.0333	6.0912	5.20000	4.42538	710.00	40 115.0	226	276	20 922 726
227	51 529	11 697 083	15.0665	6.1002	5.20000	4.40629	713.14	40 470.8	227	277	21 146 087
228	51 984	11 852 352	15.0997	6.1091	5.20000	4.38756	716.28	40 828.1	228	278	21 371 008
229	52 441	12 008 989	15.1327	6.1180	5.20000	4.36911	719.42	41 187.1	229	279	21 600 000
230	52 900	12 167 000	15.1658	6.1269	5.20000	4.35093	722.57	41 547.6	230	280	21 831 240
231	53 361	12 326 391	15.1987	6.1358	5.20000	4.33300	725.71	41 909.6	231	281	22 064 741
232	53 824	12 487 168	15.2315	6.1446	5.20000	4.31534	728.85	42 273.3	232	282	22 300 496
233	54 289	12 649 337	15.2643	6.1534	5.20000	4.29795	731.99	42 638.5	233	283	22 538 407
234	54 756	12 812 904	15.2971	6.1622	5.20000	4.28082	735.13	43 005.3	234	284	22 778 484
235	55 225	12 977 875	15.3297	6.1710	5.20000	4.26395	738.27	43 373.6	235	285	23 020 725
236	55 696	13 144 256	15.3623	6.1797	5.20000	4.24734	741.42	43 743.5	236	286	23 264 136
237	56 169	13 312 053	15.3948	6.1885	5.20000	4.23099	744.56	44 115.0	237	287	23 509 709
238	56 644	13 481 272	15.4272	6.1972	5.20000	4.21491	747.70	44 488.1	238	288	23 756 456
239	57 121	13 651 910	15.4596	6.2058	5.20000	4.20000	750.84	44 862.7	239	289	24 004 369
240	57 600	13 824 000	15.4919	6.2145	5.20000	4.18627	753.98	45 238.9	240	290	24 253 440
241	58 081	13 997 521	15.5242	6.2231	5.20000	4.17280	757.12	45 616.7	241	291	24 503 671
242	58 564	14 172 468	15.5563	6.2317	5.20000	4.15958	760.27	45 996.1	242	292	24 755 064
243	59 049	14 348 969	15.5885	6.2403	5.20000	4.14661	763.41	46 377.0	243	293	25 007 617
244	59 536	14 527 024	15.6206	6.2488	5.20000	4.13389	766.55	46 759.5	244	294	25 261 328
245	60 025	14 706 725	15.6525	6.2573	5.20000	4.12142	769.69	47 143.5	245	295	25 516 295
246	60 516	14 888 036	15.6844	6.2658	5.20000	4.10919	772.83	47 529.2	246	296	25 772 416
247	61 009	15 070 927	15.7162	6.2743	5.20000	4.09720	775.97	47 916.4	247	297	26 029 991
248	61 504	15 255 408	15.7480	6.2828	5.20000	4.08544	779.11	48 306.1	248	298	26 288 928
249	62 001	15 441 529	15.7797	6.2912	5.20000	4.07393	782.26	48 698.5	249	299	26 549 229

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\ln n$	$\frac{1000}{n}$	$\frac{\pi n^2}{4}$	$\frac{\pi n^3}{4}$	πn	πn^2	$\frac{\pi n^3}{4}$	$\frac{1}{n}$	$\frac{1}{\sqrt{n}}$	$\frac{1}{\sqrt[3]{n}}$	$\ln n$	$\frac{1000}{n}$	πn	$\frac{\pi n^2}{4}$	πn	$\frac{\pi n^3}{4}$
300	90 000	27 000 000	17,3205	6,6943	5,70378	3,33333	942,48	70 685,8	300	300	70 685,8	18,7083	7,0473	5,8793	2,85714	1000	300	300	300	300
301	90 601	27 270 601	17,3494	6,7018	5,70711	3,32226	945,64	71 137,9	301	301	71 137,9	18,7350	7,0540	5,88370	2,85714	999,6	301	301	301	301
302	91 204	27 543 608	17,3781	6,7092	5,71043	3,31126	948,76	71 631,5	302	302	71 631,5	18,7617	7,0637	5,89879	2,84900	999,0	302	302	302	302
303	91 809	27 818 127	17,4069	6,7166	5,71373	3,30033	951,94	72 106,6	303	303	72 106,6	18,7883	7,0734	5,91467	2,84486	998,3	303	303	303	303
304	92 416	28 094 464	17,4356	6,7240	5,71703	3,28947	955,04	72 583,4	304	304	72 583,4	18,8149	7,0740	5,93030	2,84072	997,6	304	304	304	304
305	93 025	28 372 025	17,4644	6,7313	5,72031	3,27869	958,19	73 061,7	305	305	73 061,7	18,8414	7,0807	5,94592	2,83659	996,9	305	305	305	305
306	93 636	28 652 016	17,4932	6,7387	5,72359	3,26797	961,33	73 541,5	306	306	73 541,5	18,8680	7,0873	5,96155	2,83246	996,2	306	306	306	306
307	94 249	28 934 443	17,5214	6,7460	5,72685	3,25733	964,47	74 023,0	307	307	74 023,0	18,8944	7,0940	5,97717	2,82833	995,5	307	307	307	307
308	94 864	29 219 112	17,5499	6,7534	5,73010	3,24675	967,61	74 506,0	308	308	74 506,0	18,9209	7,1006	5,99280	2,82420	994,8	308	308	308	308
309	95 481	29 505 639	17,5784	6,7606	5,73334	3,23625	970,75	74 990,6	309	309	74 990,6	18,9473	7,1072	5,80853	2,82007	994,1	309	309	309	309
310	96 101	29 793 000	17,6068	6,7679	5,73657	3,22581	973,89	75 476,8	310	310	75 476,8	18,9737	7,1138	5,82416	2,81594	993,4	310	310	310	310
311	96 722	30 081 331	17,6352	6,7752	5,73979	3,21543	977,04	75 964,5	311	311	75 964,5	19,0000	7,1204	5,83983	2,81181	992,7	311	311	311	311
312	97 344	30 371 228	17,6635	6,7828	5,74300	3,20513	980,18	76 453,8	312	312	76 453,8	19,0263	7,1269	5,85551	2,80768	992,0	312	312	312	312
313	97 969	30 662 207	17,6918	6,7907	5,74650	3,19489	983,32	76 944,7	313	313	76 944,7	19,0526	7,1335	5,87119	2,80354	991,3	313	313	313	313
314	98 596	30 955 144	17,7200	6,7989	5,74999	3,18471	986,46	77 437,1	314	314	77 437,1	19,0788	7,1401	5,88688	2,79940	990,6	314	314	314	314
315	99 225	31 250 875	17,7482	6,8074	5,75352	3,17460	989,60	77 931,1	315	315	77 931,1	19,1050	7,1466	5,90256	2,79526	989,9	315	315	315	315
316	99 856	31 549 976	17,7764	6,8153	5,75734	3,16456	992,74	78 426,7	316	316	78 426,7	19,1311	7,1531	5,91821	2,79112	989,2	316	316	316	316
317	100 489	31 853 013	17,8045	6,8235	5,76139	3,15457	995,88	78 923,9	317	317	78 923,9	19,1572	7,1596	5,93386	2,78698	988,5	317	317	317	317
318	101 124	32 161 443	17,8326	6,8316	5,76560	3,14465	999,03	79 422,6	318	318	79 422,6	19,1833	7,1661	5,94951	2,78284	987,8	318	318	318	318
319	101 761	32 475 759	17,8606	6,8399	5,76992	3,13480	1 002,2	79 922,9	319	319	79 922,9	19,2094	7,1726	5,96516	2,77869	987,1	319	319	319	319
320	102 400	32 796 000	17,8885	6,8480	5,77432	3,12500	1 005,3	80 424,8	320	320	80 424,8	19,2354	7,1791	5,98081	2,77454	986,4	320	320	320	320
321	103 041	33 121 161	17,9164	6,8562	5,77914	3,11526	1 008,5	80 928,2	321	321	80 928,2	19,2614	7,1855	5,99646	2,77040	985,7	321	321	321	321
322	103 684	33 451 912	17,9444	6,8645	5,78405	3,10559	1 011,6	81 433,2	322	322	81 433,2	19,2873	7,1919	6,01211	2,76626	985,0	322	322	322	322
323	104 329	33 787 267	17,9722	6,8728	5,78906	3,09598	1 014,7	81 938,8	323	323	81 938,8	19,3132	7,1984	6,02776	2,76211	984,3	323	323	323	323
324	104 976	34 128 224	18,0000	6,8813	5,79407	3,08642	1 017,9	82 445,0	324	324	82 445,0	19,3391	7,2048	6,04341	2,75796	983,6	324	324	324	324
325	105 625	34 474 375	18,0278	6,8897	5,79909	3,07692	1 021,0	82 952,7	325	325	82 952,7	19,3649	7,2112	6,05911	2,75381	982,9	325	325	325	325
326	106 276	34 826 276	18,0555	6,8982	5,80424	3,06748	1 024,2	83 460,0	326	326	83 460,0	19,3907	7,2177	6,07481	2,74966	982,2	326	326	326	326
327	106 929	35 184 973	18,0831	6,9068	5,80956	3,05810	1 027,3	83 967,8	327	327	83 967,8	19,4165	7,2240	6,09052	2,74551	981,5	327	327	327	327
328	107 584	35 549 528	18,1108	6,9154	5,81493	3,04878	1 030,4	84 476,3	328	328	84 476,3	19,4423	7,2303	6,10623	2,74136	980,8	328	328	328	328
329	108 241	35 921 289	18,1384	6,9241	5,82066	3,03951	1 033,6	84 986,3	329	329	84 986,3	19,4679	7,2366	6,12196	2,73721	980,1	329	329	329	329
330	108 900	36 299 000	18,1659	6,9329	5,82660	3,03026	1 036,7	85 496,8	330	330	85 496,8	19,4936	7,2428	6,13771	2,73306	979,4	330	330	330	330
331	109 561	36 682 601	18,1934	6,9417	5,83274	3,02103	1 039,9	86 007,8	331	331	86 007,8	19,5192	7,2491	6,15386	2,72891	978,7	331	331	331	331
332	110 224	37 072 336	18,2209	6,9506	5,83907	3,01182	1 043,0	86 519,3	332	332	86 519,3	19,5448	7,2553	6,16991	2,72476	978,0	332	332	332	332
333	110 889	37 469 243	18,2483	6,9595	5,84559	3,00263	1 046,2	87 031,3	333	333	87 031,3	19,5704	7,2615	6,18606	2,72061	977,3	333	333	333	333
334	111 556	37 873 376	18,2757	6,9684	5,85232	2,99348	1 049,3	87 543,8	334	334	87 543,8	19,5959	7,2678	6,20221	2,71646	976,6	334	334	334	334
335	112 225	38 284 025	18,3030	6,9773	5,85929	2,98433	1 052,4	88 056,8	335	335	88 056,8	19,6214	7,2740	6,21794	2,71231	975,9	335	335	335	335
336	112 896	38 700 576	18,3303	6,9862	5,86638	2,97526	1 055,6	88 570,3	336	336	88 570,3	19,6469	7,2802	6,23366	2,70816	975,2	336	336	336	336
337	113 569	39 123 081	18,3576	6,9951	5,87360	2,96618	1 058,7	89 084,3	337	337	89 084,3	19,6723	7,2864	6,24941	2,70401	974,5	337	337	337	337
338	114 244	39 551 584	18,3848	7,0039	5,88104	2,95710	1 061,9	89 598,8	338	338	89 598,8	19,6977	7,2926	6,26518	2,70000	973,8	338	338	338	338
339	114 921	39 986 089	18,4120	7,0127	5,88860	2,94811	1 065,0	90 113,8	339	339	90 113,8	19,7231	7,2989	6,28097	2,69595	973,1	339	339	339	339
340	115 600	40 426 600	18,4391	7,0215	5,89629	2,93911	1 068,1	90 629,3	340	340	90 629,3	19,7484	7,3051	6,29679	2,69180	972,4	340	340	340	340
341	116 281	40 873 121	18,4662	7,0303	5,90411	2,93009	1 071,3	91 146,3	341	341	91 146,3	19,7737	7,3113	6,31263	2,68765	971,7	341	341	341	341
342	116 964	41 325 688	18,4933	7,0391	5,91206	2,92106	1 074,4	91 664,8	342	342	91 664,8	19,7990	7,3175	6,32868	2,68350	971,0	342	342	342	342
343	117 649	41 784 327	18,5203	7,0479	5,92013	2,91203	1 077,6	92 183,8	343	343	92 183,8	19,8242	7,3238	6,34473	2,67935	970,3	343	343	343	343
344	118 336	42 249 064	18,5472	7,0566	5,92832	2,90300	1 080,7	92 704,3	344	344	92 704,3	19,8494	7,3300	6,36088	2,67520	969,6	344	344	344	344
345	119 025	42 720 025	18,5742	7,0653	5,93663	2,89400	1 083,8	93 226,3	345	345	93 226,3	19,8746	7,3362	6,37703	2,67105	968,9	345	345	345	345
346	119 716	43 196 216	18,6011	7,0740	5,94506	2,88501	1 087,0	93 749,8	346	346	93 749,8	19,8997	7,3424	6,39328	2,66690	968,2	346	346	346	346
347	120 409	43 678 921	18,6279	7,0827	5,95361	2,87602	1 090,1	94 274,8	347	347	94 274,8	19,9249	7,3486	6,40953	2,66275	967,5	347	347	347	347
348	121 104	44 168 164	18,6548	7,0914	5,96228	2,86703	1 093,3	94 800,3	348	348	94 800,3	19,9499	7,3548	6,42578	2,65860	966,8	348	348	348	348
349	121 801	44 664 001	18,6815	7,1001	5,97107	2,85804	1 096,4	95 327,3	349	349	95 327,3	19,9750	7,3610	6,44203	2,65445	966,1	349	349	349	349

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\ln n$	$\frac{1000}{n}$	πn	$\frac{\pi n^2}{4}$	$\frac{n}{\pi}$	$\frac{1000}{n}$	$\frac{\pi n}{1000}$	$\frac{\pi n^3}{4}$	$\frac{n}{\pi}$
400	160 000	64 000 000	20.0000	7.3681	5.99146	2.50000	1 256.6	125 664	400	2 500 000	1 256.6	91 123 000	400
401	160 801	64 481 201	20.0250	7.3742	5.99396	2.49777	1 259.8	126 293	401	2 497 777	1 259.8	91 733 811	401
402	161 604	64 964 808	20.0500	7.3803	5.99645	2.49529	1 263.1	126 923	402	2 495 295	1 263.1	92 345 408	402
403	162 409	65 450 827	20.0749	7.3864	5.99894	2.49281	1 266.4	127 556	403	2 492 813	1 266.4	92 957 677	403
404	163 216	65 939 264	20.0998	7.3925	6.00144	2.49033	1 269.7	128 190	404	2 490 329	1 269.7	93 570 664	404
405	164 025	66 430 123	20.1246	7.3986	6.00393	2.48785	1 273.0	128 825	405	2 487 844	1 273.0	94 184 375	405
406	164 836	66 923 416	20.1494	7.4047	6.00642	2.48536	1 276.3	129 460	406	2 485 358	1 276.3	94 798 816	406
407	165 649	67 419 143	20.1742	7.4108	6.00891	2.48287	1 279.6	130 095	407	2 482 871	1 279.6	95 414 000	407
408	166 464	67 917 316	20.1990	7.4169	6.01139	2.48038	1 282.9	130 730	408	2 480 384	1 282.9	96 030 024	408
409	167 281	68 417 939	20.2237	7.4230	6.01387	2.47789	1 286.2	131 365	409	2 477 896	1 286.2	96 646 895	409
410	168 100	68 921 000	20.2485	7.4290	6.01635	2.47540	1 289.5	132 000	410	2 475 407	1 289.5	97 264 520	410
411	168 921	69 426 531	20.2733	7.4350	6.01883	2.47291	1 292.8	132 635	411	2 472 917	1 292.8	97 883 007	411
412	169 744	69 934 528	20.2980	7.4410	6.02131	2.47042	1 296.1	133 270	412	2 470 426	1 296.1	98 502 356	412
413	170 569	70 444 997	20.3227	7.4470	6.02379	2.46793	1 299.4	133 905	413	2 467 934	1 299.4	99 122 567	413
414	171 396	70 957 944	20.3474	7.4530	6.02627	2.46544	1 302.7	134 540	414	2 465 441	1 302.7	99 743 640	414
415	172 225	71 473 375	20.3721	7.4590	6.02875	2.46295	1 306.0	135 175	415	2 462 948	1 306.0	100 365 575	415
416	173 056	71 991 296	20.3968	7.4650	6.03122	2.46046	1 309.3	135 810	416	2 460 454	1 309.3	100 988 376	416
417	173 889	72 511 713	20.4215	7.4710	6.03369	2.45797	1 312.6	136 445	417	2 457 959	1 312.6	101 612 040	417
418	174 724	73 034 632	20.4462	7.4770	6.03615	2.45548	1 315.9	137 080	418	2 455 464	1 315.9	102 236 567	418
419	175 561	73 560 059	20.4709	7.4830	6.03861	2.45299	1 319.2	137 715	419	2 452 968	1 319.2	102 861 956	419
420	176 400	74 088 000	20.4956	7.4890	6.04107	2.45050	1 322.5	138 350	420	2 450 471	1 322.5	103 488 207	420
421	177 241	74 618 461	20.5203	7.4948	6.04353	2.44801	1 325.8	138 985	421	2 447 974	1 325.8	104 115 330	421
422	178 084	75 151 448	20.5450	7.5007	6.04599	2.44552	1 329.1	139 620	422	2 445 476	1 329.1	104 743 315	422
423	178 929	75 686 967	20.5697	7.5067	6.04845	2.44303	1 332.4	140 255	423	2 442 977	1 332.4	105 372 164	423
424	179 776	76 225 024	20.5943	7.5126	6.05091	2.44054	1 335.7	140 890	424	2 440 477	1 335.7	106 001 877	424
425	180 625	76 765 625	20.6190	7.5185	6.05337	2.43805	1 339.0	141 525	425	2 437 976	1 339.0	106 632 354	425
426	181 476	77 308 776	20.6437	7.5244	6.05582	2.43556	1 342.3	142 160	426	2 435 474	1 342.3	107 263 605	426
427	182 329	77 854 483	20.6684	7.5303	6.05827	2.43307	1 345.6	142 795	427	2 432 971	1 345.6	107 894 632	427
428	183 184	78 402 792	20.6931	7.5362	6.06072	2.43058	1 348.9	143 430	428	2 430 468	1 348.9	108 526 435	428
429	184 041	78 953 209	20.7178	7.5420	6.06317	2.42809	1 352.2	144 065	429	2 427 964	1 352.2	109 158 916	429
430	184 900	79 506 800	20.7426	7.5478	6.06562	2.42560	1 355.5	144 700	430	2 425 459	1 355.5	109 792 081	430
431	185 761	80 063 581	20.7673	7.5537	6.06807	2.42311	1 358.8	145 335	431	2 422 954	1 358.8	110 425 920	431
432	186 624	80 623 664	20.7920	7.5595	6.07052	2.42062	1 362.1	145 970	432	2 420 449	1 362.1	111 060 433	432
433	187 489	81 186 057	20.8167	7.5654	6.07297	2.41813	1 365.4	146 605	433	2 417 943	1 365.4	111 695 620	433
434	188 356	81 751 864	20.8414	7.5712	6.07542	2.41564	1 368.7	147 240	434	2 415 437	1 368.7	112 331 481	434
435	189 225	82 320 085	20.8661	7.5770	6.07787	2.41315	1 372.0	147 875	435	2 412 930	1 372.0	112 967 916	435
436	190 096	82 891 720	20.8908	7.5828	6.08032	2.41066	1 375.3	148 510	436	2 410 423	1 375.3	113 604 935	436
437	190 969	83 465 869	20.9155	7.5886	6.08277	2.40817	1 378.6	149 145	437	2 407 916	1 378.6	114 242 538	437
438	191 844	84 043 532	20.9402	7.5944	6.08522	2.40568	1 381.9	149 780	438	2 405 408	1 381.9	114 880 725	438
439	192 721	84 624 809	20.9649	7.6001	6.08767	2.40319	1 385.2	150 415	439	2 402 900	1 385.2	115 519 496	439
440	193 600	85 209 700	20.9896	7.6059	6.09012	2.40070	1 388.5	151 050	440	2 400 392	1 388.5	116 159 851	440
441	194 481	85 798 211	21.0143	7.6117	6.09257	2.39821	1 391.8	151 685	441	2 397 883	1 391.8	116 800 790	441
442	195 364	86 390 344	21.0390	7.6174	6.09502	2.39572	1 395.1	152 320	442	2 395 374	1 395.1	117 442 313	442
443	196 249	86 986 107	21.0637	7.6232	6.09747	2.39323	1 398.4	152 955	443	2 392 865	1 398.4	118 084 420	443
444	197 136	87 585 500	21.0884	7.6290	6.09992	2.39074	1 401.7	153 590	444	2 390 355	1 401.7	118 727 111	444
445	198 025	88 188 545	21.1131	7.6348	6.10237	2.38825	1 405.0	154 225	445	2 387 845	1 405.0	119 370 486	445
446	198 916	88 795 244	21.1378	7.6406	6.10482	2.38576	1 408.3	154 860	446	2 385 334	1 408.3	120 014 545	446
447	199 809	89 346 625	21.1624	7.6464	6.10727	2.38327	1 411.6	155 495	447	2 382 823	1 411.6	120 659 188	447
448	200 704	89 911 392	21.1869	7.6522	6.10972	2.38078	1 414.9	156 130	448	2 380 312	1 414.9	121 304 415	448
449	201 601	90 518 849	21.2115	7.6579	6.11217	2.37829	1 418.2	156 765	449	2 377 801	1 418.2	121 949 226	449

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\frac{1}{\sqrt{n}}$	$\ln n$	$\frac{1000}{n}$	πn	$\frac{\pi n^2}{4}$	n	n^3	n^3	$\frac{1}{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{\pi n^2}{4}$	πn	$\frac{1000}{n}$	$\frac{\pi n^2}{4}$	n	$\frac{\pi n^2}{4}$	πn	$\frac{\pi n^3}{4}$	n
800	230 000	125 000 000	28.300	0.035	6.215	1250	2513	15875	800	512 000	512 000	0.00125	9.127	15875	7850	1250	15875	800	15875	7850	15875	800
501	251 001	126 551 001	28.350	0.035	6.216	1996	2517	15921	501	126 551 001	126 551 001	0.001996	9.132	15921	7854	1996	15921	501	15921	7854	15921	501
502	252 004	127 506 008	28.400	0.035	6.217	1992	2521	15967	502	127 506 008	127 506 008	0.001992	9.137	15967	7859	1992	15967	502	15967	7859	15967	502
503	253 009	128 463 527	28.450	0.035	6.218	1988	2525	16013	503	128 463 527	128 463 527	0.001988	9.142	16013	7864	1988	16013	503	16013	7864	16013	503
504	254 016	129 432 064	28.500	0.035	6.219	1984	2529	16059	504	129 432 064	129 432 064	0.001984	9.147	16059	7869	1984	16059	504	16059	7869	16059	504
505	255 025	128 787 025	28.550	0.035	6.220	1980	2533	16105	505	128 787 025	128 787 025	0.001980	9.152	16105	7874	1980	16105	505	16105	7874	16105	505
506	256 036	130 354 216	28.600	0.035	6.221	1976	2537	16151	506	130 354 216	130 354 216	0.001976	9.157	16151	7879	1976	16151	506	16151	7879	16151	506
507	257 049	130 323 043	28.650	0.035	6.222	1972	2541	16197	507	130 323 043	130 323 043	0.001972	9.162	16197	7884	1972	16197	507	16197	7884	16197	507
508	258 064	131 096 512	28.700	0.035	6.223	1968	2545	16243	508	131 096 512	131 096 512	0.001968	9.167	16243	7889	1968	16243	508	16243	7889	16243	508
509	259 081	131 872 229	28.750	0.035	6.224	1964	2549	16289	509	131 872 229	131 872 229	0.001964	9.172	16289	7894	1964	16289	509	16289	7894	16289	509
510	260 100	132 651 000	28.800	0.035	6.225	1960	2553	16335	510	132 651 000	132 651 000	0.001960	9.177	16335	7899	1960	16335	510	16335	7899	16335	510
511	261 121	133 432 831	28.850	0.035	6.226	1956	2557	16381	511	133 432 831	133 432 831	0.001956	9.182	16381	7904	1956	16381	511	16381	7904	16381	511
512	262 144	134 217 728	28.900	0.035	6.227	1952	2561	16427	512	134 217 728	134 217 728	0.001952	9.187	16427	7909	1952	16427	512	16427	7909	16427	512
513	263 169	135 005 597	28.950	0.035	6.228	1948	2565	16473	513	135 005 597	135 005 597	0.001948	9.192	16473	7914	1948	16473	513	16473	7914	16473	513
514	264 196	135 796 744	29.000	0.035	6.229	1944	2569	16519	514	135 796 744	135 796 744	0.001944	9.197	16519	7919	1944	16519	514	16519	7919	16519	514
515	265 225	136 590 875	29.050	0.035	6.230	1940	2573	16565	515	136 590 875	136 590 875	0.001940	9.202	16565	7924	1940	16565	515	16565	7924	16565	515
516	266 256	137 388 416	29.100	0.035	6.231	1936	2577	16611	516	137 388 416	137 388 416	0.001936	9.207	16611	7929	1936	16611	516	16611	7929	16611	516
517	267 289	138 188 413	29.150	0.035	6.232	1932	2581	16657	517	138 188 413	138 188 413	0.001932	9.212	16657	7934	1932	16657	517	16657	7934	16657	517
518	268 324	138 989 413	29.200	0.035	6.233	1928	2585	16703	518	138 989 413	138 989 413	0.001928	9.217	16703	7939	1928	16703	518	16703	7939	16703	518
519	269 361	139 792 359	29.250	0.035	6.234	1924	2589	16749	519	139 792 359	139 792 359	0.001924	9.222	16749	7944	1924	16749	519	16749	7944	16749	519
520	270 400	140 600 000	29.300	0.035	6.235	1920	2593	16795	520	140 600 000	140 600 000	0.001920	9.227	16795	7949	1920	16795	520	16795	7949	16795	520
521	271 441	141 420 761	29.350	0.035	6.236	1916	2597	16841	521	141 420 761	141 420 761	0.001916	9.232	16841	7954	1916	16841	521	16841	7954	16841	521
522	272 484	142 248 648	29.400	0.035	6.237	1912	2601	16887	522	142 248 648	142 248 648	0.001912	9.237	16887	7959	1912	16887	522	16887	7959	16887	522
523	273 529	143 085 667	29.450	0.035	6.238	1908	2605	16933	523	143 085 667	143 085 667	0.001908	9.242	16933	7964	1908	16933	523	16933	7964	16933	523
524	274 576	143 932 824	29.500	0.035	6.239	1904	2609	16979	524	143 932 824	143 932 824	0.001904	9.247	16979	7969	1904	16979	524	16979	7969	16979	524
525	275 625	144 792 125	29.550	0.035	6.240	1900	2613	17025	525	144 792 125	144 792 125	0.001900	9.252	17025	7974	1900	17025	525	17025	7974	17025	525
526	276 676	145 563 576	29.600	0.035	6.241	1896	2617	17071	526	145 563 576	145 563 576	0.001896	9.257	17071	7979	1896	17071	526	17071	7979	17071	526
527	277 729	146 356 183	29.650	0.035	6.242	1892	2621	17117	527	146 356 183	146 356 183	0.001892	9.262	17117	7984	1892	17117	527	17117	7984	17117	527
528	278 784	147 170 952	29.700	0.035	6.243	1888	2625	17163	528	147 170 952	147 170 952	0.001888	9.267	17163	7989	1888	17163	528	17163	7989	17163	528
529	279 841	148 033 889	29.750	0.035	6.244	1884	2629	17209	529	148 033 889	148 033 889	0.001884	9.272	17209	7994	1884	17209	529	17209	7994	17209	529
530	280 900	148 977 000	29.800	0.035	6.245	1880	2633	17255	530	148 977 000	148 977 000	0.001880	9.277	17255	7999	1880	17255	530	17255	7999	17255	530
531	281 961	149 977 001	29.850	0.035	6.246	1876	2637	17301	531	149 977 001	149 977 001	0.001876	9.282	17301	8004	1876	17301	531	17301	8004	17301	531
532	283 024	150 968 768	29.900	0.035	6.247	1872	2641	17347	532	150 968 768	150 968 768	0.001872	9.287	17347	8009	1872	17347	532	17347	8009	17347	532
533	284 089	151 970 825	29.950	0.035	6.248	1868	2645	17393	533	151 970 825	151 970 825	0.001868	9.292	17393	8014	1868	17393	533	17393	8014	17393	533
534	285 156	152 973 304	30.000	0.035	6.249	1864	2649	17439	534	152 973 304	152 973 304	0.001864	9.297	17439	8019	1864	17439	534	17439	8019	17439	534
535	286 225	153 976 375	30.050	0.035	6.250	1860	2653	17485	535	153 976 375	153 976 375	0.001860	9.302	17485	8024	1860	17485	535	17485	8024	17485	535
536	287 296	154 980 056	30.100	0.035	6.251	1856	2657	17531	536	154 980 056	154 980 056	0.001856	9.307	17531	8029	1856	17531	536	17531	8029	17531	536
537	288 369	155 984 553	30.150	0.035	6.252	1852	2661	17577	537	155 984 553	155 984 553	0.001852	9.312	17577	8034	1852	17577	537	17577	8034	17577	537
538	289 444	156 989 872	30.200	0.035	6.253	1848	2665	17623	538	156 989 872	156 989 872	0.001848	9.317	17623	8039	1848	17623	538	17623	8039	17623	538
539	290 521	157 995 019	30.250	0.035	6.254	1844	2669	17669	539	157 995 019	157 995 019	0.001844	9.322	17669	8044	1844	17669	539	17669	8044	17669	539
540	291 600	158 999 000	30.300	0.035	6.255	1840	2673	17715	540	158 999 000	158 999 000	0.001840	9.327	17715	8049	1840	17715	540	17715	8049	17715	540
541	292 681	159 999 001	30.350	0.035	6.256	1836	2677	17761	541	159 999 001	159 999 001	0.001836	9.332	17761	8054	1836	17761	541	17761	8054	17761	541
542	293 764	160 999 008	30.400	0.035	6.257	1832	2681	17807	542	160 999 008	160 999 008	0.001832	9.337	17807	8059	1832	17807	542	17807	8059	17807	542
543	294 849	161 999 025	30.450	0.035	6.258	1828	2685	17853	543	161 999 025	161 999 025	0.001828	9.342	17853	8064	1828	17853	543	17853	8064	17853	543
544	295 936	162 999 072	30.500	0.035	6.259	1824	2689	17899	544	162 999 072	162 999 072	0.001824	9.347	17899	8069	1824	17899	544	17899	8069	17899	544
545	297 025	163 999 085	30.550	0.035	6.260	1820	2693	17945	545	163 999 085	163 999 085	0.001820	9.352	17945	8074	1820	17945	545	17945	8074	17945	545
546	298 116	164 999 076	30.600	0.035	6.261	1816	2697	17991	546	164 999 076	164 999 076	0.001816	9.357	17991	8079	1816	17991	546	17991	8079	17991	546
547	299 209	165 999 045	30.650	0.035	6.262	1812	2701	18037	547	165 999 045	165 999 045	0.001812	9.362	18037	8084	1812	18037	547	18037	8084	18037	547
548	300 304	166 999 000	30.700	0.035	6.263	1808	2705	18083	548	166 999 000	166 999 000	0.001808	9.367	18083	808							

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\frac{1}{\sqrt{n}}$	$\ln n$	$\frac{1000}{n}$	πn	$\frac{\pi n^2}{4}$	$\frac{n}{\pi}$	$n^{\frac{1}{3}}$	$\sqrt[3]{n}$	$\frac{1}{\sqrt[3]{n}}$	$\ln n$	$\frac{1000}{n}$	πn	$\frac{\pi n^2}{4}$	n
600	360 000	216 000 000	24.4949	0.0408	5.4931	1.6667	1 885.0	282 743	600	422 500	274 625 000	25.4951	6.6244	1.53816	2 042.0	331 831	630
601	361 201	217 181 801	24.5153	0.0406	5.4936	1.6638	1 888.1	283 687	601	423 301	275 167 801	25.5147	6.6268	1.53610	2 045.2	332 853	631
602	362 404	218 367 208	24.5357	0.0404	5.4941	1.6613	1 891.2	284 631	602	424 104	275 657 808	25.5343	6.6294	1.53474	2 048.3	333 876	632
603	363 609	219 556 224	24.5561	0.0402	5.4946	1.6587	1 894.4	285 578	603	424 909	276 151 977	25.5539	6.6321	1.53339	2 051.5	334 901	633
604	364 816	220 748 864	24.5766	0.0400	5.4951	1.6563	1 897.5	286 526	604	425 716	276 726 264	25.5734	6.6348	1.53205	2 054.6	335 927	634
605	366 025	221 945 125	24.5967	0.0398	5.4957	1.6539	1 900.7	287 475	605	426 525	277 321 375	25.5930	6.6375	1.53072	2 057.7	336 955	635
606	367 236	223 145 016	24.6171	0.0396	5.4963	1.6517	1 903.9	288 426	606	427 336	277 946 616	25.6125	6.6402	1.52940	2 060.9	337 985	636
607	368 449	224 348 543	24.6374	0.0394	5.4969	1.6495	1 907.1	289 379	607	428 149	278 599 939	25.6320	6.6430	1.52810	2 064.0	339 016	637
608	369 664	225 555 712	24.6577	0.0392	5.4974	1.6474	1 910.1	290 333	608	428 964	279 281 312	25.6515	6.6458	1.52682	2 067.2	340 049	638
609	370 881	226 766 529	24.6779	0.0390	5.4980	1.6452	1 913.2	291 289	609	429 781	280 001 179	25.6710	6.6487	1.52556	2 070.3	341 084	639
610	372 100	227 981 000	24.6982	0.0388	5.4985	1.6431	1 916.3	292 247	610	430 600	280 749 000	25.6905	6.6516	1.52431	2 073.5	342 119	640
611	373 321	229 199 131	24.7184	0.0386	5.4991	1.6410	1 919.4	293 206	611	431 421	281 524 781	25.7099	6.6545	1.52307	2 076.6	343 154	641
612	374 544	230 421 928	24.7386	0.0384	5.4997	1.6389	1 922.5	294 166	612	432 244	282 327 244	25.7294	6.6574	1.52184	2 079.7	344 189	642
613	375 769	231 649 393	24.7588	0.0382	5.4999	1.6368	1 925.6	295 128	613	433 069	283 156 669	25.7488	6.6603	1.52062	2 082.8	345 227	643
614	376 990	232 881 544	24.7790	0.0380	5.4999	1.6347	1 928.9	296 092	614	433 896	284 019 944	25.7682	6.6632	1.51941	2 086.0	346 279	644
615	378 225	234 118 375	24.7992	0.0378	5.5000	1.6326	1 932.1	297 057	615	434 725	284 916 250	25.7876	6.6661	1.51821	2 089.2	347 333	645
616	379 456	235 360 864	24.8193	0.0376	5.5006	1.6305	1 935.4	298 024	616	435 556	285 836 600	25.8070	6.6690	1.51702	2 092.3	348 388	646
617	380 689	236 609 113	24.8394	0.0374	5.5011	1.6284	1 938.7	298 993	617	436 389	286 780 933	25.8264	6.6719	1.51584	2 095.4	349 445	647
618	381 924	237 863 224	24.8595	0.0372	5.5017	1.6263	1 942.1	299 964	618	437 224	287 751 256	25.8457	6.6748	1.51467	2 098.5	350 504	648
619	383 161	239 123 297	24.8797	0.0370	5.5022	1.6242	1 945.5	300 934	619	438 061	288 748 599	25.8650	6.6777	1.51351	2 101.7	351 564	649
620	384 400	240 389 000	24.8998	0.0368	5.5027	1.6221	1 948.9	301 907	620	438 900	289 772 000	25.8844	6.6806	1.51236	2 104.9	352 625	650
621	385 641	241 660 441	24.9199	0.0366	5.5031	1.6200	1 952.4	302 882	621	439 741	290 821 441	25.9037	6.6835	1.51122	2 108.1	353 688	651
622	386 884	242 937 568	24.9399	0.0364	5.5036	1.6179	1 955.8	303 858	622	440 584	291 896 868	25.9230	6.6864	1.51009	2 111.2	354 753	652
623	388 129	244 220 387	24.9599	0.0362	5.5040	1.6158	1 959.2	304 836	623	441 429	292 998 297	25.9422	6.6893	1.50896	2 114.3	355 788	653
624	389 376	245 509 504	24.9800	0.0360	5.5045	1.6137	1 962.6	305 815	624	442 276	294 125 624	25.9615	6.6922	1.50784	2 117.4	356 788	654
625	390 625	246 805 063	24.9999	0.0358	5.5049	1.6116	1 966.0	306 796	625	443 125	295 278 000	25.9808	6.6951	1.50672	2 120.6	357 847	655
626	391 876	248 106 976	25.0200	0.0356	5.5054	1.6095	1 969.5	307 779	626	443 976	296 456 576	26.0000	6.6980	1.50561	2 123.7	358 908	656
627	393 129	249 414 363	25.0400	0.0354	5.5059	1.6074	1 973.0	308 763	627	444 829	297 661 363	26.0192	6.7009	1.50450	2 126.9	359 971	657
628	394 384	250 728 632	25.0599	0.0352	5.5063	1.6053	1 976.5	309 748	628	445 684	298 892 632	26.0384	6.7038	1.50340	2 130.0	361 035	658
629	395 641	252 049 889	25.0799	0.0350	5.5068	1.6032	1 980.0	310 736	629	446 541	299 155 889	26.0576	6.7067	1.50230	2 133.1	362 101	659
630	396 900	253 378 000	25.0998	0.0348	5.5072	1.6011	1 983.5	311 727	630	447 400	300 447 000	26.0768	6.7096	1.50120	2 136.2	363 168	660
631	398 161	254 713 161	25.1197	0.0346	5.5077	1.5990	1 987.0	312 721	631	448 261	301 767 161	26.0960	6.7125	1.50010	2 139.3	364 238	661
632	399 424	256 054 384	25.1396	0.0344	5.5081	1.5969	1 990.5	313 718	632	449 124	303 121 384	26.1151	6.7154	1.49900	2 142.4	365 308	662
633	400 689	257 401 641	25.1595	0.0342	5.5086	1.5948	1 994.0	314 720	633	449 989	304 511 641	26.1342	6.7183	1.49790	2 145.5	366 383	663
634	401 956	258 754 104	25.1794	0.0340	5.5090	1.5927	1 997.5	315 726	634	450 856	305 943 104	26.1534	6.7212	1.49680	2 148.6	367 458	664
635	403 225	260 112 875	25.1992	0.0338	5.5095	1.5906	1 999.9	316 734	635	451 725	307 416 875	26.1725	6.7241	1.49570	2 151.7	368 538	665
636	404 496	261 477 064	25.2190	0.0336	5.5099	1.5885	2 002.4	317 744	636	452 596	308 931 064	26.1917	6.7270	1.49460	2 154.8	369 623	666
637	405 769	262 847 777	25.2387	0.0334	5.5104	1.5864	2 004.9	318 756	637	453 469	310 487 777	26.2109	6.7300	1.49350	2 157.9	370 708	667
638	407 044	264 223 124	25.2584	0.0332	5.5108	1.5843	2 007.4	319 770	638	454 344	312 086 124	26.2301	6.7330	1.49240	2 161.0	371 764	668
639	408 321	265 604 119	25.2781	0.0330	5.5113	1.5822	2 009.9	320 786	639	455 221	313 726 119	26.2492	6.7360	1.49130	2 164.1	372 845	669
640	409 600	267 000 000	25.2978	0.0328	5.5117	1.5801	2 012.4	321 803	640	456 100	315 407 000	26.2684	6.7390	1.49020	2 167.2	373 928	670
641	410 881	268 410 721	25.3180	0.0326	5.5122	1.5780	2 014.9	322 821	641	456 981	317 129 721	26.2876	6.7420	1.48910	2 170.3	375 013	671
642	412 164	270 827 288	25.3377	0.0324	5.5127	1.5759	2 017.4	323 841	642	457 864	318 893 288	26.3068	6.7450	1.48800	2 173.4	376 099	672
643	413 449	273 249 703	25.3574	0.0322	5.5132	1.5738	2 019.9	324 862	643	458 749	320 698 703	26.3260	6.7480	1.48690	2 176.5	377 189	673
644	414 736	275 677 984	25.3772	0.0320	5.5137	1.5717	2 022.4	325 884	644	459 636	322 545 984	26.3452	6.7510	1.48580	2 179.6	378 276	674
645	416 025	278 112 125	25.3969	0.0318	5.5142	1.5696	2 024.9	326 907	645	460 525	324 435 125	26.3644	6.7540	1.48470	2 182.7	379 367	675
646	417 316	280 553 136	25.4166	0.0316	5.5147	1.5675	2 027.4	327 931	646	461 416	326 366 136	26.3836	6.7570	1.48360	2 185.8	380 455	676
647	418 609	283 000 000	25.4362	0.0314	5.5152	1.5654	2 029.9	328 956	647	462 309	328 338 000	26.4028	6.7600	1.48250	2 188.9	381 553	677
648	419 904	285 452 864	25.4558	0.0312	5.5157	1.5633	2 032.4	329 982	648	463 204	330 351 864	26.4220	6.7630	1.48140	2 192.0	382 649	678
649	421 201	287 911 441	25.4755	0.0310	5.5162	1.5612	2 034.9	331 009	649	464 101	332 407 441	26.4412	6.7660	1.48030	2 195.1	383 746	679

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\frac{\pi n}{4}$	$\frac{\pi n}{n}$	$\frac{1000}{n}$	$\ln n$	$\frac{1000}{n}$	$\frac{\pi n}{n}$	$\frac{\pi n^3}{4}$	n
700	490 000	343 000 000	26,4574	8,9790	6,55108	1,42857	6,55108	1,42857	2 199,1	384 815	700
701	491 401	344 478 011	26,4603	8,9823	6,55251	1,42853	6,55251	1,42853	2 202,3	385 947	701
702	492 804	345 963 408	26,4632	8,9855	6,55393	1,42849	6,55393	1,42849	2 205,4	387 047	702
703	494 209	347 458 027	26,4661	8,9887	6,55536	1,42845	6,55536	1,42845	2 208,5	388 151	703
704	495 616	348 961 664	26,4690	8,9919	6,55678	1,42841	6,55678	1,42841	2 211,7	389 256	704
705	497 025	350 473 623	26,4718	8,9951	6,55820	1,42837	6,55820	1,42837	2 214,8	390 363	705
706	498 436	351 995 816	26,4747	8,9983	6,55962	1,42833	6,55962	1,42833	2 218,0	391 471	706
707	499 849	353 528 243	26,4775	8,9994	6,56104	1,42829	6,56104	1,42829	2 221,1	392 580	707
708	501 264	355 071 908	26,4804	9,0026	6,56246	1,42825	6,56246	1,42825	2 224,2	393 689	708
709	502 681	356 626 829	26,4832	9,0058	6,56388	1,42821	6,56388	1,42821	2 227,4	394 805	709
710	504 100	358 193 000	26,4861	9,0090	6,56529	1,42817	6,56529	1,42817	2 230,5	395 919	710
711	505 521	359 770 431	26,4889	9,0122	6,56671	1,42813	6,56671	1,42813	2 233,7	397 035	711
712	506 944	361 359 128	26,4918	9,0154	6,56812	1,42809	6,56812	1,42809	2 236,8	398 151	712
713	508 369	362 959 097	26,4946	9,0186	6,56954	1,42805	6,56954	1,42805	2 240,0	399 272	713
714	509 796	364 569 344	26,4975	9,0218	6,57095	1,42801	6,57095	1,42801	2 243,1	400 393	714
715	511 225	366 190 873	26,4999	9,0242	6,57236	1,42797	6,57236	1,42797	2 246,2	401 515	715
716	512 656	367 823 696	26,5023	9,0266	6,57377	1,42793	6,57377	1,42793	2 249,4	402 639	716
717	514 089	369 467 813	26,5047	9,0290	6,57518	1,42789	6,57518	1,42789	2 252,5	403 765	717
718	515 524	371 124 235	26,5071	9,0314	6,57659	1,42785	6,57659	1,42785	2 255,7	404 892	718
719	516 961	372 793 469	26,5095	9,0338	6,57800	1,42781	6,57800	1,42781	2 258,8	406 020	719
720	518 400	374 474 616	26,5119	9,0362	6,57941	1,42777	6,57941	1,42777	2 261,9	407 150	720
721	519 841	376 167 685	26,5143	9,0386	6,58082	1,42773	6,58082	1,42773	2 265,1	408 282	721
722	521 284	377 872 688	26,5167	9,0410	6,58223	1,42769	6,58223	1,42769	2 268,2	409 415	722
723	522 729	379 589 625	26,5191	9,0434	6,58364	1,42765	6,58364	1,42765	2 271,4	410 550	723
724	524 176	381 318 498	26,5215	9,0458	6,58505	1,42761	6,58505	1,42761	2 274,5	411 687	724
725	525 625	383 059 821	26,5239	9,0482	6,58646	1,42757	6,58646	1,42757	2 277,7	412 825	725
726	527 076	384 813 696	26,5263	9,0506	6,58787	1,42753	6,58787	1,42753	2 280,8	413 966	726
727	528 529	386 580 123	26,5287	9,0530	6,58928	1,42749	6,58928	1,42749	2 283,9	415 106	727
728	529 984	388 359 192	26,5311	9,0554	6,59069	1,42745	6,59069	1,42745	2 287,1	416 248	728
729	531 441	390 149 905	26,5335	9,0578	6,59210	1,42741	6,59210	1,42741	2 290,2	417 393	729
730	532 899	391 961 644	26,5359	9,0602	6,59351	1,42737	6,59351	1,42737	2 293,4	418 539	730
731	534 361	393 795 419	26,5383	9,0626	6,59492	1,42733	6,59492	1,42733	2 296,5	419 688	731
732	535 824	395 651 240	26,5407	9,0650	6,59633	1,42729	6,59633	1,42729	2 299,7	420 838	732
733	537 289	397 529 117	26,5431	9,0674	6,59774	1,42725	6,59774	1,42725	2 302,8	421 988	733
734	538 756	399 429 150	26,5455	9,0698	6,59915	1,42721	6,59915	1,42721	2 305,9	423 138	734
735	540 225	397 063 375	26,5479	9,0722	6,60056	1,42717	6,60056	1,42717	2 309,1	424 293	735
736	541 696	398 688 256	26,5503	9,0746	6,60197	1,42713	6,60197	1,42713	2 312,2	425 447	736
737	543 169	400 315 252	26,5527	9,0770	6,60338	1,42709	6,60338	1,42709	2 315,4	426 604	737
738	544 644	401 947 273	26,5551	9,0794	6,60479	1,42705	6,60479	1,42705	2 318,5	427 764	738
739	546 121	403 584 410	26,5575	9,0818	6,60620	1,42701	6,60620	1,42701	2 321,6	428 922	739
740	547 600	405 234 000	26,5599	9,0842	6,60761	1,42697	6,60761	1,42697	2 324,8	430 084	740
741	549 081	406 895 021	26,5623	9,0866	6,60902	1,42693	6,60902	1,42693	2 327,9	431 247	741
742	550 564	408 566 468	26,5647	9,0890	6,61043	1,42689	6,61043	1,42689	2 331,1	432 412	742
743	552 049	410 248 447	26,5671	9,0914	6,61184	1,42685	6,61184	1,42685	2 334,2	433 578	743
744	553 536	411 941 964	26,5695	9,0938	6,61325	1,42681	6,61325	1,42681	2 337,4	434 746	744
745	555 025	413 647 025	26,5719	9,0962	6,61466	1,42677	6,61466	1,42677	2 340,5	435 916	745
746	556 516	415 363 636	26,5743	9,0986	6,61607	1,42673	6,61607	1,42673	2 343,7	437 087	746
747	558 009	417 091 793	26,5767	9,0999	6,61748	1,42669	6,61748	1,42669	2 346,8	438 259	747
748	559 504	418 831 502	26,5791	9,1023	6,61889	1,42665	6,61889	1,42665	2 349,9	439 433	748
749	561 001	420 582 749	26,5815	9,1047	6,62030	1,42661	6,62030	1,42661	2 353,1	440 609	749

n	n^2	n^3	\sqrt{n}	$\sqrt[3]{n}$	$\ln n$	$\frac{1000}{n}$	πn	$\frac{\pi n^2}{4}$	$\frac{n}{\pi}$	$\frac{\pi n^2}{4}$	πn	$\frac{\pi n^2}{4}$	n
800	640 000	512 000 000	28.2843	9.2832	6,68461	1,25000	2 513.3	502 655	800	724 200	614 125 000	29,1548	800
801	641 601	513 922 401	28.3019	9.2870	6,68586	1,24844	2 516.4	503 912	801	724 201	616 295 051	29,1719	801
802	643 204	515 849 608	28.3196	9.2909	6,68711	1,24688	2 519.6	505 172	802	724 202	618 470 208	29,1890	802
803	644 809	517 781 627	28.3373	9.2948	6,68836	1,24533	2 522.8	506 432	803	724 203	620 640 377	29,2062	803
804	646 416	519 718 404	28.3549	9.2986	6,68960	1,24378	2 526.1	507 694	804	724 204	622 800 564	29,2233	804
805	648 025	521 660 125	28.3725	9.3025	6,69084	1,24224	2 529.4	508 958	805	724 205	624 958 776	29,2404	805
806	649 636	523 606 616	28.3901	9.3063	6,69208	1,24069	2 532.7	510 223	806	724 206	627 222 015	29,2574	806
807	651 249	525 557 943	28.4077	9.3102	6,69332	1,23916	2 536.0	511 488	807	724 207	629 482 293	29,2746	807
808	652 864	527 514 112	28.4253	9.3140	6,69456	1,23762	2 539.3	512 754	808	724 208	631 740 618	29,2917	808
809	654 481	529 475 129	28.4429	9.3179	6,69580	1,23609	2 542.6	514 020	809	724 209	633 997 992	29,3087	809
810	656 100	531 441 000	28.4605	9.3217	6,69703	1,23457	2 546.0	515 300	810	724 210	636 255 000	29,3258	810
811	657 721	533 411 731	28.4781	9.3255	6,69827	1,23305	2 549.4	516 573	811	724 211	638 512 361	29,3428	811
812	659 344	535 387 328	28.4956	9.3294	6,69950	1,23153	2 552.8	517 848	812	724 212	640 770 008	29,3598	812
813	660 969	537 367 797	28.5132	9.3332	6,70073	1,23001	2 556.2	519 124	813	724 213	643 028 047	29,3767	813
814	662 596	539 353 144	28.5307	9.3370	6,70196	1,22850	2 559.6	520 401	814	724 214	645 286 484	29,3936	814
815	664 225	541 343 375	28.5482	9.3408	6,70319	1,22699	2 563.0	521 678	815	724 215	647 545 325	29,4105	815
816	665 856	543 337 496	28.5657	9.3447	6,70441	1,22549	2 566.4	522 956	816	724 216	649 804 576	29,4274	816
817	667 489	545 335 513	28.5832	9.3485	6,70564	1,22399	2 569.8	524 234	817	724 217	652 064 233	29,4442	817
818	669 124	547 337 434	28.6007	9.3523	6,70686	1,22249	2 573.2	525 513	818	724 218	654 324 302	29,4611	818
819	670 761	549 343 259	28.6182	9.3561	6,70808	1,22100	2 576.6	526 792	819	724 219	656 584 781	29,4779	819
820	672 400	551 353 000	28.6356	9.3599	6,70930	1,21951	2 580.0	528 072	820	724 220	658 845 676	29,4947	820
821	674 041	553 367 661	28.6531	9.3637	6,71052	1,21803	2 583.4	529 352	821	724 221	661 107 001	29,5115	821
822	675 684	555 387 248	28.6705	9.3675	6,71174	1,21655	2 586.8	530 632	822	724 222	663 368 761	29,5283	822
823	677 329	557 411 767	28.6880	9.3713	6,71296	1,21507	2 590.2	531 913	823	724 223	665 630 961	29,5451	823
824	678 976	559 440 224	28.7054	9.3751	6,71417	1,21359	2 593.6	533 194	824	724 224	667 893 604	29,5619	824
825	680 625	561 473 625	28.7228	9.3789	6,71538	1,21212	2 597.0	534 475	825	724 225	670 156 704	29,5787	825
826	682 276	563 511 926	28.7402	9.3827	6,71659	1,21065	2 600.4	535 756	826	724 226	672 420 264	29,5955	826
827	683 929	565 556 203	28.7576	9.3865	6,71780	1,20919	2 603.8	537 037	827	724 227	674 684 389	29,6123	827
828	685 584	567 606 554	28.7750	9.3902	6,71901	1,20773	2 607.2	538 318	828	724 228	676 949 074	29,6291	828
829	687 241	569 662 789	28.7924	9.3940	6,72022	1,20627	2 610.6	539 599	829	724 229	679 214 324	29,6459	829
830	688 900	571 725 000	28.8097	9.3978	6,72143	1,20482	2 614.0	540 880	830	724 230	681 480 144	29,6627	830
831	690 561	573 816 101	28.8271	9.4016	6,72263	1,20337	2 617.4	542 161	831	724 231	683 746 549	29,6795	831
832	692 224	575 930 368	28.8445	9.4053	6,72383	1,20192	2 620.8	543 442	832	724 232	686 013 544	29,6963	832
833	693 889	578 060 537	28.8617	9.4091	6,72503	1,20048	2 624.2	544 723	833	724 233	688 281 134	29,7131	833
834	695 556	580 203 704	28.8791	9.4129	6,72623	1,19904	2 627.6	546 004	834	724 234	690 549 314	29,7299	834
835	697 225	582 352 875	28.8964	9.4166	6,72743	1,19760	2 631.0	547 285	835	724 235	692 816 099	29,7467	835
836	698 896	584 517 056	28.9137	9.4204	6,72863	1,19617	2 634.4	548 566	836	724 236	695 083 484	29,7635	836
837	700 569	586 690 233	28.9310	9.4241	6,72982	1,19474	2 637.8	549 847	837	724 237	697 351 474	29,7803	837
838	702 244	588 863 412	28.9483	9.4279	6,73102	1,19332	2 641.2	551 128	838	724 238	699 619 474	29,7971	838
839	703 921	590 986 719	28.9655	9.4316	6,73221	1,19190	2 644.6	552 409	839	724 239	701 887 484	29,8139	839
840	705 600	593 110 000	28.9828	9.4354	6,73340	1,19048	2 648.0	553 690	840	724 240	704 155 500	29,8307	840
841	707 281	595 243 311	29.0000	9.4391	6,73459	1,18906	2 651.4	554 971	841	724 241	706 423 521	29,8475	841
842	708 964	597 386 628	29.0172	9.4429	6,73578	1,18765	2 654.8	556 252	842	724 242	708 691 548	29,8643	842
843	710 649	599 540 957	29.0344	9.4466	6,73697	1,18624	2 658.2	557 533	843	724 243	710 959 581	29,8811	843
844	712 336	601 715 304	29.0517	9.4503	6,73815	1,18483	2 661.6	558 814	844	724 244	713 227 620	29,8979	844
845	714 025	603 910 675	29.0689	9.4541	6,73934	1,18343	2 665.0	560 095	845	724 245	715 495 671	29,9147	845
846	715 716	606 116 076	29.0861	9.4578	6,74052	1,18203	2 668.4	561 376	846	724 246	717 763 732	29,9315	846
847	717 409	608 331 503	29.1033	9.4615	6,74170	1,18064	2 671.8	562 657	847	724 247	720 031 801	29,9483	847
848	719 104	609 806 949	29.1204	9.4652	6,74288	1,17925	2 675.2	563 938	848	724 248	722 300 876	29,9651	848
849	720 801	611 900 049	29.1376	9.4690	6,74406	1,17786	2 678.6	565 219	849	724 249	724 570 961	29,9819	849

b) 1 500 bis 2 000.

n	n ²	n	n ³	n	n ²	n	n ³	n	n ²	n	n ³	n	n ²	n	n ³	n	n ²	n	n ³
1 500	2 250 000	1 550	2 402 500	1 600	2 560 000	1 650	2 722 500	1 700	2 890 000	1 750	3 062 500	1 800	3 240 000	1 850	3 422 500	1 900	3 610 000	1 950	3 802 500
1 501	2 253 001	1 551	2 405 601	1 601	2 563 201	1 651	2 725 801	1 701	2 893 401	1 751	3 065 901	1 801	3 243 601	1 851	3 426 401	1 901	3 614 401	1 951	3 806 401
1 502	2 256 004	1 552	2 408 704	1 602	2 566 404	1 652	2 729 104	1 702	2 896 804	1 752	3 069 504	1 802	3 247 204	1 852	3 429 904	1 902	3 617 604	1 952	3 810 304
1 503	2 259 009	1 553	2 412 809	1 603	2 569 609	1 653	2 732 409	1 703	2 900 209	1 753	3 073 009	1 803	3 250 809	1 853	3 433 609	1 903	3 621 409	1 953	3 814 209
1 504	2 262 016	1 554	2 417 016	1 604	2 572 816	1 654	2 735 716	1 704	2 903 616	1 754	3 076 616	1 804	3 254 016	1 854	3 437 316	1 904	3 625 216	1 954	3 818 116
1 505	2 265 025	1 555	2 421 325	1 605	2 577 025	1 655	2 739 025	1 705	2 906 625	1 755	3 080 625	1 805	3 258 025	1 855	3 441 025	1 905	3 629 225	1 955	3 822 025
1 506	2 268 036	1 556	2 425 836	1 606	2 581 236	1 656	2 742 336	1 706	2 910 436	1 756	3 083 636	1 806	3 261 636	1 856	3 444 736	1 906	3 632 836	1 956	3 825 936
1 507	2 271 049	1 557	2 430 449	1 607	2 585 449	1 657	2 745 849	1 707	2 913 849	1 757	3 087 049	1 807	3 265 849	1 857	3 447 849	1 907	3 636 049	1 957	3 829 849
1 508	2 274 064	1 558	2 435 164	1 608	2 589 664	1 658	2 748 964	1 708	2 917 264	1 758	3 090 564	1 808	3 268 864	1 858	3 450 864	1 908	3 640 484	1 958	3 833 764
1 509	2 277 081	1 559	2 440 081	1 609	2 593 881	1 659	2 752 281	1 709	2 920 681	1 759	3 093 881	1 809	3 272 881	1 859	3 455 881	1 909	3 644 281	1 959	3 837 681
1 510	2 280 100	1 560	2 445 200	1 610	2 598 100	1 660	2 755 500	1 710	2 924 100	1 760	3 097 600	1 810	3 276 100	1 860	3 460 600	1 910	3 648 100	1 960	3 841 600
1 511	2 283 121	1 561	2 450 321	1 611	2 598 321	1 661	2 758 021	1 711	2 927 321	1 761	3 101 321	1 811	3 279 321	1 861	3 463 321	1 911	3 651 321	1 961	3 845 321
1 512	2 286 144	1 562	2 455 644	1 612	2 598 644	1 662	2 762 244	1 712	2 930 644	1 762	3 104 644	1 812	3 283 344	1 862	3 466 644	1 912	3 654 344	1 962	3 849 644
1 513	2 289 169	1 563	2 461 069	1 613	2 601 069	1 663	2 766 169	1 713	2 934 069	1 763	3 108 069	1 813	3 286 069	1 863	3 470 069	1 913	3 658 069	1 963	3 853 069
1 514	2 292 196	1 564	2 466 596	1 614	2 601 596	1 664	2 768 696	1 714	2 937 596	1 764	3 111 696	1 814	3 290 596	1 864	3 473 696	1 914	3 661 596	1 964	3 857 096
1 515	2 295 225	1 565	2 472 225	1 615	2 602 225	1 665	2 772 225	1 715	2 941 225	1 765	3 115 225	1 815	3 293 525	1 865	3 476 625	1 915	3 664 525	1 965	3 861 225
1 516	2 298 256	1 566	2 477 956	1 616	2 602 956	1 666	2 775 256	1 716	2 944 956	1 766	3 118 756	1 816	3 295 856	1 866	3 480 256	1 916	3 667 256	1 966	3 865 956
1 517	2 301 289	1 567	2 483 789	1 617	2 611 489	1 667	2 778 889	1 717	2 948 889	1 767	3 122 889	1 817	3 301 489	1 867	3 483 889	1 917	3 670 889	1 967	3 869 889
1 518	2 304 324	1 568	2 489 724	1 618	2 612 024	1 668	2 782 224	1 718	2 951 824	1 768	3 126 824	1 818	3 305 124	1 868	3 488 824	1 918	3 674 824	1 968	3 875 824
1 519	2 307 361	1 569	2 495 761	1 619	2 621 161	1 669	2 785 501	1 719	2 954 901	1 769	3 131 901	1 819	3 308 701	1 869	3 493 901	1 919	3 682 501	1 969	3 882 901
1 520	2 310 400	1 570	2 501 800	1 620	2 622 400	1 670	2 788 900	1 720	2 958 400	1 770	3 138 900	1 820	3 312 400	1 870	3 499 900	1 920	3 688 400	1 970	3 890 900
1 521	2 313 441	1 571	2 507 941	1 621	2 622 641	1 671	2 792 441	1 721	2 961 841	1 771	3 143 841	1 821	3 316 041	1 871	3 504 841	1 921	3 690 241	1 971	3 894 841
1 522	2 316 484	1 572	2 514 184	1 622	2 630 884	1 672	2 795 584	1 722	2 965 884	1 772	3 149 084	1 822	3 320 684	1 872	3 509 884	1 922	3 695 884	1 972	3 898 884
1 523	2 319 529	1 573	2 520 529	1 623	2 631 129	1 673	2 798 929	1 723	2 969 829	1 773	3 154 529	1 823	3 325 229	1 873	3 514 829	1 923	3 701 229	1 973	3 902 929
1 524	2 322 576	1 574	2 527 076	1 624	2 631 376	1 674	2 802 276	1 724	2 972 176	1 774	3 159 676	1 824	3 330 676	1 874	3 519 676	1 924	3 707 676	1 974	3 906 676
1 525	2 325 625	1 575	2 533 825	1 625	2 640 625	1 675	2 805 625	1 725	2 975 625	1 775	3 165 625	1 825	3 335 625	1 875	3 524 625	1 925	3 715 625	1 975	3 913 625
1 526	2 328 676	1 576	2 540 676	1 626	2 641 876	1 676	2 808 976	1 726	2 980 976	1 776	3 171 876	1 826	3 340 876	1 876	3 529 876	1 926	3 724 876	1 976	3 920 876
1 527	2 331 725	1 577	2 547 625	1 627	2 643 125	1 677	2 812 325	1 727	2 985 325	1 777	3 177 825	1 827	3 345 825	1 877	3 534 825	1 927	3 731 825	1 977	3 927 825
1 528	2 334 784	1 578	2 554 684	1 628	2 650 384	1 678	2 815 684	1 728	2 988 684	1 778	3 183 824	1 828	3 351 584	1 878	3 539 824	1 928	3 737 584	1 978	3 934 824
1 529	2 337 841	1 579	2 561 841	1 629	2 653 641	1 679	2 819 041	1 729	2 992 441	1 779	3 190 441	1 829	3 358 241	1 879	3 544 841	1 929	3 741 441	1 979	3 940 441
1 530	2 340 900	1 580	2 569 000	1 630	2 656 900	1 680	2 822 400	1 730	2 996 900	1 780	3 197 900	1 830	3 365 900	1 880	3 550 900	1 930	3 748 900	1 980	3 948 900
1 531	2 343 961	1 581	2 576 261	1 631	2 660 161	1 681	2 825 761	1 731	2 999 361	1 781	3 204 361	1 831	3 373 361	1 881	3 556 361	1 931	3 756 361	1 981	3 956 361
1 532	2 347 024	1 582	2 583 624	1 632	2 663 424	1 682	2 829 124	1 732	2 999 824	1 782	3 211 824	1 832	3 378 824	1 882	3 561 824	1 932	3 764 824	1 982	3 964 824
1 533	2 350 089	1 583	2 591 889	1 633	2 666 689	1 683	2 832 489	1 733	3 003 289	1 783	3 219 289	1 833	3 385 289	1 883	3 564 889	1 933	3 773 289	1 983	3 973 289
1 534	2 353 156	1 584	2 599 956	1 634	2 669 956	1 684	2 835 856	1 734	3 006 756	1 784	3 226 756	1 834	3 391 756	1 884	3 569 956	1 934	3 782 756	1 984	3 983 756
1 535	2 356 225	1 585	2 608 225	1 635	2 673 225	1 685	2 839 225	1 735	3 010 225	1 785	3 233 225	1 835	3 396 225	1 885	3 575 225	1 935	3 792 225	1 985	3 993 225
1 536	2 359 296	1 586	2 616 696	1 636	2 676 696	1 686	2 842 696	1 736	3 014 696	1 786	3 237 696	1 836	3 401 696	1 886	3 580 696	1 936	3 800 696	1 986	4 003 696
1 537	2 362 369	1 587	2 625 369	1 637	2 680 369	1 687	2 846 369	1 737	3 019 369	1 787	3 242 369	1 837	3 406 369	1 887	3 585 369	1 937	3 810 369	1 987	4 013 369
1 538	2 365 444	1 588	2 634 444	1 638	2 684 444	1 688	2 849 444	1 738	3 024 444	1 788	3 247 444	1 838	3 411 444	1 888	3 590 444	1 938	3 815 444	1 988	4 024 444
1 539	2 368 521	1 589	2 643 521	1 639	2 688 521	1 689	2 852 521	1 739	3 029 521	1 789	3 252 521	1 839	3 418 521	1 889	3 595 521	1 939	3 820 521	1 989	4 035 521
1 540	2 371 600	1 590	2 652 600	1 640	2 692 600	1 690	2 856 600	1 740	3 034 600	1 790	3 257 600	1 840	3 427 600	1 890	3 600 600	1 940	3 825 600	1 990	4 046 600
1 541	2 374 681	1 591	2 661 681	1 641	2 696 681	1 691	2 859 681	1 741	3 039 681	1 791	3 262 681	1 841	3 432 681	1 891	3 605 681	1 941	3 830 681	1 991	4 057 681
1 542	2 377 764	1 592	2 670 964	1 642	2 696 964	1 692	2 862 964	1 742	3 044 964	1 792	3 267 964	1 842	3 437 964	1 892	3 610 964	1 942	3 835 964	1 992	4 068 964
1 543	2 380 849	1 593	2 680 849	1 643	2 699 849	1 693	2 866 849	1 743	3 049 849	1 793	3 273 849	1 843	3 443 849	1 893	3 615 849	1 943	3 841 849	1 993	4 080 849
1 544	2 383 936	1 594	2 690 936	1 644	2 702 936	1 694	2 870 936	1 744	3 054 936	1 794	3 279 936	1 844	3 449 936	1 894	3 621 936	1 944	3 847 936	1 994	4 092 936
1 545	2 387 025	1 595	2 701 025	1 645	2 706 025	1 695	2 875 025	1 745	3 060 025	1 795	3 285 025	1 845	3 455 025	1 895	3 627 025	1 945	3 853 025	1 995	4 105 025
1 546	2 390 116	1 596	2 711 316	1 646	2 709 116	1 696	2 879 116	1 746	3 065 116	1 796	3 290 116	1 846	3 461 116	1 896	3 633 116	1 946	3 860 116	1 996	4 117 316
1 547	2 393 209	1 597	2 721 809	1 647	2 712 609	1 697	2 883 209	1 747	3 070 609	1 797	3 295 609	1 847	3 467 609	1 897	3 640 609	1 947	3 869 609	1 997	4 130 609
1 548	2 396 304	1 598	2 732 404	1 648	2 715 904	1 698	2 887 304	1 748	3 075 904	1 798	3 300 904	1 848	3 474 904	1 898	3 648 904	1 948	3 879 904	1 998	4 143 904
1 549	2 399 401	1 599	2 743 001	1 64															

d) 2500 bis 3 000.

2500	6250 000	2550	6502 800	2600	6750 000	2650	7022 500	2700	7290 000	2750	7565 500	2800	7840 000	2850	8128 500	2900	8410 000	2950	8702 500	3000	9000 000
2501	6260 000	2551	6507 601	2601	6765 201	2651	7027 801	2701	7295 401	2751	7568 001	2801	7845 601	2851	8134 101	2901	8415 801	2951	8708 401	3001	8996 001
2502	6260 004	2552	6507 604	2602	6770 404	2652	7033 104	2702	7300 804	2752	7579 004	2802	7851 604	2852	8139 604	2902	8421 604	2952	8714 304	3002	8996 004
2503	6265 000	2553	6517 800	2603	6775 600	2653	7043 409	2703	7311 610	2753	7589 000	2803	7896 809	2853	8186 200	2903	8473 600	2953	8766 200	3003	9053 800
2504	6270 016	2554	6522 016	2604	6780 816	2654	7049 516	2704	7319 816	2754	7595 016	2804	7904 816	2854	8195 216	2904	8483 216	2954	8776 816	3004	9064 416
2505	6275 025	2555	6528 025	2605	6786 025	2655	7054 025	2705	7329 025	2755	7600 025	2805	7916 025	2855	8206 425	2905	8495 425	2955	8789 025	3005	9080 225
2506	6280 030	2556	6533 130	2606	6791 230	2656	7059 630	2706	7334 330	2756	7605 030	2806	7922 030	2856	8212 430	2906	8501 430	2956	8795 030	3006	9095 230
2507	6285 034	2557	6538 234	2607	6796 449	2657	7064 949	2707	7339 449	2757	7610 034	2807	7927 034	2857	8214 434	2907	8503 434	2957	8797 034	3007	9100 234
2508	6290 040	2558	6543 364	2608	6801 664	2658	7070 264	2708	7344 364	2758	7615 040	2808	7932 040	2858	8220 864	2908	8509 864	2958	8802 464	3008	9105 240
2509	6295 081	2559	6548 481	2609	6806 881	2659	7075 281	2709	7349 481	2759	7620 081	2809	7935 081	2859	8226 301	2909	8513 301	2959	8806 901	3009	9110 281
2510	6300 100	2560	6553 600	2610	6812 100	2660	7080 600	2710	7354 100	2760	7625 100	2810	7940 100	2860	8231 100	2910	8518 100	2960	8811 700	3010	9115 300
2511	6305 121	2561	6558 721	2611	6817 321	2661	7085 621	2711	7359 321	2761	7630 121	2811	7945 121	2861	8236 321	2911	8523 321	2961	8816 921	3011	9120 321
2512	6310 144	2562	6563 844	2612	6822 544	2662	7090 844	2712	7364 544	2762	7635 144	2812	7950 144	2862	8241 544	2912	8528 544	2962	8822 544	3012	9125 344
2513	6315 169	2563	6568 969	2613	6827 769	2663	7096 069	2713	7369 769	2763	7640 169	2813	7955 169	2863	8246 969	2913	8533 969	2963	8827 569	3013	9130 369
2514	6320 195	2564	6574 095	2614	6832 995	2664	7101 295	2714	7374 995	2764	7645 195	2814	7960 195	2864	8252 369	2914	8540 369	2964	8832 569	3014	9135 395
2515	6325 225	2565	6579 225	2615	6838 225	2665	7106 525	2715	7380 225	2765	7650 225	2815	7965 225	2865	8257 765	2915	8545 765	2965	8837 765	3015	9140 425
2516	6330 256	2566	6584 356	2616	6843 456	2666	7111 756	2716	7385 456	2766	7655 256	2816	7970 256	2866	8263 200	2916	8550 200	2966	8843 200	3016	9145 456
2517	6335 289	2567	6589 489	2617	6848 689	2667	7116 989	2717	7390 689	2767	7660 289	2817	7975 289	2867	8268 640	2917	8555 640	2967	8848 640	3017	9150 489
2518	6340 324	2568	6594 624	2618	6853 924	2668	7122 224	2718	7395 924	2768	7665 324	2818	7980 324	2868	8273 600	2918	8560 600	2968	8853 600	3018	9155 524
2519	6345 361	2569	6599 761	2619	6859 161	2669	7127 461	2719	7401 161	2769	7670 361	2819	7985 361	2869	8278 960	2919	8565 960	2969	8858 960	3019	9160 361
2520	6350 400	2570	6604 900	2620	6864 400	2670	7132 600	2720	7406 400	2770	7675 400	2820	7990 400	2870	8284 400	2920	8570 400	2970	8864 400	3020	9165 400
2521	6355 441	2571	6610 041	2621	6869 641	2671	7137 841	2721	7411 641	2771	7680 441	2821	7995 441	2871	8289 641	2921	8575 641	2971	8869 641	3021	9170 441
2522	6360 484	2572	6615 184	2622	6874 884	2672	7143 084	2722	7416 884	2772	7685 484	2822	8000 484	2872	8294 884	2922	8580 884	2972	8874 884	3022	9175 484
2523	6365 529	2573	6620 329	2623	6880 129	2673	7148 329	2723	7421 629	2773	7690 529	2823	8005 529	2873	8304 288	2923	8585 929	2973	8879 929	3023	9180 529
2524	6370 576	2574	6625 476	2624	6885 376	2674	7153 576	2724	7426 876	2774	7695 076	2824	8010 576	2874	8309 076	2924	8590 576	2974	8884 576	3024	9185 576
2525	6375 625	2575	6630 625	2625	6890 625	2675	7158 825	2725	7432 075	2775	7700 625	2825	8015 575	2875	8318 288	2925	8595 575	2975	8889 575	3025	9190 625
2526	6380 676	2576	6635 776	2626	6895 876	2676	7164 076	2726	7437 326	2776	7705 776	2826	8020 576	2876	8327 500	2926	8600 576	2976	8894 576	3026	9195 676
2527	6385 729	2577	6640 929	2627	6901 129	2677	7169 329	2727	7442 579	2777	7710 929	2827	8025 576	2877	8336 800	2927	8605 576	2977	8899 576	3027	9200 729
2528	6390 784	2578	6646 084	2628	6906 384	2678	7174 584	2728	7447 824	2778	7716 084	2828	8030 584	2878	8346 000	2928	8610 584	2978	8904 584	3028	9205 784
2529	6395 841	2579	6651 241	2629	6911 641	2679	7179 841	2729	7453 074	2779	7721 241	2829	8035 584	2879	8351 288	2929	8615 584	2979	8909 584	3029	9210 841
2530	6400 900	2580	6656 400	2630	6916 900	2680	7185 100	2730	7458 324	2780	7726 400	2830	8040 580	2880	8356 528	2930	8620 580	2980	8914 580	3030	9215 900
2531	6405 961	2581	6661 561	2631	6922 161	2681	7190 361	2731	7463 574	2781	7731 601	2831	8045 581	2881	8362 768	2931	8625 581	2981	8919 581	3031	9220 961
2532	6411 024	2582	6666 724	2632	6927 424	2682	7195 624	2732	7468 824	2782	7736 824	2832	8050 584	2882	8368 960	2932	8630 584	2982	8924 584	3032	9225 024
2533	6416 088	2583	6671 889	2633	6932 689	2683	7200 889	2733	7474 088	2783	7741 889	2833	8055 588	2883	8377 104	2933	8635 588	2983	8929 588	3033	9230 088
2534	6421 156	2584	6677 056	2634	6937 956	2684	7206 156	2734	7479 346	2784	7747 056	2834	8060 592	2884	8388 240	2934	8640 592	2984	8934 592	3034	9235 156
2535	6426 225	2585	6682 225	2635	6943 225	2685	7211 425	2735	7484 605	2785	7752 225	2835	8065 596	2885	8399 384	2935	8645 596	2985	8939 596	3035	9240 225
2536	6431 296	2586	6687 396	2636	6948 496	2686	7216 726	2736	7489 866	2786	7757 396	2836	8070 596	2886	8409 528	2936	8650 596	2986	8944 596	3036	9245 296
2537	6436 369	2587	6692 560	2637	6953 769	2687	7222 029	2737	7495 129	2787	7762 560	2837	8075 596	2887	8419 664	2937	8655 596	2987	8949 596	3037	9250 369
2538	6441 444	2588	6697 744	2638	6959 044	2688	7227 324	2738	7500 384	2788	7767 744	2838	8080 596	2888	8429 800	2938	8660 596	2988	8954 596	3038	9255 444
2539	6446 521	2589	6702 921	2639	6964 321	2689	7232 624	2739	7505 644	2789	7772 921	2839	8085 600	2889	8439 920	2939	8665 600	2989	8959 600	3039	9260 521
2540	6451 600	2590	6708 100	2640	6969 600	2690	7237 920	2740	7510 900	2790	7778 100	2840	8090 600	2890	8449 040	2940	8670 600	2990	8964 600	3040	9265 600
2541	6456 681	2591	6713 281	2641	6974 881	2691	7243 281	2741	7516 200	2791	7783 281	2841	8095 604	2891	8459 168	2941	8675 604	2991	8969 604	3041	9270 681
2542	6461 764	2592	6718 464	2642	6980 164	2692	7248 584	2742	7521 504	2792	7788 464	2842	8100 604	2892	8469 312	2942	8680 604	2992	8974 604	3042	9275 764
2543	6466 849	2593	6723 649	2643	6985 449	2693	7253 889	2743	7526 824	2793	7793 649	2843	8105 608	2893	8479 460	2943	8685 608	2993	8979 608	3043	9280 849
2544	6471 936	2594	6728 836	2644	6990 736	2694	7259 189	2744	7531 744	2794	7798 536	2844	8110 612	2894	8489 608	2944	8690 612	2994	8984 612	3044	9285 936
2545	6477 025	2595	6734 025	2645	6995 025	2695	7264 489	2745	7536 664	2795	7803 425	2845	8115 616	2895	8499 752	2945	8695 616	2995	8989 616	3045	9290 025
2546	6482 116	2596	6739 216	2646	6999 316	2696	7269 789	2746	7541 584	2796	7808 316	2846	8120 620	2896	8509 896	2946	8695 620	2996	8994 620	3046	9295 116
2547	6487 209	2597	6744 409	2647	7003 609	2697	7275 089	2747	7546 504	2797	7813 100	2847	8125 624	2897	8519 104	2947	8695 624	2997	8999 624	3047	9300 209
2548	6492 304	2598	6749 604	2648	7008 904	2698	7280 384	2748	7551 424	2798	7818 200	2848	8130 628	2898	8529 240	2948	8695 628	2998	9004 628	3048	9305 304
2549																					

e) 3000 bis 3500.

3 000	9 000 000	8 050	9 302 500	8 100	9 610 000	8 150	9 922 500	8 200	10 420 000	8 250	10 562 500	8 300	10 800 000	8 350	11 222 500	8 400	11 560 000	n	n ²	n ³	
3 001	9 006 001	3 051	9 308 501	3 101	9 616 201	3 151	9 928 501	3 201	10 426 401	3 251	10 569 001	3 301	10 866 601	3 351	11 293 201	3 401	11 566 801	3 451	11 909 401	3 501	12 322 000
3 002	9 012 004	3 052	9 314 704	3 102	9 622 404	3 152	9 935 504	3 202	10 432 604	3 252	10 575 204	3 302	10 903 204	3 352	11 245 804	3 402	11 579 404	3 452	11 916 304	3 502	12 330 000
3 003	9 018 009	3 053	9 320 809	3 103	9 630 609	3 153	9 941 609	3 203	10 438 709	3 253	10 581 309	3 303	10 909 809	3 353	11 252 009	3 403	11 585 009	3 453	11 923 209	3 503	12 336 000
3 004	9 024 016	3 054	9 326 916	3 104	9 638 816	3 154	9 947 716	3 204	10 445 016	3 254	10 588 516	3 304	10 916 416	3 354	11 258 216	3 404	11 591 016	3 454	11 929 416	3 504	12 342 000
3 005	9 030 025	3 055	9 333 025	3 105	9 647 025	3 155	9 954 825	3 205	10 451 325	3 255	10 595 025	3 305	10 924 325	3 355	11 264 025	3 405	11 596 825	3 455	11 935 625	3 505	12 348 000
3 006	9 036 036	3 056	9 339 136	3 106	9 655 136	3 156	9 961 936	3 206	10 457 636	3 256	10 601 136	3 306	10 931 636	3 356	11 270 136	3 406	11 602 636	3 456	11 941 836	3 506	12 354 000
3 007	9 042 049	3 057	9 345 249	3 107	9 663 249	3 157	9 968 049	3 207	10 464 049	3 257	10 607 249	3 307	10 938 049	3 357	11 276 249	3 407	11 608 049	3 457	11 949 049	3 507	12 360 000
3 008	9 048 064	3 058	9 351 364	3 108	9 671 364	3 158	9 974 164	3 208	10 470 364	3 258	10 613 364	3 308	10 944 364	3 358	11 282 364	3 408	11 614 064	3 458	11 956 064	3 508	12 366 000
3 009	9 054 081	3 059	9 357 481	3 109	9 679 481	3 159	9 980 281	3 209	10 476 681	3 259	10 620 481	3 309	10 950 481	3 359	11 288 481	3 409	11 620 081	3 459	11 963 081	3 509	12 372 000
3 010	9 060 100	3 060	9 363 600	3 110	9 687 600	3 160	9 986 400	3 210	10 483 000	3 260	10 626 600	3 310	10 960 600	3 360	11 294 600	3 410	11 626 100	3 460	11 970 100	3 510	12 378 000
3 011	9 066 121	3 061	9 369 721	3 111	9 695 721	3 161	9 992 521	3 211	10 489 321	3 261	10 632 921	3 311	10 966 921	3 361	11 300 921	3 411	11 632 211	3 461	11 976 211	3 511	12 384 000
3 012	9 072 144	3 062	9 375 844	3 112	9 703 844	3 162	9 998 644	3 212	10 495 644	3 262	10 639 244	3 312	10 973 244	3 362	11 307 244	3 412	11 638 311	3 462	11 982 311	3 512	12 390 000
3 013	9 078 169	3 063	9 381 969	3 113	9 711 969	3 163	10 004 769	3 213	10 501 969	3 263	10 645 569	3 313	10 979 569	3 363	11 313 569	3 413	11 644 411	3 463	11 988 411	3 513	12 396 000
3 014	9 084 196	3 064	9 388 096	3 114	9 720 196	3 164	10 010 896	3 214	10 508 196	3 264	10 651 896	3 314	10 985 896	3 364	11 320 196	3 414	11 650 511	3 464	11 994 511	3 514	12 402 000
3 015	9 090 225	3 065	9 394 225	3 115	9 728 225	3 165	10 017 025	3 215	10 514 425	3 265	10 658 225	3 315	10 991 825	3 365	11 326 425	3 415	11 656 611	3 465	12 000 611	3 515	12 408 000
3 016	9 096 256	3 066	9 400 356	3 116	9 736 256	3 166	10 023 156	3 216	10 520 756	3 266	10 664 556	3 316	10 997 756	3 366	11 332 756	3 416	11 662 711	3 466	12 006 711	3 516	12 414 000
3 017	9 102 289	3 067	9 406 489	3 117	9 744 289	3 167	10 029 289	3 217	10 527 089	3 267	10 670 889	3 317	10 003 889	3 367	11 339 089	3 417	11 668 811	3 467	12 012 811	3 517	12 420 000
3 018	9 108 324	3 068	9 412 624	3 118	9 752 324	3 168	10 035 424	3 218	10 533 424	3 268	10 677 224	3 318	10 009 424	3 368	11 345 424	3 418	11 674 911	3 468	12 018 911	3 518	12 426 000
3 019	9 114 361	3 069	9 418 761	3 119	9 760 361	3 169	10 041 561	3 219	10 539 761	3 269	10 683 561	3 319	10 015 761	3 369	11 351 761	3 419	11 681 011	3 469	12 025 011	3 519	12 432 000
3 020	9 120 400	3 070	9 424 900	3 120	9 768 400	3 170	10 047 800	3 220	10 546 000	3 270	10 690 000	3 320	10 020 000	3 370	11 359 000	3 420	11 687 100	3 470	12 031 100	3 520	12 438 000
3 021	9 126 441	3 071	9 431 041	3 121	9 776 441	3 171	10 054 041	3 221	10 552 241	3 271	10 696 241	3 321	10 025 241	3 371	11 367 241	3 421	11 693 201	3 471	12 037 201	3 521	12 444 000
3 022	9 132 484	3 072	9 437 184	3 122	9 784 484	3 172	10 060 284	3 222	10 558 484	3 272	10 702 484	3 322	10 030 484	3 372	11 375 484	3 422	11 700 301	3 472	12 043 301	3 522	12 450 000
3 023	9 138 529	3 073	9 443 329	3 123	9 792 529	3 173	10 066 529	3 223	10 564 729	3 273	10 710 729	3 323	10 035 729	3 373	11 383 729	3 423	11 706 401	3 473	12 049 401	3 523	12 456 000
3 024	9 144 576	3 074	9 449 476	3 124	9 800 576	3 174	10 072 576	3 224	10 571 076	3 274	10 718 976	3 324	10 040 976	3 374	11 391 976	3 424	11 712 501	3 474	12 055 501	3 524	12 462 000
3 025	9 150 625	3 075	9 455 625	3 125	9 808 625	3 175	10 078 625	3 225	10 577 325	3 275	10 727 225	3 325	10 046 225	3 375	11 400 225	3 425	11 718 601	3 475	12 061 601	3 525	12 468 000
3 026	9 156 676	3 076	9 461 776	3 126	9 816 676	3 176	10 084 676	3 226	10 583 576	3 276	10 735 576	3 326	10 051 576	3 376	11 408 576	3 426	11 724 701	3 476	12 067 701	3 526	12 474 000
3 027	9 162 729	3 077	9 467 929	3 127	9 824 729	3 177	10 090 729	3 227	10 589 829	3 277	10 743 829	3 327	10 058 829	3 377	11 417 829	3 427	11 730 801	3 477	12 073 801	3 527	12 480 000
3 028	9 168 784	3 078	9 474 084	3 128	9 832 784	3 178	10 096 784	3 228	10 596 084	3 278	10 751 824	3 328	10 065 084	3 378	11 426 824	3 428	11 736 901	3 478	12 079 901	3 528	12 486 000
3 029	9 174 841	3 079	9 480 241	3 129	9 840 841	3 179	10 102 841	3 229	10 602 321	3 279	10 760 041	3 329	10 071 321	3 379	11 435 841	3 429	11 743 001	3 479	12 086 001	3 529	12 492 000
3 030	9 180 900	3 080	9 486 400	3 130	9 849 000	3 180	10 109 000	3 230	10 608 560	3 280	10 768 280	3 330	10 080 560	3 380	11 445 000	3 430	11 749 100	3 480	12 092 100	3 530	12 498 000
3 031	9 186 961	3 081	9 492 561	3 131	9 857 161	3 181	10 115 161	3 231	10 614 801	3 281	10 776 521	3 331	10 091 801	3 381	11 454 161	3 431	11 755 201	3 481	12 098 201	3 531	12 504 000
3 032	9 193 024	3 082	9 498 724	3 132	9 865 324	3 182	10 121 324	3 232	10 621 044	3 282	10 784 764	3 332	10 102 844	3 382	11 463 324	3 432	11 760 401	3 482	12 104 401	3 532	12 510 000
3 033	9 199 089	3 083	9 504 889	3 133	9 873 489	3 183	10 127 489	3 233	10 627 288	3 283	10 793 208	3 333	10 113 889	3 383	11 472 489	3 433	11 766 601	3 483	12 110 601	3 533	12 516 000
3 034	9 205 156	3 084	9 511 056	3 134	9 882 649	3 184	10 133 649	3 234	10 633 532	3 284	10 802 352	3 334	10 125 289	3 384	11 481 649	3 434	11 772 801	3 484	12 116 801	3 534	12 522 000
3 035	9 211 225	3 085	9 517 225	3 135	9 890 809	3 185	10 139 809	3 235	10 639 776	3 285	10 811 476	3 335	10 136 730	3 385	11 490 809	3 435	11 779 001	3 485	12 123 001	3 535	12 528 000
3 036	9 217 306	3 086	9 523 366	3 136	9 899 969	3 186	10 146 066	3 236	10 646 020	3 286	10 820 620	3 336	10 148 160	3 386	11 500 066	3 436	11 785 201	3 486	12 129 201	3 536	12 534 000
3 037	9 223 389	3 087	9 529 509	3 137	9 909 129	3 187	10 152 329	3 237	10 652 264	3 287	10 830 764	3 337	10 159 304	3 387	11 509 264	3 437	11 791 401	3 487	12 135 401	3 537	12 540 000
3 038	9 229 474	3 088	9 535 674	3 138	9 918 289	3 188	10 158 604	3 238	10 658 508	3 288	10 840 904	3 338	10 166 444	3 388	11 518 508	3 438	11 797 601	3 488	12 141 601	3 538	12 546 000
3 039	9 235 561	3 089	9 541 841	3 139	9 927 449	3 189	10 164 881	3 239	10 664 752	3 289	10 849 044	3 339	10 174 684	3 389	11 527 752	3 439	11 803 801	3 489	12 147 801	3 539	12 552 000
3 040	9 241 600	3 090	9 548 000	3 140	9 936 600	3 190	10 171 160	3 240	10 671 000	3 290	10 857 184	3 340	10 182 920	3 390	11 537 000	3 440	11 809 000	3 490	12 154 000	3 540	12 558 000
3 041	9 247 681	3 091	9 554 281	3 141	9 945 881	3 191	10 177 441	3 241	10 677 244	3 291	10 865 324	3 341	10 194 804	3 391	11 546 281	3 441	11 815 201	3 491	12 160 201	3 541	12 564 000
3 042	9 253 764	3 092	9 560 564	3 142	9 955 164	3 192	10 183 724	3 242	10 683 488	3 292	10 873 468	3 342	10 201 688	3 392	11 555 564	3 442	11 821 401	3 492	12 166 401	3 542	12 570 000
3 043	9 259 849	3 093	9 566 849	3 143	9 964 449	3 193	10 189 609	3 243	10 689 652	3 293	10 881 612	3 343	10 209 532	3 393	11 564 849	3 443	11 827 601	3 493	12 172 601	3 543	12 576 000
3 044	9 265 936	3 094	9 572 936	3 144	9 973 736	3 194	10 195 496	3 244	10												

Grad	Tangens						Grad	Cotangens						Grad
	0°	10°	20°	30°	40°	50°		60°	0°	10°	20°	30°	40°		50°	60°
0	0,0000	0,0001	0,0002	0,0003	0,0004	0,0005	0	171,8850	114,5885	85,9379	68,7509	57,2896	89	
1	0,0176	0,0236	0,0328	0,0461	0,0658	0,0952	1	49,1038	36,1884	34,3677	31,2415	28,6395	88	
2	0,0342	0,0471	0,0642	0,0871	0,1181	0,1607	2	26,6325	24,5176	24,3077	24,0055	23,6114	87	
3	0,0514	0,0703	0,0978	0,1366	0,1901	0,2639	3	19,0817	17,1693	16,9078	16,6442	16,3807	86	
4	0,0697	0,0998	0,1411	0,1970	0,2741	0,3802	4	14,3067	13,2706	13,0531	12,8361	12,6205	85	
5	0,0894	0,1319	0,1892	0,2661	0,3786	0,5317	5	11,4300	10,3850	10,0783	9,7881	9,5136	84	
6	0,1098	0,1649	0,2381	0,3384	0,4819	0,6881	6	9,5143	8,4098	8,0555	7,7247	7,4133	83	
7	0,1298	0,1987	0,2861	0,4031	0,5626	0,7954	7	8,1443	7,0703	6,6659	6,2981	5,9587	82	
8	0,1494	0,2321	0,3357	0,4681	0,6461	0,8912	8	7,1537	6,0916	5,6355	5,2184	4,8307	81	
9	0,1688	0,2651	0,3842	0,5357	0,7441	1,0333	9	6,5728	5,5256	5,0228	4,6444	4,2948	80	
10	0,1763	0,2833	0,4154	0,5883	0,8241	1,1619	10	6,1451	5,1052	4,5519	4,1455	3,7786	79	
11	0,1948	0,2944	0,4366	0,6244	0,8771	1,2125	11	5,8200	4,8000	4,2151	3,8300	3,4948	78	
12	0,2126	0,3087	0,4381	0,6381	0,9001	1,2871	12	5,5455	4,6054	4,0000	3,6155	3,2800	77	
13	0,2308	0,3393	0,4671	0,6716	0,9516	1,3871	13	5,3100	4,4500	3,8251	3,4400	3,1050	76	
14	0,2493	0,3744	0,5041	0,7171	1,0241	1,5141	14	5,1000	4,2751	3,6501	3,2651	2,9300	75	
15	0,2679	0,4134	0,5501	0,7801	1,1201	1,6701	15	4,9100	4,1251	3,5001	3,1151	2,7800	74	
16	0,2867	0,4569	0,6001	0,8301	1,1401	1,7601	16	4,7400	3,9951	3,3701	2,9851	2,6500	73	
17	0,3057	0,5051	0,6501	0,9001	1,2001	1,8801	17	4,5900	3,8751	3,2501	2,8651	2,5300	72	
18	0,3249	0,5581	0,7101	0,9701	1,2701	2,0301	18	4,4500	3,7751	3,1501	2,7651	2,4300	71	
19	0,3443	0,6161	0,7701	1,0501	1,3501	2,2001	19	4,3200	3,6901	3,0601	2,6801	2,3400	70	
20	0,3639	0,6791	0,8301	1,1401	1,4401	2,3901	20	4,2000	3,6201	2,9501	2,5901	2,2500	69	
21	0,3836	0,7471	0,8901	1,2401	1,5401	2,6001	21	4,0900	3,5601	2,8901	2,5301	2,1900	68	
22	0,4033	0,8201	0,9601	1,3501	1,6501	2,8301	22	4,0000	3,5101	2,8401	2,4801	2,1400	67	
23	0,4244	0,9001	1,0401	1,4701	1,7701	3,0801	23	3,9200	3,4701	2,8001	2,4301	2,0900	66	
24	0,4453	0,9871	1,1401	1,6001	1,9101	3,3501	24	3,8500	3,4401	2,7701	2,4001	2,0600	65	
25	0,4663	1,0801	1,2001	1,7401	2,0601	3,6401	25	3,7900	3,4101	2,7401	2,3701	2,0300	64	
26	0,4873	1,1801	1,2701	1,8901	2,2201	3,9501	26	3,7400	3,3801	2,7101	2,3401	2,0000	63	
27	0,5093	1,2901	1,3401	2,0501	2,3901	4,2801	27	3,6900	3,3501	2,6801	2,3101	1,9700	62	
28	0,5317	1,4101	1,4201	2,2201	2,5701	4,6301	28	3,6500	3,3201	2,6501	2,2801	1,9400	61	
29	0,5543	1,5401	1,5001	2,4001	2,7601	5,0001	29	3,6100	3,2901	2,6201	2,2501	1,9100	60	
30	0,5773	1,6801	1,5801	2,5901	2,9601	5,3901	30	3,5700	3,2601	2,5901	2,2201	1,8800	59	
31	0,6006	1,8301	1,6801	2,7901	3,1701	5,8001	31	3,5400	3,2301	2,5601	2,1901	1,8500	58	
32	0,6241	2,0001	1,7901	3,0001	3,3901	6,2301	32	3,5100	3,2001	2,5301	2,1601	1,8200	57	
33	0,6479	2,1801	1,9901	3,2201	3,6301	6,6801	33	3,4800	3,1701	2,5001	2,1301	1,7900	56	
34	0,6719	2,3701	2,1901	3,4501	3,8801	7,1501	34	3,4500	3,1401	2,4701	2,1001	1,7600	55	
35	0,6961	2,5701	2,4001	3,6901	4,1401	7,6401	35	3,4200	3,1101	2,4401	2,0701	1,7300	54	
36	0,7204	2,7801	2,6201	3,9401	4,4101	8,1501	36	3,3900	3,0801	2,4101	2,0401	1,7000	53	
37	0,7450	3,0001	2,8701	4,2001	4,6901	8,6801	37	3,3600	3,0501	2,3801	2,0101	1,6700	52	
38	0,7698	3,2301	3,1101	4,4701	5,0001	9,2301	38	3,3300	3,0201	2,3501	1,9801	1,6400	51	
39	0,7948	3,4701	3,3601	4,7501	5,3301	9,8001	39	3,3000	3,0001	2,3201	1,9501	1,6100	50	
40	0,8199	3,7201	3,6201	5,0401	5,6801	10,3901	40	3,2700	2,9701	2,2901	1,9201	1,5800	49	
41	0,8452	3,9801	3,8901	5,3401	6,0501	11,0001	41	3,2400	2,9401	2,2601	1,8901	1,5500	48	
42	0,8699	4,2501	4,1901	5,6501	6,4401	11,6301	42	3,2100	2,9101	2,2301	1,8601	1,5200	47	
43	0,8949	4,5301	4,4501	5,9701	6,8501	12,2801	43	3,1800	2,8801	2,2001	1,8301	1,4900	46	
44	0,9193	4,8201	4,7801	6,3001	7,2801	12,9501	44	3,1500	2,8501	2,1701	1,8001	1,4600	45	
45	0,9433	5,1201	5,0801	6,6401	7,7301	13,6401	45	3,1200	2,8201	2,1401	1,7701	1,4300	44	

Das vom Stahlwerks-Verband, Aktiengesellschaft, Düsseldorf, eingerichtete

TECHNISCHE BÜRO

erteilt bereitwilligst

RAT UND AUSKUNFT

in Fragen

TECHNISCHER UND WIRTSCHAFTLICHER ART

für die Verwendung des

EISENS IM HOCHBAU.

Die vom Stahlwerks-Verband herausgegebenen



DRUCKSCHRIFTEN

erhalten, soweit vorrätig, Fachleute gegen Erstattung der Selbst-, Porto- und Versandkosten zugestellt und zwar:

1. **Massive Decken zwischen eisernen Trägern**, Ausgabe 1914, ein Handbuch bei der Vorbereitung von Decken mit Zahlentafeln über Eigengewichte, Belastungen und Beanspruchungen.
2. **Bautechnische Mitteilungen**, Heft 3 bis 12 und Heft 1, 1914. Abhandlungen aus dem gesamten Bauwesen. Das Erscheinen dieser Zeitschrift wurde mit Kriegsbeginn 1914 eingestellt. Mit der Herausgabe weiterer Hefte ist nicht mehr zu rechnen.
3. **Schutz von Eisenkonstruktionen gegen Feuer** von H. Hagn, Ingenieur in Hamburg.

Neu erschienen ist:

4. Lieferwerke und 8 Gewichtstafeln für Formeisen und Stabformeisen,

Deutsche Normal-I-Eisen	I	Deutsche ungleichsch. normale L-Eisen	V
Peiner I-P-Eisen	II	Deutsche hochsteg. und breitfüß. normale L-Eisen	VI
Breitfl. I-D-Eisen	IIa	Deutsche normale Z-,  -Eisen	VII
Deutsche Normal- und Waggonbau-L-Eisen	III		
Deutsche gleichsch. normale L-Eisen	IV	und  -Eisen	VII

Diese Zusammenstellung der Eisen-Stückgewichte für Längen von 0,1 bis 10, 12 und 15 m ist als Sonderausgabe nur durch den Verlag von Julius Springer, Berlin W 9, Linkstraße 23/24, zu beziehen.

Anfragen für 1 bis 3 sind zu richten an

TECHNISCHES BÜRO
DES STAHLWERKS-VERBANDES, A.-G., DÜSSELDORF

5. Profilzusammenstellung für leichte und schwere Eisenbahn-Oberbaustoffe.

Der Stahlwerksverband hat eine Profilzusammenstellung für leichte und schwere Eisenbahn-Oberbaustoffe nach dem Stand der im Jahre 1922 vorhandenen Walzenparke sämtlicher deutschen Werke einschließlich der ehemals oberschlesischen und jetzt polnisch gewordenen Werke ausgearbeitet.

Die früheren Ausgaben (leichte Schienen und Schwellen vom Jahre 1912 und schwere Schienen und Schwellen, Zungenschienen und Kranschienen vom Jahre 1913) sind hierdurch aufgehoben.

Die neue Profilzusammenstellung, welche sich aus den nachfolgenden Einzelabschnitten zusammensetzt:

Abschnitt	I: Leichte Schienen	76	Seiten stark,
„	II: Schwere Schienen	84	„ „
„	III: Rillenschienen (vergriffen)	44	„ „
„	IV: Zungenschienen	16	„ „
„	V: Kranschienen	12	„ „
„	VI: Sonstige Oberbaustoffe	20	„ „
„	VII: Leichte Schwellen	32	„ „
„	VIII: schwere Schwellen	20	„ „
„	IX: Unterlagsplatten	50	„ „
„	X: Haken- und Hakenzapfenplatten	32	„ „

bietet der alten Ausgabe gegenüber nachstehende Vorteile:

1. Jedes aufgeführte Profil ist durch eine Abbildung mit maßstäblichen verkleinerten Abmessungen dargestellt.
2. Außer den Flachlaschen sind für die leichten, schweren und Rillenschienen die dazugehörigen Winkel-Doppelwinkel- und Fuß-Laschen in ihrer Form bildlich und unter Anführung der Metergewichte für alle drei Laschensorten, für die Rillenschienenlaschen auch die Stückgewichte aufgenommen worden.
3. Für die Abschnitte I und II „Schienen“ sind in einem besonderen Verzeichnis die Normalbergbauschienen und die deutschen Staatsbahnprofile nebst Laschen mit allen wünschenswerten Angaben über die Lochungen, Stückgewichte, Lieferwerke usw. zusammengestellt. In Abschnitt VIII befindet sich ein Sonderverzeichnis der Staatsbahnschwellen mit Angabe der durch die einzelnen Werke lieferbaren Normallochungen.
4. Alle Abmessungen sind in Millimetern und englischen Zoll ausgedrückt; die Tabellen enthalten ferner die Werte der Metergewichte, der Trägheits- und Widerstandsmomente.
5. Die Zusammenstellungen der Unterlagsplatten- und Hakenplatten (Abschnitt IX und X) enthalten neben den Abbildungen und Metergewichten auch die Stückgewichte sowie die Lochungen der Platten, wie sie von einzelnen Werken ausgeführt werden.

Allgemein ist für jede Form auch die Nummer bzw. Werksbezeichnung veranschaulicht, wie sie sich in den Profilbüchern der betreffenden Werke befindet, bzw. als solche handelsüblich eingeführt ist.

Die Hefte werden, soweit der Vorrat reicht, in ganzen Sätzen oder auch einzeln gegen Erstattung der Herstellungs-, Versand- und Portokosten gegen Voreinzahlung abgegeben.

Anfragen und Bestellungen auf diese Profilhefte sind zu richten an

**Technisches Büro des Stahlwerks-
Verbandes, A.-G., Düsseldorf.**

Es wird bemerkt, daß der

Verkauf

von im Inland zur Verwendung gelangenden

Eisenbahnschienen,

Rillen-, Kran- und sonstigen Schienen
von über 20 kg Metergewicht

Eisenbahnschwellen

von 15 kg Metergewicht und darüber

Laschen, Unterlagsplatten, Haken- und Hakenzapfenplatten,

soweit sie zu vorstehenden Schienen verwendet werden, ferner auch

Radlenkern und Leitschienen

bis auf weiteres durch die Vermittlung der

Stahlwerks-Verband A.-G.
Abt. Eisenbahnbedarfs-Gemeinschaft
Düsseldorf (Postfach 159)

erfolgt und wir bitten, bei Bedarf vorgenannter Stoffe sich an diese Stelle zu wenden.

D. R. G. M. 602 321.

TRÄGERBAU- RECHENSCHIEBER

System

Ingenieur **A. W. Schweppe-Aebli**, Düsseldorf 64.

Um beim Vorentwurf von Trägerbauten, Aufstellen von statischen und Gewichtsberechnungen die Benutzung von Träger- und Gewichtstafeln auszuschalten und eine schnelle sichere Entwurfserledigung vornehmen zu können, sei hiermit auf die Neuheit des Trägerbau-Rechenschiebers hingewiesen.

Dieser Schieber bietet eine praktische Vereinfachung, indem z. B. anschließend an die Biegemomentenberechnung die erforderlich werdende Trägernummer abgelesen und die Trägergewichte berechnet werden können. Wesentliche Vorteile hat der Schieber bei der Überprüfung von Baugesuchen, statischen Berechnungen, Berechnungen auf der Baustelle usw.

Die Zuhilfenahme von I- oder C-Eisenlisten und Gewichtszusammenstellungen ist hierzu nicht erforderlich.

Die Benutzung dieses Schiebers bietet in seinen Rechenvorgängen nichts Neues. Das Multiplizieren, Dividieren, die Kreisberechnung, das Wurzelziehen und Potenzieren ist auch mit dem Trägerbau-Rechenschieber in altbewährter Weise vorzunehmen.

Neu ist die Verwendung des Schiebers für die unmittelbare Trägernummerbestimmung bei Biegung, Durchbiegen, Stützen auf Druck und Knicken.

Für eine beliebige Druckkraft ist durch Einstellen auf die Knicklänge l das jeweils erforderliche Trägheitsmoment (nach Euler) ablesbar.

Der neue Trägerbau-Rechenschieber hat infolge seiner praktischen Vielseitigkeit und klaren Übersicht in Fachkreisen bereits Anerkennung gefunden und wird vielen Fachleuten, insbesondere Eisenbauwerkstätten, Trägerhändlern, Architekten, Baupolizeibeamten, den Reiseingenieuren und Bauführern, Hüttenwerken, kurzum solchen, die im Hochbau mit Eisen zu tun haben, ein willkommenes Hilfsmittel sein.

Lieferwerk:

A. W. Faber, Bleistiftfabrik, Stein bei Nürnberg

oder zu beziehen durch die einschl. Geschäfte.

Taschenbuch für Bauingenieure. Unter Mitwirkung von Fachleuten herausgegeben von Geh. Hofrat Professor Dr.-Ing. E. h. **M. Foerster** in Dresden. Vierte, verbesserte und erweiterte Auflage. Mit 3193 Textfiguren. In zwei Teilen. 1921. Gebunden 24 Goldmark / Gebunden 5.75 Dollar

Vorlesungen über Eisenbeton. Von Dr.-Ing. **E. Probst**, ord. Professor an der Technischen Hochschule in Karlsruhe.

Erster Band: **Allgemeine Grundlagen — Theorie und Versuchsforschung — Grundlagen für die statische Berechnung — Statisch unbestimmte Träger im Lichte der Versuche.** Zweite, umgearbeitete Auflage. Mit 70 Textabbildungen. 1923. Gebunden 24 Goldmark / Gebunden 5.75 Dollar

Zweiter Band: **Anwendung der Theorie auf Beispiele im Hochbau, Brückenbau und Wasserbau — Grundlagen für die Berechnung und das Entwerfen von Eisenbetonbauten — Allgemeines über Vorbereitung und Verarbeitung von Eisenbeton — Richtlinien für Kostenermittlungen — Architektur im Eisenbeton — Amtliche Vorschriften.** Mit 71 Textfiguren. 1922. Gebunden 20 Goldmark / Gebunden 4.75 Dollar

Die Eisenkonstruktionen. Ein Lehrbuch für Schule und Zeichentisch nebst einem Anhang mit Zahlentafeln zum Gebrauch beim Berechnen und Entwerfen eiserner Bauwerke. Von Dipl.-Ing. Professor **L. Geusen**, Studienrat in Dortmund. Dritte, verbesserte Auflage. Mit 522 Figuren im Text und auf 2 farbigen Tafeln. 1921. Gebunden 12 Goldmark / Gebunden 3 Dollar

Der Brückenbau. Band I: **Eiserne Brücken.** Bearbeitet von Reg.-Baumeister **Karl Bernhard**, Zivilingenieur und Privatdozent an der Technischen Hochschule zu Berlin. Mit etwa 700 Abbildungen im Text und 13 Tafeln. 1911. (Deutsches Bauhandbuch. Baukunde des Ingenieurs. Unter Mitwirkung von Fachmännern der verschiedenen Einzelgebiete herausgegeben von der Deutschen Bauzeitung.) 10 Goldmark; gebunden 12 Goldmark / 2.50 Dollar; gebunden 3 Dollar

Der Eingelenkbogen für massive Straßenbrücken. Eine statisch-wirtschaftliche Untersuchung von Dr. sc. techn. **Ernst Burgdorfer**, Diplom-Ingenieur. Mit 51 Abbildungen im Text und 10 Tafeln. Erscheint im Februar 1924.

Repetitorium für den Hochbau. Für den Gebrauch an Technischen Hochschulen und in der Praxis. Von Geheimem Hofrat Professor Dr.-Ing. E. h. **Max Foerster** in Dresden.

1. Heft: **Graphostatik und Festigkeitslehre.** Mit 146 Textfiguren. 1919. 3 Goldmark / 0.90 Dollar
2. Heft: **Abriß der Statik der Hochbaukonstruktionen.** Mit 157 Textfiguren. 1920. 3 Goldmark / 0.90 Dollar
3. Heft: **Grundzüge der Eisenkonstruktionen des Hochbaues.** Mit 283 Textfiguren. 1920. 3.80 Goldmark / 0.95 Dollar

Die Knickfestigkeit. Von Dr.-Ing. **Rudolf Mayer**, Privatdozent an der Technischen Hochschule in Karlsruhe. Mit 280 Textabbildungen und 87 Tabellen. 1921. 16 Goldmark / 4.30 Dollar

Elastizität und Festigkeit. Die für die Technik wichtigsten Sätze und deren erfahrungsmäßige Grundlage. Von **C. Bach** und **R. Baumann**. Neunte, vermehrte Auflage. Mit in den Text gedruckten Abbildungen, 2 Buchdrucktafeln und 25 Tafeln in Lichtdruck. Erscheint im Februar 1924

Festigkeitseigenschaften und Gefügebilder der Konstruktionsmaterialien. Von Dr.-Ing. **C. Bach** und **R. Baumann**, Professoren an der Technischen Hochschule Stuttgart. Zweite, stark vermehrte Auflage. Mit 936 Figuren. 1921. Gebunden 15 Goldmark / Gebunden 3.60 Dollar

Die Theorie elastischer Gewebe und ihre Anwendung auf die Berechnung biegsamer Platten unter besonderer Berücksichtigung der trägerlosen Pilzdecken. Von Dr.-Ing. H. Marcus, Direktor der Huta, Hoch- und Tiefbau-Aktiengesellschaft, Breslau. Mit 123 Textabbildungen. Erscheint im Februar 1924.

Die Methode der Festpunkte zur Berechnung der statisch unbestimmten Konstruktionen mit zahlreichen Beispielen aus der Praxis insbesondere ausgeführten Eisenbetontragwerken. Von Dr.-Ing. Ernst Suter. Mit 591 Figuren im Text und auf 15 Tafeln. 1923. 19 Goldmark; gebunden 21 Goldmark / 4.55 Dollar; gebunden 5.05 Dollar

Statik der Vierendeelträger. Von Dr.-Ing. Karl Kriso. Mit 185 Textfiguren und 11 Tabellen. 1922. 11 Goldmark; gebunden 13 Goldmark / 2.75 Dollar; gebunden 3.60 Dollar

Kompendium der Statik der Baukonstruktionen. Von Privatdozent Dr.-Ing. J. Pirlet, Aachen †. In zwei Bänden. Erster Band: Die statisch bestimmten Systeme. Vollwandige Systeme und Fachwerke. In Vorbereitung.

Zweiter Band: Die statisch unbestimmten Systeme. In vier Teilen.

Zweiter Band, 1. Teil: Die allgemeinen Grundlagen zur Berechnung statisch unbestimmter Systeme. Die Untersuchung elastischer Formänderungen. Die Elastizitätsgleichungen und deren Auflösung. Mit 136 Textfiguren. 1921. 6.50 Goldmark; gebunden 8.50 Goldmark / 1.55 Dollar; gebunden 2 Dollar

Zweiter Band, 2. Teil: Berechnung der einfacheren statisch unbestimmten Systeme: Grade Balken mit Endanspannungen und mehr als zwei Stützen. — Einfache Rahmengebilde. Zweigelenkbogen. — Gewölbe. — Armierte Balken. Mit 208 Textfiguren. 1923. 7.50 Goldmark; gebunden 9 Goldmark / 1.80 Dollar; gebunden 2.15 Dollar

Zweiter Band, 3. Teil: Die hochgradig statisch unbestimmten Systeme: Durchlaufende Träger auf starren und elastischen Stützen. Fachwerke mit starren Knotenpunktverbindungen. — Stockwerkrahmen. — Vierendeelträger und verwandte Rahmengebilde. In Vorbereitung.

Zweiter Band, 4. Teil: Das statisch unbestimmte Fachwerk: Aufgaben des Brücken- und Eisenhochbaues. In Vorbereitung.

Zur Berechnung des beiderseits eingemauerten Trägers unter besonderer Berücksichtigung der Längskraft.

Von Fukuhei Takabeya, japanischer a. o. Professor und Dr.-Ing. an der Kaiserlichen Kyushu-Universität in Japan. Mit 28 Textabbildungen und zwei Formeltafeln. 1924. 3 Goldmark / 0.75 Dollar

Theorie des Trägers auf elastischer Unterlage und ihre Anwendung auf den Tiefbau nebst einer Tafel der Kreis- und Hyperbelfunktionen. Von japanisch. Dr.-Ing. Keiichi Hayashi, Professor an der Kaiserlichen Kyushu-Universität Fukuoka-Hakosaki, Japan. Mit 150 Textfiguren. 1921. 7.50 Goldmark / 1.80 Dollar

Die linearen Differenzgleichungen und ihre Anwendung in der Theorie der Baukonstruktionen. Von Dr. Paul Funk, Privatdozent an der Deutschen Universität und an der Technischen Hochschule in Prag. Mit 24 Textabbildungen. 1920. 2.50 Goldmark / 0.75 Dollar

Die Berechnung des symmetrischen Stockwerkrahmens mit geneigten und lotrechten Ständern mit Hilfe von Differenzgleichungen. Von Dr. techn. Ingenieur Josef Fritsche in Prag. 1923. 3 Goldmark / 0.75 Dollar

Der Bauingenieur. Zeitschrift für das gesamte Bauwesen. Organ des Deutschen Eisenbau-Vereins und des Deutschen Beton-Vereins. Organ der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen mit Beiblatt: Die Baunormung. Mitteilungen des NDI. Herausgegeben von Professor Dr.-Ing. E. h. M. Foerster in Dresden, Professor Dr.-Ing. W. Gehler in Dresden, Prof. Dr.-Ing. E. Probst in Karlsruhe, Dr.-Ing. H. Fischmann in Berlin und Dr.-Ing. W. Petry in Oberkassel. Erscheint zweimal monatlich.