

STATISCHE TABELLEN

BELASTUNGSANGABEN UND FORMELN

ZUR

AUFSTELLUNG VON BERECHNUNGEN
FÜR BAUKONSTRUKTIONEN

ZUGLEICH ALS EINE ERGÄNZUNG UND ERWEITERUNG
DER IM INGENIEUR-TASCHENBUCH „HÜTTE“ ENTHALTENEN
STATISCHEN TABELLEN

GESAMMELT UND BERECHNET

VON

FRANZ BOERNER
INGENIEUR

F. Nr. 25604



BERLIN 1904

VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN
(FORM. ERNST & KORN)

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000297109

xxx
649.

STATISCHE TABELLEN

BELASTUNGSANGABEN UND FORMELN

ZUR

AUFSTELLUNG VON BERECHNUNGEN FÜR BAUKONSTRUKTIONEN

ZUGLEICH ALS EINE ERGÄNZUNG UND ERWEITERUNG
DER IM INGENIEUR-TASCHENBUCH „HÜTTE“ ENTHALTENEN
STATISCHEN TABELLEN

GESAMMELT UND BERECHNET

VON

FRANZ BOERNER
INGENIEUR



F. Nr. 25604

BERLIN 1904

VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN
(VORM. ERNST & KORN)

9/14

*XXX
649*



I 25120

Alle Rechte vorbehalten.

Akc. Nr. 4515/51

VORWORT.

Die nachstehenden Tabellen sollen dazu dienen, dem mit der Aufstellung von statischen Berechnungen beschäftigten Ingenieur zeitraubende Nebenrechnungen zu ersparen und ihm möglichst vollständig alle nötigen Angaben über Belastungen, Gewichte usw. an einer Stelle vereinigt zu geben. Sie werden von den vielen, welche die „Hütte“ benutzen, als eine handliche umfassende Ergänzung und Erweiterung der darin enthaltenen wertvollen, mit Rücksicht auf den knappen Raum aber leider nur sehr gedrängten statischen Tabellen begrüßt werden. Da das Buch nicht für den Zweck bearbeitet ist, dem im Berechnen Ungeübten die Kenntnisse der Statik zu ersetzen, so waren Erläuterungen und Beispiele überflüssig. Aus dem gleichen Grunde wurden alle jene Tabellen fortgelassen, welche statische Berechnungen entbehrlich machen wollen, z. B. Tragfähigkeitstabellen für Walzträger. Bei einfachen Belastungsfällen erfordert die jedesmalige Berechnung nicht viel mehr Zeit als das Aufsuchen in den Tabellen; bei schwierigeren versagen sie meist. Schließlich erschwert auch die von den meisten zuständigen Behörden vorgeschriebene Form der Berechnung ihre Anwendung. Von der Aufnahme genieteteter Träger wurde deswegen abgesehen, weil die Anwendung derartiger Träger stets eine sehr große Auswahl von Tabellen erfordert, wie sie die

vorhandenen Werke über Blechträger von Zimmermann*), von Böhm und John u. a. bereits bieten, deren Aufnahme aber die vorliegende Sammlung zu umfangreich gestaltet haben würde.

Die Bestimmung der inneren Kräfte von Betoneisenkonstruktionen erfolgt heute noch nach vielen, zum Teil voneinander sehr abweichenden Verfahren. Im folgenden wurde dem Verfahren der Vorzug gegeben, welches die Zugfestigkeit des Betons nicht berücksichtigt und auftretende Haarrisse außer acht läßt. Es ist hier nicht der Ort, die Wahl dieses Verfahrens zu begründen, und es mag auf die einschlägige Literatur verwiesen werden, z. B. auf das Buch „Turley, Anleitung zur statischen Berechnung armerter Betonkonstruktionen“, dessen Verfasser auch die entsprechenden Tabellen freundlichst zur Verfügung gestellt hat.

Vorschläge, die geeignet sind, die Brauchbarkeit des Buches zu erhöhen, werde ich jederzeit mit Dank annehmen.

Düsseldorf, Dezember 1903.

F. B.

*) Genietete Träger. Tabellen der Trägheitsmomente, Widerstandsmomente und Gewichte. Mit Berücksichtigung der Nietverschwächung berechnet und übersichtlich zusammengestellt von Dr. H. Zimmermann, Geh. Ober-Baurat. Dritte, bedeutend vermehrte Auflage 1893. Mit Abbildungen und einer Tafel. gr. 8°. Kartoniert 5 *M.*, in Leinen geb. 6 *M.* Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W66.

INHALT.

I. Abschnitt.








| | |
|---|-------|
| Gewichts- und Belastungsangaben. | Seite |
| A. Spezifische Gewichte | 1 |
| B. Eigengewichte von Baustoffen | 3 |
| C. Eigengewichte und Belastungen von Bauteilen | 4 |
| D. Elastizitäts- und Festigkeitszahlen, zulässige Beanspruchungen | 15 |

II. Abschnitt.

| | |
|--|----|
| Ergebnisse der Festigkeitslehre. | |
| A. Zugfestigkeit | 18 |
| B. Druckfestigkeit | 19 |
| C. Scherfestigkeit | 24 |
| D. Biegungsfestigkeit | 24 |
| E. Berechnung von Betoneisenkonstruktionen | 44 |

III. Abschnitt.

| | |
|--|----|
| Tabellen. | |
| 1. Quadrate, Kuben usw. der Zahlen von 1 bis 140 | 48 |
| 2. Tabelle der Kreisfunktionen | 50 |
| 3. Querschnittstabelle | 51 |
| 4. Kreisförmiger Querschnitt | 55 |
| 5. Schweißeiserne Rohre | 57 |
| 6. Runde gußeiserne Säulen | 58 |
| 7. Quadratische gußeiserne Stützen | 61 |
| 8. Rechteckiger Querschnitt (Balken) | 64 |

| | Seite |
|---|-------|
| 9. Deutsche Normalprofile | 76 |
| 10. Breitflanschige Differdinger Spezial-Träger-Profile (System Grey) | 92 |
| 11. Fenstereisen mit Wasserrinne (Mannstaedt & Cie.) | 93 |
| 12. Buckel-Platten | 93 |
| 13. Trägerwellbleche | 94 |
| 14. Zinkwellblech | 95 |
| 15. Ebenes Zinkblech | 95 |
| 16. Zusammengesetzte Profile. | |
| a) Stützen aus 4 gleichschenkligen L-Eisen,  | 96 |
| b) " " " " "  | 108 |
| c) Trägheitsmomente von zwei zusammengesetzten ungleichschenkligen Winkeln | 122 |
| d) Stützen aus 2 C-Eisen  | 128 |
| e) " " " "  | 137 |
| f) Stützen aus 2 oder 3 C-Eisen mit aufgenieteten Deckplatten | 141 |
| g) Stützen aus 2 I-Eisen | 151 |
| h) Stützen aus 4 C-Eisen  | 161 |
| i) Stützen aus 2 C-Eisen und 1 I-Eisen  | 163 |
| k) Stützen aus 4  -Eisen | 164 |
| 17. Trägheitsmomente von Stehblechen | 168 |
| 18. Trägheitsmomente von Lamellen | 170 |
| 19. Gewichtstafel für verschiedene Metallbleche | 173 |
| 20. Gewichtstafel für Band- und Flacheisen (Fluß- eisen) | 174 |
| 21. Gewichtstafel für Quadrat- und Rundeisen (Fluß- eisen) | 176 |
| 22. Auflagerplatten | 177 |
| 23. Nieten | 177 |
| 24. Schrauben (Whitworthsches Gewinde) | 179 |

I. Abschnitt.

Gewichts- und Belastungsangaben.

A. Spezifische Gewichte.

Das spezifische Gewicht ist gleich dem absoluten Gewicht von 1 cbdm (l) in kg.

| | | | |
|------------------------|---------------|----------------------|-------------------------|
| Aluminium, chem. r. | 2,6 | Glas, Flint- . . . | 3,15 — 3,90 |
| „ gehämmert . | 2,75 | „ grünes . . . | 2,64 |
| „ gegossen . | 2,56 | „ Kristall- . . . | 2,9 — 3,0 |
| Aluminiumbronze . | 7,7 | „ Spiegel- od. Kron- | 2,45 — 2,72 |
| Anthrazit | 1,4 — 1,7 | Glockenmetall . . | 8,81 |
| Asbest, natürlicher . | 2,1 — 2,8 | Gneis | 2,4 — 2,7 |
| Asbestpappe . . . | 1,2 | Gold, gediegen . . | 19,33 |
| Asphalt (Erdpech) . | 1,1 — 1,5 | „ gegossen . . . | 19,25 |
| Basalt | 2,7 — 3,2 | „ gehämmert . . | 19,30 — 19,35 |
| Beton | 1,8 — 2,45 | Granit | 2,51 — 3,05 |
| Bimsstein, natürl. . | 0,39 — 0,9 | Graphit | 1,9 — 2,3 |
| „ Wiener | 2,2 — 2,5 | Grauspießglanz . | 4,6 — 4,7 |
| Blätterkohle | 1,2 — 1,5 | Grobkohle | 1,2 — 1,5 |
| Blei | 11,25 — 11,37 | Gummifabrikate . | 1,0 — 2,0 |
| Brauneisenstein . . | 3,4 — 3,95 | Gußeisen | 7,25 |
| Braunkohle | 1,2 — 1,5 | Guttapercha . . . | 0,96 — 0,99 |
| Braunstein (Pyrolusit) | 3,7 — 4,6 | Hafer, geschüttet . | 0,43 |
| Bronze (bei 7,9 bis | | Hanfaser | 1,5 |
| 14% Zinngehalt) . | 7,4 — 8,9 | Harz | 1,07 |
| Chamottesteine . . | 1,85 | Holzarten: | frisch lufttr. |
| Chilialspeter . . . | 2,26 | Ahorn | 0,9 0,7 |
| Dolomit | 2,9 | Birke | 0,9 0,74 |
| Eis | 0,88 — 0,91 | Rot-Buche | 0,97 0,75 |
| Eisen, chem. rein . | 7,88 | Ceder | — 0,57 |
| Erde, lehmige, festge- | | Ebenholz | — 1,26 |
| stampft, frisch . . | 2,0 | Eiche | 1,03 0,6 — 0,85 |
| „ „ trocken . . . | 1,6 — 1,9 | Erle | 0,9 0,5 — 0,6 |
| Erde, magere, trocken | 1,34 | Esche | 0,85 0,64 |
| Fahlerze | 4,36 — 5,36 | Fichte | 0,8 — 1,07 0,5 |
| Feldspat (Orthoklas) | 2,53 — 2,58 | Kiefer | 0,86 — 1,08 0,31 — 0,76 |
| Feuerstein | 2,6 — 2,8 | Lärche | 0,81 0,47 — 0,76 |
| Flußeisen | 7,85 | Linde | 0,82 0,56 — 0,6 |
| Flußstahl | 7,86 | Nußbaum | 0,9 0,6 — 0,81 |
| Gerste, geschüttet . | 0,69 | Pappel | 0,61 — 1,07 0,4 — 0,5 |
| Gips, gebrannt . . | 1,81 | Tanne | 0,3 — 0,9 0,5 — 0,6 |
| „ gegossen, trocken | 0,97 | Holzkohle, Nadelholz | 0,28 — 0,44 |
| Gips, gesiebt . . . | 1,25 | „ Eichenholz | 0,57 |
| Glas, Fenster- . . . | 2,4 — 2,6 | Holzpfisterung . . | 0,69 — 0,72 |
| „ Flaschen- . . . | 2,6 | Kalk, gebrannter . | 0,9 — 1,3 |
| | | Kalk, gelöschter . . | 1,15 — 1,25 |
| | | Kalkmörtel, trocken | 1,65 |
| | | „ frisch | 1,78 |

| | | | |
|---------------------------|-------------|--------------------------|--------------|
| Kalkmörtel, im Mittel | 1,7 | Roheisen, weißes . . . | 7,58— 7,68 |
| Kalkspat | 2,6 — 2,8 | „ graues | 6,6 — 7,3 |
| Kalkstein | 2,46— 2,84 | Salmiak | 1,5 — 1,6 |
| Kanonengut | 8,44 | Salpeter, Kali- | 1,95— 2,08 |
| Kartoffel | 1,06— 1,13 | Sand, fein u. trocken | 1,40— 1,65 |
| Kies, trocken | 1,8 | „ fein u. feucht | 1,90— 2,05 |
| „ naß | 2,0 | „ grob | 1,4 — 1,5 |
| Knochen | 1,7 — 2,0 | Sandstein | 2,2 — 2,5 |
| Kochsalz, gesotten . . | 2,17 | Schiefer, Dach- | 2,65— 2,7 |
| Koks, in Stücken . . . | 1,4 | Schießpulver, lose . . . | 0,9 |
| Kork | 0,24 | „ gestampft | 1,75 |
| Kreide | 1,8 — 2,6 | Schlacke, Hochofen- . . | 2,5 — 3,0 |
| Kunstsandstein | 2,03 | Schnee, lose | 0,125 |
| Kupfer, gegossen . . . | 8,8 | Schweiß Eisen | 7,80 |
| „ gewalzt und | | „ als Draht | 7,60— 7,75 |
| gehämmert | 8,9 — 9,0 | Schweißstahl | 7,86 |
| „ als Draht | 8,8 — 9,0 | Silber, gegossen | 10,42— 10,53 |
| „ elektrolyt. | 8,9 — 8,95 | „ gehämmert | 10,5 — 10,6 |
| Lagermetall, Weiß- | | Soda, geglüht | 2,5 |
| metall | 7,1 | „ kristallisiert | 1,45 |
| Lava, basaltisch | 2,8 — 3,0 | Stärke | 1,53 |
| „ trachytisch | 2,0 — 2,7 | Stahl | 7,86 |
| Leder, gefettet | 1,02 | Steinkohle | 1,2 — 1,5 |
| „ trocken | 0,86 | Steinsalz | 2,28— 2,41 |
| Lehm, trocken | 1,52 | Ton | 1,8 — 2,6 |
| „ frisch gegraben | 1,67— 2,85 | Tonschiefer | 2,76— 2,88 |
| Linoleum | 1,15— 1,3 | Torf, Erd- | 0,64 |
| Marmor, gewöhnlicher | 2,52— 2,85 | „ Pech | 0,84 |
| carrarischer | 2,72 | Trachyt | 2,6 — 2,8 |
| Mehl, lose | 0,4 — 0,5 | Traub, gemahlen | 0,95 |
| „ zus. gepreßt | 0,7 — 0,8 | Tuffstein, in Stücken | 1,3 |
| Mergel, erdig | 2,3 | „ als Ziegel | 0,8 — 0,9 |
| „ hart | 2,5 | Wachs | 0,95— 0,98 |
| Messing, gewalzt | 8,52— 8,62 | Walrat | 0,88— 0,94 |
| „ gegossen | 8,4 — 8,7 | Weißmetall | 7,1 |
| „ gezogen | 8,43— 8,73 | Weizen, geschüttet . . . | 0,7 — 0,8 |
| Nickel | 8,9 — 9,2 | Zement, lose, gepulv. | 1,15— 1,7 |
| Papier | 0,7 — 1,15 | „ gepulv. eingedr. | 1,85 |
| Paraffin | 0,87— 0,91 | „ erhärtet | 2,7 — 3,0 |
| Pech | 1,07 | Ziegel, gewöhnl. | 1,4 — 1,55 |
| Phosphorbronze | 8,8 | „ Klinker | 1,6 — 2,0 |
| Platin, gehämmert . . . | 21,3 — 21,5 | Ziegelmauerwerk, | |
| „ gegossen | 21,15 | volles, frisch | 1,57— 1,63 |
| Porphyr | 2,6 — 2,9 | „ trocken | 1,42— 1,46 |
| Porzellan, chinesisches | 2,4 — 2,5 | Zink, gegossen | 6,86 |
| „ Berliner | 2,29 | „ gewalzt | 7,125— 7,2 |
| Pottasche | 2,26 | Zinn, gehämmert oder | |
| Preßkohle (Brikett) | 1,25 | gewalzt | 7,29 |
| Quarz | 2,5 — 2,8 | Zinn, gegossen | 7,18 |
| Roggen, geschüttet | 0,68— 0,79 | Zucker, weißer | 1,61 |

B. Eigengewichte von Baustoffen.**a. Vorschriften der Bauabteilung des preußischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten vom 16. Mai 1890.**

| | | |
|---|----------------|---|
| Erde und Lehm | 1 600 kg/cbm | |
| Kies | 1 800 | " |
| Ziegelmauerwerk aus vollen Steinen*) | 1 600 | " |
| " " porigen Steinen, je nach dem verfügbaren Material | 1000 bis 1 200 | " |
| Ziegelmauerwerk aus Lochsteinen | 1 300 | " |
| " " porigen Lochsteinen | 900 | " |
| Mauerwerk aus Schwemmsteinen | 850 | " |
| " " Kalkstein | 2 600 | " |
| " " Sandstein | 2 400 | " |
| " " Granit oder Marmor | 2 700 | " |
| Beton, je nach dem verfügbaren Steinmaterial | 1800 bis 2 200 | " |
| Basalt | 3 200 | " |
| Asphalt | 1 500 | " |
| Gips, gegossen | 970 | " |
| Schiefer | 2 700 | " |
| Glas | 2 600 | " |
| Tannenholz | 600 | " |
| Kiefernholz | 650 | " |
| Eichenholz | 800 | " |
| Buchenholz | 750 | " |
| Gußeisen | 7 250 | " |
| Schweißeisen | 7 800 | " |
| Flußeisen | 7 850 | " |
| Gewalzter Stahl und Flußstahl | 7 860 | " |
| Blei | 11 370 | " |
| Bronze | 8 600 | " |
| Kupfer | 8 900 | " |
| Zink, gegossen | 6 860 | " |
| " gewalzt | 7 200 | " |

b. Vorschriften der Berliner Bau-Polizei vom 21. Februar 1887.

| | |
|--|-------------|
| Erde und Lehm | 1600 kg/cbm |
| Ziegelmauerwerk aus vollen Steinen | 1600 |
| " " porösen Steinen | 1300 |
| " " porösen Lochsteinen | 1100 |
| Sandsteinmauerwerk | 2400 |
| Granit und Marmor | 2700 |
| Kiefernholz | 650 |
| Eichenholz | 800 |
| Eisen | 7500 |
| Beton | 2000 |

*) Klinkermauerwerk hat ein Gewicht von etwa 1800 kg/cbm.

c. Sonstige Annahmen.

| | kg/cbm | | kg/cbm |
|---------------------------------|---------|--------------------------|--------|
| Bauschutt, trocken | 1350 | Pflastersteine | 2700 |
| Gipsdielen | 700 | Rabitzputz | 1400 |
| Kalk, gebrannt | 1000 | Schlacken o. Koksasche | 600 |
| Koks | 300—500 | Schlackenbeton | 750 |
| Mörtel (Kalk u. Sand) 1700—1800 | | Beton mit Eiseneinlage | 2300 |

d. Gewichte von Ziegelmauern

einschl. 3 cm Putz.

Es wiegt 1 qm Wand-Mauerwerk:

| | kg | | kg |
|---|-----|---------------------------|--------|
| 12 cm = 1/2 Stein stark | 250 | 64 cm = 2 1/2 Stein stark | 1050 |
| 25 " = 1 " " | 450 | 77 " = 3 " " | 1250 |
| 38 " = 1 1/2 " " | 650 | 90 " = 3 1/2 " " | 1450 |
| 51 " = 2 " " | 850 | 103 " = 4 " " | 1650 |
| Fachwand 1/2 Stein stark, in Schwemmsteinen ausgemauert, von beiden Seiten verputzt | | | 130 kg |
| Fachwand 1 Stein stark, in Schwemmsteinen ausgemauert, von beiden Seiten verputzt | | | 280 " |
| Eisenfachwerk | | | 250 " |

C. Eigengewichte und Belastungen von Bauteilen.**a. Vorschriften der Bauabteilung des preußischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten vom 16. Mai 1890.****I. Zwischendecken.****1. Eigengewichte.**

1. Balkenlage nur mit gestrecktem Windelboden darüber, unter Annahme einer Entfernung der Balken von 1 m von Mitte zu Mitte

| | |
|------------------------------------|-----|
| Balken 24/26 cm st. | 41 |
| Schleestangen 7 cm Durchm. | 25 |
| Lehm nach Abzug der Stangen | |
| 10 cm st. | 160 |

Se. 226 kg/qm
rd. 230 kg/qm

2. Balkenlage nur mit Fußboden 3,5 cm Stärke darüber, sonst wie vor

| | |
|-----------------------------|----|
| Balken 24/26 cm st. | 41 |
| Dielen 3,5 cm st. | 23 |

Se. 64 kg/qm
rd. 70 kg/qm

3. Balkenlage mit Stülpdecke und Lehmschlag

| | |
|------------------------------|------------------|
| Balken 24/26 cm st. | 41 |
| Dielen 3,0 cm st. | 20 |
| Lehmschlag 10 cm st. | 148 |
| | <hr/> |
| Se. | 209 kg/qm |
| rd. | 210 kg/qm |

4. Balkenlage mit halbem Windelboden, bestehend aus Stakung mit Lehmstroh umwickelt, oder aus Füllbrettern auf ange-nagelten Latten und aus Lehmschlag oder Sandschüttung, sowie einem 3,5 cm starken Fußboden darüber

| | |
|------------------------------|------------------|
| Balken 24/26 cm st. | 41 |
| Stakhölzer 3 cm st. | 15 |
| Latten 4/6 cm st. | 3 |
| Dielen 3,5 cm st. | 23 |
| Lehmschlag 11 cm st. | 134 |
| | <hr/> |
| Se. | 216 kg/qm |
| rd. | 220 kg/qm |

5. Balkenlage wie vor, jedoch an der unteren Seite mit 2 cm starker Schalung und gerohrt und geputzt

| | |
|---------------------------------------|------------------|
| Balken 24/26 cm st. usw. wie zu Nr. 4 | 216 |
| dazu Schalung 2 cm st. | 13 |
| Rohrung und Putz | 20 |
| | <hr/> |
| Se. | 249 kg/qm |
| rd. | 250 kg/qm |

6. Balkenlage wie unter Nr. 4 beschrieben, jedoch oberhalb statt des Fußbodens mit einem 5—7 cm starken Gips- oder Lehmestrich versehen

| | |
|------------------------------------|------------------|
| Balken usw. wie zu Nr. 4 | 216 |
| ab die Dielen mit | 23 |
| | <hr/> |
| bleiben | 193 |
| dazu Estrich 7 cm st. | 112 |
| | <hr/> |
| Se. | 305 kg/qm |
| rd. | 310 kg/qm |

7. Balkenlage wie unter Nr. 5 beschrieben, jedoch oberhalb statt des Fußbodens mit einem 5—7 cm starken Gips- oder Lehmestrich versehen

| | |
|------------------------------|------------------|
| Balken 24/26 cm st. | 41 |
| Stakhölzer 3 cm st. | 15 |
| Latten 4/6 cm st. | 3 |
| Lehmschlag 11 cm st. | 134 |
| Schalung 2 cm st. | 13 |
| Estrich 7 cm st. | 112 |
| Rohrung und Putz | 20 |
| | <hr/> |
| Se. | 338 kg/qm |
| rd. | 340 kg/qm |

8. Balkenlage mit ganzem Windelboden, unterhalb mit Lehm verstrichen, oberhalb mit 3,5 cm starkem Fußboden

| | |
|--|------------------|
| Balken 24/26 cm st. | 41 |
| Dielen 3,5 cm st. | 23 |
| Stakhölzer 4 cm Durchm. | 16 |
| Latten 4/6 cm st. | 3 |
| Lehmschlag einschl. der Stakhölzer 26 cm st. | 274 |
| | <hr/> |
| Se. | 357 kg/qm |
| rd. | 360 kg/qm |

9. Gewölbte Decke aus preußischen Kappen zwischen eisernen Trägern für eine Spannweite bis zu 2,00 m, $\frac{1}{2}$ Stein stark, einschl. Hintermauerung, Verfüllung mit Sand oder Koksasche, Lagerhölzer und Fußboden, jedoch ausschl. des Gewichts der Träger

| | |
|---|------------------|
| Mauerwerk und die Hinterfüllung bis Unterk. Lagerhölzer . . . | 341 |
| Lagerhölzer bei einer Entfernung von 80 cm v. M. z. M. und 10/10 cm St. | 8 |
| Dielen 3,5 cm st. | 23 |
| | <hr/> |
| Se. | 372 kg/qm |
| rd. | 370 kg/qm |

10. Gewölbte Decke wie vor für 2—3 m Spannweite

| | |
|--|------------------|
| Mauerwerk usw. wie unter Nr. 9, Hinterfüllung bis Unterkante Lagerhölzer | 410 |
| Lagerhölzer wie unter Nr. 9 | 8 |
| Dielen | 23 |
| | <hr/> |
| Se. | 441 kg/qm |
| rd. | 440 kg/qm |

11. Gewölbte Decke wie unter Nr. 9, jedoch aus porösen oder Lochsteinen

| | |
|-----------------------------------|------------------|
| Mauerwerk und Hinterfüllung . . . | 281 |
| Lagerhölzer wie unter Nr. 9 . . . | 8 |
| Dielen | 23 |
| | <hr/> |
| Se. | 312 kg/qm |
| rd. | 310 kg/qm |

12. Gewölbte Decke wie unter Nr. 10, jedoch aus porösen oder Lochsteinen

| | |
|---|------------------|
| Mauerwerk und Hinterfüllung bis Unterk. Lagerhölzer | 350 |
| Lagerhölzer wie unter Nr. 9 | 8 |
| Dielen | 23 |
| | <hr/> |
| Se. | 381 kg/qm |
| rd. | 380 kg/qm |

13. Gewölbte Decke wie unter Nr. 9, jedoch aus Schwemmsteinen

| | |
|---------------------------------------|---------------|
| Mauerwerk und Hinterfüllung bis | |
| Unterk. Lagerhölzer | 227 |
| Lagerhölzer wie unter Nr. 9 | 8 |
| Dielen | 23 |
| | <hr/> |
| | Se. 258 kg/qm |
| | rd. 260 kg/qm |

14. Gewölbte Decke wie unter Nr. 10, jedoch aus Schwemmsteinen

| | |
|---------------------------------------|---------------|
| Mauerwerk und Hinterfüllung bis | |
| Unterk. Lagerhölzer | 294 |
| Lagerhölzer wie unter Nr. 9 | 8 |
| Dielen | 23 |
| | <hr/> |
| | Se. 325 kg/qm |
| | rd. 330 kg/qm |

15. Decke aus Zement-Kiesel-Beton zwischen eisernen Trägern für eine Spannweite bis zu 1,50 m einschl. Verfüllung

| | |
|---------------------------------------|---------------|
| Kiesbeton, im Scheitel 7 cm, am | |
| Kämpfer 13 cm st. | 220 |
| Hinterfüllung bis Unterk. Lager- | |
| hölzer | 120 |
| Lagerhölzer wie unter Nr. 9 | 8 |
| Dielen | 23 |
| | <hr/> |
| | Se. 371 kg/qm |
| | rd. 370 kg/qm |

2. Nutzlast der Zwischendecken.

Nutzlast für Wohngebäude und kleine Dienstgebäude durch Möbel, Menschen usw., abgesehen von der in einzelnen Räumen vorkommenden besonderen Belastung durch Akten usw. 250 kg/qm

Nutzlast in größeren Geschäftsgebäuden von mehr als 300 000 *M* Kosten, da hier leicht eine veränderte Benutzung größere Beanspruchungen der Decken ergeben kann, für alle Räume . . . 400 kg/qm

Nutzlast in Versammlungssälen 400 kg/qm

Nutzlast für Decken unter Durchfahrten und befahrbaren Höfen, sofern nicht besondere Umstände die Berücksichtigung von größeren Einzellasten (Raddruck) angezeigt erscheinen lassen . . . 800 kg/qm

Treppen-Nutzlast 400 kg/qm

Mittleres Gewicht zu lagernder Stoffe.

| | kg/cbm | | kg/cbm |
|-------------------------|--------|---------------------------|--------|
| Heu und Stroh | 100 | Braunkohlen | 650 |
| Weizen | 760 | Steinkohlen | 900 |
| Roggen | 680 | Koks | 450 |
| große Gerste | 640 | Eis | 910 |
| kleine Gerste | 510 | Aktengeräte u. Schränke | |
| Hafer | 430 | in Registraturen, Biblio- | |
| Erbsen | 850 | theken, Archiven usw. | |
| Torf | 600 | einschl. der Hohlräume | 500 |

Nutzlast für Gänge, sofern diese nur geschäftlichen Zwecken dienen, nicht aber zur Benutzung durch das Publikum bestimmt sind . . 150 kg/qm

Nicht in den „Vorschriften usw.“ enthalten sind:

| | kg/cbm | | kg/cbm |
|-------------------------------|--------|-------------------------------|---------|
| Äpfel | 300 | Lein- und Rübsaat | 650 |
| Birnen und Pflaumen | 350 | Mehl | 700 |
| Gras und Klee | 350 | Mist und Guano | 750—950 |
| Gries | 650 | Rüben | 570—650 |
| Hausmüll | 660 | Siedesalz | 745—785 |
| Hirse | 850 | Steinsalz, gemahlen | 1015 |
| Kartoffeln | 700 | Zucker | 750 |

In Säcken geschichtet beträgt das Gewicht nur $\frac{4}{5}$ von dem angegebenen.

II. Dächer.**1. Eigengewicht.**

Für das Quadratmeter geeigneter Dachfläche.

1. Einfaches Ziegeldach aus Biberschwänzen einschl. der Lattung und der Sparren bei einer Entfernung der letzteren von 1 m

| | |
|------------------------------|----|
| Sparren 13/16 cm st. | 14 |
| Latten 4/6 cm st. | 8 |
| Dachsteine | 48 |
| Mörtel | 20 |

Se. **90 kg/qm**

2. Doppeldach wie vor

| | |
|------------------------------|----|
| Sparren 13/16 cm st. | 14 |
| Latten 4/6 cm st. | 10 |
| Dachsteine | 67 |
| Mörtel | 30 |

Se. **121 kg/qm**
rd. **120 kg/qm**

3. Kronendach wie vor

| | |
|------------------------------|---------------|
| Sparren 13/16 cm st. | 14 |
| Latten 4/6 cm st. | 7 |
| Dachsteine | 77 |
| Mörtel | 30 |
| | <hr/> |
| | Se. 128 kg/qm |
| | rd. 130 kg/qm |

4. Pfannendach auf Lattung einschl. der Lattung, der Sparren usw. wie unter Nr. 1

| | |
|------------------------------|--------------|
| Sparren 13/16 cm st. | 14 |
| Latten 4/6 cm st. | 5 |
| Pfannen | 45 |
| Mörtel | 27 |
| | <hr/> |
| | Se. 91 kg/qm |
| | rd. 90 kg/qm |

5. Pfannendach auf 2,5 cm starker Schalung nebst darüber gestreckter Lattung, einschl. Lattung und Schalung usw.

| | |
|--------------------------------------|---------------|
| Wie vorstehend unter Nr. 4 | 91 |
| dazu Schalung 2,5 cm st. | 16 |
| | <hr/> |
| | Se. 107 kg/qm |
| | rd. 110 kg/qm |

6. Falzziegeldach*), einschl. der Lattung usw. wie unter Nr. 1

| | |
|------------------------------|---------------|
| Sparren 13/16 cm st. | 14 |
| Latten 4/6 cm st. | 5 |
| Falzziegel | 60 |
| Mörtel | 32 |
| | <hr/> |
| | Se. 111 kg/qm |
| | rd. 110 kg/qm |

7. Deutsches Schieferdach auf 2,0 cm starker Schalung, einschl. letzterer, der Sparren usw. wie unter Nr. 1

| | |
|------------------------------|--------------|
| Sparren 13/16 cm st. | 14 |
| Schalung 2,0 cm st. | 13 |
| Schiefer | 55 |
| Nägel | 2 |
| | <hr/> |
| | Se. 84 kg/qm |
| | rd. 85 kg/qm |

8. Zinkdach, einschl. 2,5 cm starker Schalung und der Sparren

| | |
|------------------------------------|--------------|
| Sparren 13/16 cm st. | 14 |
| Schalung 2,5 cm st. | 16 |
| 1,35 qm Zinkblech Nr. 13 | 7 |
| | <hr/> |
| | Se. 37 kg/qm |
| | rd. 40 kg/qm |

*) Mönch- und Nonnendach wiegt 150 kg f. d. qm Dachfl.

9. Wellblechdach auf Winkeleisen

| | |
|---|--------------|
| Wellblech 150 × 40 × 1,5 mm . . . | 16 |
| Winkeleisen, 2,0 m freitragend mit 2,0 m Abstand | 7 |
| Niete, Anstrich usw. | 2 |
| | <hr/> |
| | Se. 25 kg/qm |

10. Teerpappdach, einschl. 2,5 cm starker Schalung, der Sparren usw.

| | |
|------------------------------------|--------------|
| Sparren 13/16 cm st. | 14 |
| Schalung 2,5 cm st. | 16 |
| 1,05 qm Pappe | 3 |
| Asphalt, Teer, Leisten und Nägel . | 2 |
| | <hr/> |
| | Se. 35 kg/qm |

11. Holzzementdach, einschl. 3,5 cm starker Schalung, der Sparren usw.

| | |
|------------------------------|---------------|
| Sparren 13/18 cm st. | 16 |
| Schalung 3,5 cm st. | 21 |
| Kies 7 cm st. | 126 |
| Holzzement | 10 |
| Papier | 3 |
| | <hr/> |
| | Se. 176 kg/qm |
| | rd. 180 kg/qm |

12. Glasdach auf Sprosseneisen einschl. des letzteren, und zwar:
bei 4 mm starkem Glase

| | |
|--|--------------|
| Glas | 10 |
| Sprossen von 5 kg Gewicht f. d. m und rund 0,45 m Abstand . . . | 11 |
| | <hr/> |
| | Se. 21 kg/qm |
| | rd. 20 kg/qm |

bei 5 mm starkem Glase

| | |
|--|--------------|
| Glas | 14 |
| Sprossen von 6 kg Gewicht f. d. m und rund 0,55 m Abstand . . . | 11 |
| | <hr/> |
| | Se. 25 kg/qm |

bei 6 mm starkem Glase

| | |
|--|--------------|
| Glas | 17 |
| Sprossen von 7 kg Gewicht f. d. m und rund 0,55 m Abstand . . . | 13 |
| | <hr/> |
| | Se. 30 kg/qm |

2. Belastungen.

Die klein gedruckten Angaben sind in den Vorschriften nicht enthalten.

Bei den Dächern ist die **Schneelast** zu

75 kg f. d. qm

Dachgrundfläche anzunehmen und dabei die Möglichkeit einer vollen oder einer einseitigen Schneebelastung zu berücksichtigen, bei steilen Dächern kann die Schneebelastung geringer angenommen werden, falls nicht einzelne Dachteile Schneesäcke bilden. Bei ganz steilen Dächern ist eine Schneelast nicht in Rechnung zu stellen.

Von 40° Dachneigung an ist nur die halbe Schneebelastung, von 50° an keine Schneelast zu berücksichtigen.

Müller-Breslau gibt an als Schneelast f. d. qm der Grundfläche

für $h = \frac{1}{2} l$ ($\alpha = 45^\circ$) $q = 55$ kg

$h = \frac{1}{3} l$ ($\alpha = 30^\circ 41'$) $q = 65$ „

$h = \frac{1}{4} l$ ($\alpha = 26^\circ 34'$) $q = 70$ „

$h \geq \frac{1}{5} l$ ($\alpha = 21^\circ 48'$) $q = 75$ „

Winddruck.

Der Winddruck ist f. d. qm einer zur Windrichtung senkrechten Ebene nicht unter 125 kg in Rechnung zu stellen. Dieser Wert ist jedoch bei allen freistehenden Gebäuden nötigenfalls bis auf 250 kg zu erhöhen.

Bezeichnet α den Neigungswinkel des Daches, so ist, bei wagerecht anzunehmender Windrichtung, der rechtwinklig zur Dachfläche wirkende Winddruck f. d. qm Dachfläche

$$w = p \cdot \sin \alpha.$$

Für offene Hallen ist ein von innen nach außen wirkender Winddruck von 60 kg f. d. qm Dachfläche anzunehmen.

Nach einem Gutachten der Königl. Preuß. Akademie des Bauwesens genügt es für deutsche Verhältnisse,

$$p = 125 \text{ kg/qm}$$

$$\text{und } w = p \cdot \sin^2 \alpha$$

setzen. p ist jedoch für besondere Verhältnisse zu erhöhen*).

Hieraus ergeben sich folgende Werte.

Die Windbelastung senkrecht zur Dachfläche f. d. qm Dachfläche

$$N = p \cdot \sin \alpha \text{ bzw. } p \cdot \sin^2 \alpha.$$

Die lotrechte Windbelastung f. d. qm Dachfläche

$$V = p \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha \text{ bzw. } p \cdot \sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha.$$

Die lotrechte Windbelastung f. d. qm Grundfläche

$$V = p \cdot \sin \alpha \text{ bzw. } p \cdot \sin^2 \alpha.$$

* Bei Berechnung der Standfestigkeit von Schornsteinen setze man gemäß den von einer Kommission des Preuß. Handels-Minister. 1900 aufgestellten Bestimmungen für $h < 75$ m $p = 150$ kg/qm, für $h > 75$ m $p = 200$ kg/qm.

Die wagerechte Windbelastung f. d. qm Dachfläche

$$H = p \cdot \sin^2 \alpha \text{ bzw. } p \cdot \sin^3 \alpha.$$

Die wagerechte Windbelastung f. d. qm Grundfläche

$$H = p \cdot \sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha \text{ bzw. } p \cdot \sin^2 \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha.$$

Bei eisernen Dächern ist die einseitige Windbelastung zu untersuchen. Bei hölzernen Dachkonstruktionen pflegt man eine gleichzeitige Belastung beider Dachflächen durch den Wind anzunehmen, jedoch hierbei nur die lotrechte Seitenkraft des Windes zu berücksichtigen. Die gleiche Vereinfachung wird häufig bei flachen eisernen Dächern durchgeführt.

In der Mitte der einzelnen Bauteile (Sprosseneisen, Fetten usw.) ist außerdem eine Nutzlast von 100 kg (für einzelne das Dach bei Reinigungsarbeiten, Ausbesserungen u. dergl. betretende Arbeiter) anzunehmen.

b. Vorschriften der Berliner Bau-Polizei vom 21. Februar 1887.

Eigengewichte und Belastung von Bauteilen.

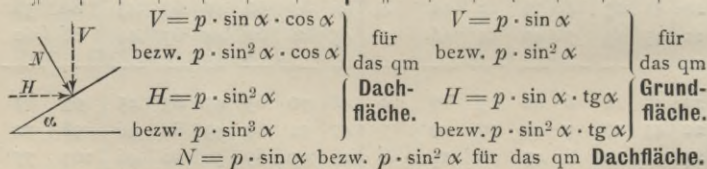
| | |
|---|-----------|
| Balkenlage in Wohngebäuden | 250 kg/qm |
| Desgl. einschl. der Belastung | 500 |
| Balkenlage in Fabrik- und Lagergebäuden | 250 |
| Desgl. einschl. der Belastung | 750 |
| Balkenlage in Getreidespeichern einschl. der Belastung zum Nachweis | 850—1000 |
| Gewölbte Decke aus porösen Steinen in Wohngebäuden | 350 |
| Desgl. einschl. der Belastung | 600 |
| Gewölbte Decke in Fabrikgebäuden einschl. der Belastung | 1000 |
| Gewölbte Decke unter Durchfahrten und befahrbaren Höfen einschl. der Belastung | 1250 |
| Wellblechdecken einschl. der Belastung zum Nachweis | 500—1000 |
| Gewölbte Treppen*) | 500 |
| Desgl. einschl. der Belastung | 1000 |
| Dachflächen, in der wagerechten Projektion gemessen, einschl. Schnee- und Winddruck bei Metall- und Glasdeckung gemäß der Neigung | 125—150 |
| Desgl. bei Schieferdeckung | 200—240 |
| Desgl. bei Ziegeldeckung | 250—300 |
| Desgl. bei Holzzementdeckung | 350 |
| Steile Mansardendächer | 400 |

1) Eiserner Treppen sind mit 150 kg/qm Eigengewicht, also 650 kg/qm Gesamtlast zu berechnen.

Tabelle der Winddrücke für $p = 125 \text{ kg/qm.}$

| α | $p \cdot \sin \alpha$ | $p \cdot \sin^2 \alpha$ | $p \cdot \sin^3 \alpha$ | $p \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha$ | $p \cdot \sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha$ | $p \cdot \sin \alpha \cdot \text{tg} \alpha$ | $p \cdot \sin^2 \alpha \cdot \text{tg} \alpha$ | α | $p \cdot \sin \alpha$ | $p \cdot \sin^2 \alpha$ | $p \cdot \sin^3 \alpha$ | $p \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha$ | $p \cdot \sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha$ | $p \cdot \sin \alpha \cdot \text{tg} \alpha$ | $p \cdot \sin^2 \alpha \cdot \text{tg} \alpha$ |
|----------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|---|---|--|--|----------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|---|---|--|--|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 53 | 22 | 9 | 48 | 20 | 25 | 10 |
| 1 | 2,2 | 0 | 0 | 2,2 | 0 | 0 | 0 | 26 | 55 | 24 | 11 | 49 | 22 | 27 | 12 |
| 2 | 4,4 | 0 | 0 | 4,4 | 0 | 0 | 0 | 27 | 57 | 26 | 12 | 51 | 23 | 29 | 13 |
| 3 | 6,5 | 0 | 0 | 6,5 | 0 | 0 | 0 | 28 | 59 | 27 | 13 | 52 | 24 | 31 | 14 |
| 4 | 8,7 | 1 | 0 | 8,7 | 1 | 0 | 0 | 29 | 61 | 29 | 14 | 53 | 25 | 34 | 16 |
| 5 | 11 | 1 | 0 | 11 | 1 | 0 | 0 | 30 | 63 | 31 | 16 | 55 | 27 | 36 | 18 |
| 6 | 13 | 1 | 0 | 13 | 1 | 1 | 0 | 31 | 64 | 33 | 17 | 55 | 28 | 38 | 20 |
| 7 | 15 | 2 | 0 | 15 | 2 | 2 | 0 | 32 | 66 | 35 | 19 | 56 | 30 | 41 | 22 |
| 8 | 17 | 2 | 0 | 17 | 2 | 2 | 0 | 33 | 68 | 37 | 20 | 57 | 31 | 44 | 24 |
| 9 | 20 | 3 | 0 | 20 | 3 | 3 | 0 | 34 | 70 | 39 | 22 | 58 | 32 | 47 | 26 |
| 10 | 22 | 4 | 1 | 22 | 4 | 4 | 1 | 35 | 72 | 41 | 24 | 59 | 34 | 50 | 29 |
| 11 | 24 | 5 | 1 | 24 | 5 | 5 | 1 | 36 | 74 | 43 | 25 | 59 | 35 | 53 | 31 |
| 12 | 26 | 5 | 1 | 25 | 5 | 6 | 1 | 37 | 75 | 45 | 27 | 60 | 36 | 57 | 34 |
| 13 | 28 | 6 | 1 | 27 | 6 | 6 | 1 | 38 | 77 | 47 | 29 | 61 | 37 | 60 | 37 |
| 14 | 30 | 7 | 2 | 29 | 7 | 7 | 2 | 39 | 79 | 49 | 31 | 61 | 38 | 64 | 40 |
| 15 | 32 | 8 | 2 | 31 | 8 | 9 | 2 | 40 | 80 | 52 | 33 | 62 | 40 | 67 | 43 |
| 16 | 34 | 10 | 3 | 33 | 10 | 10 | 3 | 41 | 82 | 54 | 35 | 62 | 41 | 71 | 46 |
| 17 | 36 | 11 | 3 | 34 | 11 | 11 | 3 | 42 | 84 | 56 | 37 | 62 | 42 | 75 | 50 |
| 18 | 39 | 12 | 4 | 37 | 11 | 13 | 4 | 43 | 85 | 58 | 40 | 62 | 42 | 79 | 54 |
| 19 | 41 | 13 | 4 | 39 | 12 | 14 | 4 | 44 | 87 | 60 | 42 | 63 | 43 | 84 | 58 |
| 20 | 43 | 15 | 5 | 40 | 14 | 16 | 5 | 45 | 88 | 62 | 44 | 63 | 44 | 88 | 62 |
| 21 | 45 | 16 | 6 | 42 | 15 | 17 | 6 | 46 | 90 | 65 | 47 | 63 | 45 | 93 | 67 |
| 22 | 47 | 18 | 7 | 44 | 17 | 19 | 7 | 47 | 91 | 67 | 49 | 62 | 46 | 98 | 72 |
| 23 | 49 | 20 | 8 | 45 | 18 | 21 | 8 | 48 | 93 | 69 | 51 | 62 | 46 | 103 | 77 |
| 24 | 51 | 21 | 8 | 47 | 19 | 23 | 9 | 49 | 94 | 71 | 54 | 62 | 47 | 108 | 82 |
| 25 | 53 | 22 | 9 | 48 | 20 | 25 | 10 | 50 | 96 | 73 | 56 | 62 | 47 | 114 | 87 |

| α | $p \cdot \sin \alpha$ | $p \cdot \sin^2 \alpha$ | $p \cdot \sin^3 \alpha$ | $p \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha$ | $p \cdot \sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha$ | $p \cdot \sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha$ | $p \cdot \sin^2 \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha$ | α | $p \cdot \sin \alpha$ | $p \cdot \sin^2 \alpha$ | $p \cdot \sin^3 \alpha$ | $p \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha$ | $p \cdot \sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha$ | $p \cdot \sin \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha$ | $p \cdot \sin^2 \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha$ |
|----------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|---|---|--|--|----------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|---|---|--|--|
| 50 | 96 | 73 | 56 | 62 | 47 | 114 | 87 | 70 | 117 | 110 | 104 | 40 | 38 | 323 | 303 |
| 51 | 97 | 75 | 58 | 61 | 47 | 120 | 93 | 71 | 118 | 112 | 106 | 39 | 36 | 343 | 325 |
| 52 | 99 | 78 | 61 | 61 | 48 | 127 | 99 | 72 | 119 | 113 | 108 | 37 | 35 | 366 | 348 |
| 53 | 100 | 80 | 64 | 60 | 48 | 133 | 106 | 73 | 120 | 114 | 109 | 34 | 33 | 392 | 373 |
| 54 | 101 | 82 | 66 | 59 | 48 | 139 | 113 | 74 | 120 | 115 | 111 | 33 | 32 | 418 | 401 |
| 55 | 102 | 84 | 69 | 59 | 48 | 146 | 120 | 75 | 121 | 117 | 113 | 31 | 30 | 452 | 435 |
| 56 | 104 | 86 | 71 | 58 | 48 | 154 | 127 | 76 | 121 | 118 | 114 | 29 | 29 | 486 | 472 |
| 57 | 105 | 88 | 74 | 57 | 48 | 162 | 135 | 77 | 122 | 119 | 116 | 27 | 27 | 527 | 514 |
| 58 | 106 | 90 | 76 | 56 | 48 | 170 | 144 | 78 | 122 | 120 | 117 | 25 | 25 | 575 | 562 |
| 59 | 107 | 92 | 79 | 55 | 47 | 178 | 153 | 79 | 123 | 121 | 118 | 24 | 23 | 631 | 619 |
| 60 | 108 | 94 | 81 | 54 | 47 | 187 | 163 | 80 | 123 | 121 | 119 | 22 | 21 | 698 | 688 |
| 61 | 109 | 96 | 84 | 53 | 47 | 197 | 173 | 81 | 123 | 122 | 120 | 20 | 19 | 779 | 770 |
| 62 | 110 | 97 | 86 | 52 | 46 | 207 | 183 | 82 | 124 | 123 | 121 | 17 | 17 | 881 | 872 |
| 63 | 111 | 99 | 88 | 51 | 45 | 218 | 195 | 83 | 124 | 123 | 122 | 15 | 15 | 1010 | 1002 |
| 64 | 112 | 101 | 91 | 49 | 44 | 230 | 207 | 84 | 124 | 124 | 123 | 13 | 13 | 1182 | 1175 |
| 65 | 113 | 103 | 93 | 48 | 44 | 242 | 220 | 85 | 125 | 124 | 124 | 11 | 11 | 1423 | 1417 |
| 66 | 114 | 104 | 95 | 47 | 42 | 256 | 234 | 86 | 125 | 124 | 124 | 8,7 | 8,7 | 1783 | 1779 |
| 67 | 115 | 106 | 98 | 45 | 41 | 271 | 249 | 87 | 125 | 125 | 124 | 6,5 | 6,5 | 2381 | 2380 |
| 68 | 116 | 107 | 100 | 44 | 40 | 287 | 265 | 88 | 125 | 125 | 125 | 4,4 | 4,4 | 3577 | 3575 |
| 69 | 117 | 109 | 102 | 42 | 39 | 303 | 284 | 89 | 125 | 125 | 125 | 2,2 | 2,2 | 7160 | 7159 |
| 70 | 117 | 110 | 104 | 40 | 38 | 323 | 303 | 90 | 125 | 125 | 125 | 0 | 0 | ∞ | ∞ |



Der wagerechte Winddruck auf einen Kreiszyylinder (in der Richtung des Windes gemessen) beträgt (unter Annahme von $w = p \sin^2 \alpha$) das 0,67-, auf ein achteckiges Prisma das 0,71-, auf ein sechseckiges Prisma das 0,75fache des Winddrucks auf eine Ebene senkrecht zur Windrichtung, die gleich der lotrechten Projektion des Körpers ist.

D. Elastizitäts- und Festigkeitszahlen, zulässige Beanspruchungen.

a. Elastizitäts- und Festigkeitszahlen.

| Baustoff | Elastizitätsmodul kg/cm ² | Proportionalitätsgrenze kg/cm ² | Festigkeit für | | | |
|--------------------------------------|---|---|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---|
| | | | Zug kg/cm ² | Druck kg/cm ² | Biegung kg cm ² | |
| Gußeisen . . . | 750 000 bis 1 050 000 | nicht vor- handen | 1200 bis 1800 | 7000 bis 8000 | — | |
| Schweißeisen . . | 2 000 000 | 1300—1700 | 3600 | 3600 | 3700 | |
| Flußeisen . . . | 2 150 000 | 2000—2400 | 4000 | 4000 | 3600 | |
| Flußstahl . . . | 2 200 000 | 2500—5000 | 6 000 bis 10 000 | 6 000 bis 10 000 | 6000 | |
| Gußstahl . . . | 2 500 000 | 3500—5000 | 7600 | 8000 | 7600 | |
| Kiefer | 120 000 | 150—200 | 790 | 280 | 450 | |
| Fichte | 120 000 | 150—200 | 750 | 300 | 420 | |
| Buche | 180 000 | 100—580 | 1340 | 320 | 700 | |
| Eiche | 110 000 | 150—470 | 965 | 345 | 600 | |
| Granit | — | — | 1/26 der Druck- festigkeit | 800—2000 | — | |
| Porphyr | — | — | | 1000—2600 | — | |
| Basalt | — | — | | 1000—3200 | — | |
| Kohlensandstein . | — | — | | 500—1800 | — | |
| Keupersandstein . | — | — | | 700—1800 | — | |
| Bruch- u. Quader- sandstein . . . | — | — | | 300—1000 | — | |
| Kalkstein | — | — | | 500—1500 | — | |
| Kunstsandstein . | — | — | | 47 | 450 | — |
| Zement-Beton . . | — | — | | — | 60—140 | — |
| Ziegelmauerwerk | — | — | | — | 140 | — |
| Korksteine . . . | — | — | — | 17 | — | |
| Zement, rein . . | — | — | — | 250—270 | — | |
| Guter Kalkmörtel | — | — | 5 | 40 | — | |

b. Zulässige Beanspruchungen.

| B a u s t o f f | Zug k_z kg/cm ² | Druck k_d kg/cm ² | Schub k_s kg/cm ² |
|-----------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|-----------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|

1. Vorschriften der Bauabteilung des preussischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten vom 16. Mai 1890.

| | | | |
|--|----------|----------|---------|
| Schmiedeeisen | 750—1000 | 750—1000 | 600—750 |
| Flußeisen | 875 | 875 | — |
| Desgl. bei Gliedern genau berechneter, zusammengesetzter Konstruktions-Systeme . . . | 1000 | 1000 | — |
| Gußeisen | 250 | 500 | 200 |
| Bombiertes Eisenwellblech . . | 500 | 500 | — |
| Eisendraht | 1200 | — | — |
| Eichen- und Buchenholz . . . | 100 | 80 | — |
| Kiefernholz | 100 | 60 | — |
| Granit | — | 45 | — |
| Niedermendiger Basaltlava . . | — | 40 | — |
| Sandsteine, je nach Härte . . | — | 15—30 | — |
| Rüdersdorfer Kalkstein in Quadern | — | 25 | — |
| Gewöhnliches Ziegelmauerwerk in Kalkmörtel | — | 7 | — |
| Kalksteinmauerwerk in Kalkmörtel | — | 5 | — |
| Ziegelmauerwerk in Zementmörtel | — | 12 | — |
| Bestes Klinkermauerwerk in Zementmörtel | — | 14—20 | — |
| Mauerwerk aus porigen Steinen, je nach deren Festigkeit . . | — | 3—6 | — |
| Guter Baugrund, je nach der Beschaffenheit | — | 2,5—5 | — |

Anm. In der Regel sind die kleineren der angegebenen Werte zu wählen, die höheren nur dann, wenn Erschütterungen oder starke Belastungswechsel nicht vorkommen und bei vorheriger Prüfung der Baustoffe.

| Baustoff | Zug | Druck | Schub |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | k_z kg/cm ² | k_d kg/cm ² | k_s kg/cm ² |
| 2. Vorschriften der Berliner Bau-Polizei vom 21. Februar 1887. | | | |
| Schmiedeeisen | 750 | 750 | 600 |
| Flußeisen | 875 | 875 | — |
| Desgl. bei Gliedern genau berechneter, zusammengesetzter Konstruktions-Systeme . . . | 1000 | 1000 | — |
| Gußeisen | 250 | 500 | 200 |
| Bombiertes Eisenwellblech . . . | 500 | 500 | — |
| Eisendraht | 1200 | — | — |
| Eichen- und Buchenholz . . . | 100 | 80 | — |
| Kiefernholz | 100 | 60 | — |
| Granit | — | 45 | — |
| Sandstein, je nach Härte . . . | — | 15—30 | — |
| Rüdersdorfer Kalksteine, je nach Härte | — | 25 | — |
| Gewöhnliches Ziegelmauerwerk | — | 7 | — |
| Kalksteinmauerwerk in Kalkmörtel | — | 5 | — |
| Ziegelmauerwerk in Zementmörtel | — | 11 | — |
| Bestes Klinkermauerwerk . . . | — | 12—14 | — |
| Mauerwerk aus porösen Steinen | — | 3—6 | — |
| Guter Baugrund | — | 2,5*) | — |

3. Sonstige Baustoffe, die unter 1. und 2. nicht angeführt sind.

| | | | |
|---|---------|-------|---|
| Eschenholz | 100—120 | 66 | — |
| Tannenholz | 60 | 50 | — |
| Basalt | — | 75 | — |
| Marmor | — | 24 | — |
| Kunstsandstein | — | 45 | — |
| Steine aus Zement, Sand, Schlacken | — | 12 | — |
| Zementbeton (1 Rt. Zement, 2 $\frac{1}{2}$ —3Rt. Sand, 5—6Rt. Kies) | — | 20—35 | — |
| Glas | — | 25 | — |

Ann. Für die Festsetzung der zulässigen Beanspruchung des Betons bei Betoneisenkonstruktionen ist auch das Verfahren maßgebend, nach dem die inneren Kräfte berechnet sind, bzw. die Voraussetzungen, die diesem Verfahren zugrunde gelegt sind. Rechnet man z. B. bei Anwendung des Ritterschen Verfahrens mit einer zulässigen Druckbeanspruchung von $\sigma_d = 25$ bis 30, so kann man bei Zugrundelegung des weiter unten angewendeten Verfahrens die Beanspruchung bei im übrigen gleichen Annahmen auf mindestens 40 erhöhen.

*) Dieser Wert ist, wie die meisten anderen, einfach in die Vorschriften der Baupolizeibehörden anderer Städte übernommen worden, oft sehr zu Unrecht, sodaß man in manchen Städten bei bestem gewachsenen Kiesboden auch nur mit 2,5 kg/cm² rechnen darf!

II. Abschnitt.

Ergebnisse der Festigkeitslehre.

A. Zugfestigkeit.

1. Zentrische Belastung.

Die Belastung des Querschnitts greift in dessen Schwerpunkt an und steht senkrecht zu ihm.

Bei gegebener Belastung P und der zulässigen Zugspannung k_z ist der erforderliche Querschnitt

$$F = \frac{P}{k_z}.$$

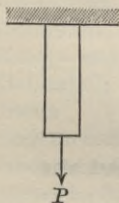
Bei gegebener Belastung P und gegebenem Querschnitt F ist die erreichte Spannung

$$\sigma = \frac{P}{F}.$$

Die elastische Dehnung (Verlängerung) des Stabes beträgt:

$$\Delta l = \frac{\sigma}{E} l = \frac{Pl}{FE},$$

wobei l die Länge des Stabes, E den Elastizitätsmodul für Zug bezeichnet.



2. Exzentrische Belastung.

Die Belastung des Querschnitts steht senkrecht zu ihm und greift im Abstande p vom Schwerpunkt an.

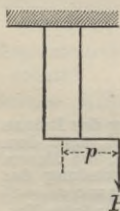
Der Querschnitt ist alsdann beansprucht durch die Normalkraft P und durch das Biegemoment $M = P \cdot p$.

Die Beanspruchung für jeden Querschnitt des Stabes beträgt

$$\sigma = + \frac{P}{F} \pm \frac{M}{W},$$

wobei W das Widerstandsmoment des Querschnitts bezeichnet.

(Über $\frac{M}{W}$ siehe unter Biegezugfestigkeit, S. 25.)



Steht die Last nicht senkrecht zum Querschnitt, so zerlegt man sie in zwei Seitenkräfte, deren eine senkrecht zum Querschnitt steht und deren andere in der Querschnittsebene liegt.

B. Druckfestigkeit.

1. Zentrische Belastung.

Die Belastung steht senkrecht zum Querschnitt und greift in dessen Schwerpunkt an.

Bei gegebener Belastung P und der zulässigen Druckspannung k_d ist der erforderliche Querschnitt

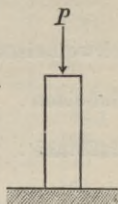
$$F = \frac{P}{k_d}.$$

Bei gegebener Belastung P und gegebenem Querschnitt F ist die erreichte Spannung

$$\sigma = \frac{P}{F}.$$

Die elastische Verkürzung des Stabes beträgt

$$\Delta l = \frac{\sigma}{E} l = \frac{Pl}{FE}.$$



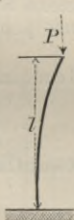
Gedrückte Stäbe sind außer auf Druckfestigkeit auch auf **Zerknicken** zu untersuchen.

Es bezeichne:

- l die Länge des Stabes in cm,
- J das kleinste äquatoriale Trägheitsmoment des gefährlichen Querschnitts in cm^4 ,
- E den Elastizitätsmodul in kg/cm^2 ,
- P die Belastung in kg,
- n einen Sicherheitsfaktor,

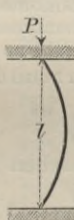
so ist nach Euler, je nach der Befestigungsart der Stabenden, das **erforderliche Trägheitsmoment**

1) ein Ende eingespannt, das andere frei:



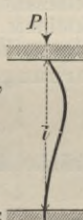
$$J = \frac{4n Pl^2}{\pi^2 E}$$

2) beide Enden frei und in der ursprünglichen Achse geführt:



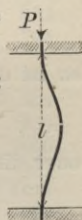
$$J = \frac{n Pl^2}{\pi^2 E}$$

3) ein Ende eingespannt, das andere frei in der Achse geführt:



$$J = \frac{n Pl^2}{2\pi^2 E}$$

4) beide Enden eingespannt:



$$J = \frac{n Pl^2}{4\pi^2 E}$$

Im Hochbau wird in der Regel Befestigungsart 2 angenommen. Für diesen Fall gelten folgende Werte:

| Baustoff | Sicherheitsgrad | Elastizitätsmodul E | Druckfestigkeit | Zuläss. Druckspannung | Erforderliches kleinstes Trägheitsmoment |
|-----------------|-----------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|--|
| | | kg/cm ² | kg/cm ² | kg/cm ² | cm ⁴ |
| Gußeisen . | 6 | 1 000 000 | 7500 | 500 | $\frac{3 P l^2}{500}$ bzw. $6 P_1 l^2$ |
| | 8 | | | | $\frac{P l^2}{125}$ bzw. $8 P_1 l^2$ |
| Schweißeisen | 5 | 2 000 000 | 3600 | 750 | $\frac{P l^2}{400}$ bzw. $2,5 P_1 l^2$ |
| Flußeisen . . | 5 | 2 150 000 | 4000 | 875 | $\frac{P l^2}{430}$ bzw. $2,33 P_1 l^2$ |
| Flußstahl . . | 4 | 2 150 000 | 5000 | 1250 | $\frac{P l^2}{550}$ bzw. $1,82 P_1 l^2$ |
| Holz (Kiefern-) | 10 | 120 000 | 280 | 60 | $\frac{P l^2}{12}$ bzw. $83,3 P_1 l^2$ |

wobei

l die Stablänge in m,
 P die Belastung in kg,
 P_1 „ „ in t bezeichnet.

Zur Berechnung von J dient die Tabelle auf S. 21 u. f.

Sind Stützen aus mehreren Profilen durch Verlaschungen usw. zusammengesetzt, so ist die Entfernung der Verbindungsstellen so zu bemessen, daß das kleinste Trägheitsmoment eines einzigen Profils für diese Entfernung und für den auf das Profil entfallenden Anteil der Last ausreicht.

Ist n die Anzahl der Profile, aus der die Stütze zusammengesetzt ist,

J das kleinste Trägheitsmoment der ganzen Stütze,

i das kleinste Trägheitsmoment des Einzelprofils,

l die Gesamtlänge der Stütze in m,

so ist die Entfernung der Verbindungsstellen (in m)

$$e = l \sqrt{\frac{n i}{J}}$$

oder die erforderliche Anzahl Laschen für die Gesamtlänge l

$$z = \sqrt{\frac{J}{n i}} - 1.$$

Dieser Wert z kann für eine Reihe zusammengesetzter Profile den Tabellen entnommen werden.

Erforderliches kleinstes Trägheitsmoment (cm⁴)

für Stützen von gegebener Länge l bei einer Belastung durch $P = 1\text{ t}$ (Belastungsfall 2, S. 19).

$$J = \frac{n l^2}{\pi^2 E} \cdot P$$

| l cm | Gußeisen | | Schweißeisen | Flußeisen | Flußstahl | Holz |
|-----------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | $E =$ 1 000 000 $n = 6$ | $E =$ 1 000 000 $n = 8$ | $E =$ 2 000 000 $n = 5$ | $E =$ 2 150 000 $n = 5$ | $E =$ 2 200 000 $n = 4$ | $E =$ 120 000 $n = 10$ |
| 100 | 6,00 | 8,00 | 2,50 | 2,33 | 1,82 | 83,3 |
| 110 | 7,16 | 9,68 | 3,03 | 2,81 | 2,20 | 101 |
| 120 | 8,64 | 11,5 | 3,60 | 3,35 | 2,62 | 120 |
| 130 | 10,1 | 13,5 | 4,23 | 3,93 | 3,07 | 141 |
| 140 | 11,8 | 15,7 | 4,90 | 4,55 | 3,56 | 163 |
| 150 | 13,5 | 18,0 | 5,63 | 5,23 | 4,09 | 188 |
| 160 | 15,4 | 20,5 | 6,40 | 5,95 | 4,65 | 213 |
| 170 | 17,3 | 23,1 | 7,23 | 6,71 | 5,25 | 241 |
| 180 | 19,4 | 25,9 | 8,10 | 7,52 | 5,89 | 270 |
| 190 | 21,7 | 28,9 | 9,03 | 8,38 | 6,56 | 301 |
| 200 | 24,0 | 32,0 | 10,0 | 9,30 | 7,27 | 333 |
| 210 | 26,5 | 35,3 | 11,0 | 10,3 | 8,02 | 368 |
| 220 | 29,0 | 38,7 | 12,1 | 11,3 | 8,80 | 403 |
| 230 | 31,7 | 42,3 | 13,2 | 12,3 | 9,62 | 441 |
| 240 | 34,6 | 46,1 | 14,4 | 13,4 | 10,5 | 480 |
| 250 | 37,5 | 50,0 | 15,6 | 14,5 | 11,4 | 521 |
| 260 | 40,6 | 54,1 | 16,9 | 15,7 | 12,3 | 563 |
| 270 | 43,7 | 58,3 | 18,2 | 17,0 | 13,3 | 608 |
| 280 | 47,0 | 62,7 | 19,6 | 18,2 | 14,3 | 653 |
| 290 | 50,5 | 67,3 | 21,0 | 19,6 | 15,3 | 701 |
| 300 | 54,0 | 72,0 | 22,5 | 20,9 | 16,4 | 750 |
| 310 | 57,7 | 76,9 | 24,0 | 22,3 | 17,5 | 801 |
| 320 | 61,4 | 81,9 | 25,6 | 23,8 | 18,6 | 853 |
| 330 | 65,3 | 87,1 | 27,2 | 25,3 | 19,8 | 908 |
| 340 | 69,4 | 92,5 | 28,9 | 26,9 | 21,0 | 963 |
| 350 | 73,5 | 98,0 | 30,6 | 28,5 | 22,3 | 1021 |
| 360 | 77,8 | 104 | 32,4 | 30,1 | 23,6 | 1080 |
| 370 | 82,1 | 110 | 34,2 | 31,8 | 24,9 | 1141 |
| 380 | 86,6 | 116 | 36,1 | 33,6 | 26,3 | 1203 |
| 390 | 91,3 | 122 | 38,0 | 35,4 | 27,7 | 1268 |

| l cm | Gußeisen | | Schweißeisen | Flußeisen | Flußstahl | Holz |
|---------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | E = 1 000 000 n = 6 | E = 1 000 000 n = 8 | E = 2 000 000 n = 5 | E = 2 150 000 n = 5 | E = 2 200 000 n = 4 | E = 120 000 n = 10 |
| 400 | 96,0 | 128 | 40,0 | 37,2 | 29,1 | 1333 |
| 410 | 101 | 134 | 42,0 | 39,1 | 30,6 | 1401 |
| 420 | 106 | 141 | 44,1 | 41,0 | 32,1 | 1470 |
| 430 | 111 | 148 | 46,2 | 43,0 | 33,6 | 1541 |
| 440 | 116 | 155 | 48,4 | 45,0 | 35,2 | 1613 |
| 450 | 122 | 162 | 50,6 | 47,1 | 36,8 | 1688 |
| 460 | 127 | 169 | 52,9 | 49,2 | 38,5 | 1763 |
| 470 | 133 | 177 | 55,2 | 51,4 | 40,2 | 1841 |
| 480 | 138 | 184 | 57,6 | 53,6 | 41,9 | 1920 |
| 490 | 144 | 192 | 60,0 | 55,8 | 43,7 | 2001 |
| 500 | 150 | 200 | 62,5 | 58,1 | 45,5 | 2083 |
| 510 | 156 | 208 | 65,0 | 60,5 | 47,3 | 2168 |
| 520 | 162 | 216 | 67,6 | 62,9 | 49,2 | 2253 |
| 530 | 169 | 225 | 70,2 | 65,3 | 51,1 | 2341 |
| 540 | 175 | 233 | 72,9 | 67,8 | 53,0 | 2430 |
| 550 | 182 | 242 | 75,6 | 70,3 | 55,0 | 2521 |
| 560 | 188 | 251 | 78,4 | 72,9 | 57,0 | 2613 |
| 570 | 195 | 260 | 81,2 | 75,6 | 59,1 | 2708 |
| 580 | 202 | 269 | 84,1 | 78,2 | 61,2 | 2803 |
| 590 | 209 | 278 | 87,0 | 80,9 | 63,3 | 2901 |
| 600 | 216 | 288 | 90,0 | 83,7 | 65,5 | 3000 |
| 610 | 223 | 298 | 93,0 | 86,5 | 67,7 | 3101 |
| 620 | 231 | 308 | 96,1 | 89,4 | 69,9 | 3203 |
| 630 | 238 | 318 | 99,2 | 92,3 | 72,2 | 3308 |
| 640 | 246 | 328 | 102 | 95,3 | 74,5 | 3413 |
| 650 | 254 | 338 | 106 | 98,3 | 76,8 | 3521 |
| 660 | 261 | 348 | 109 | 101 | 79,2 | 3630 |
| 670 | 269 | 359 | 112 | 104 | 81,6 | 3741 |
| 680 | 277 | 370 | 116 | 108 | 84,1 | 3853 |
| 690 | 286 | 381 | 119 | 111 | 86,6 | 3968 |
| 700 | 294 | 392 | 122 | 114 | 89,1 | 4083 |
| 710 | 302 | 403 | 126 | 117 | 91,7 | 4201 |
| 720 | 311 | 415 | 130 | 121 | 94,3 | 4320 |
| 730 | 320 | 426 | 133 | 124 | 96,9 | 4441 |
| 740 | 329 | 438 | 137 | 127 | 99,6 | 4563 |
| 750 | 338 | 450 | 141 | 131 | 102 | 4688 |
| 760 | 347 | 462 | 144 | 134 | 105 | 4813 |
| 770 | 356 | 474 | 148 | 138 | 108 | 4933 |
| 780 | 365 | 487 | 152 | 142 | 111 | 5070 |
| 790 | 374 | 499 | 156 | 145 | 113 | 5201 |

| <i>l</i> cm | Gußeisen | | Schweißeisen | Flußeisen | Flußstahl | Holz |
|----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | $E =$ 1 000 000 $n = 6$ | $E =$ 1 000 000 $n = 8$ | $E =$ 2 000 000 $n = 5$ | $E =$ 2 150 000 $n = 5$ | $E =$ 2 200 000 $n = 4$ | $E =$ 120 000 $n = 10$ |
| 800 | 384 | 512 | 160 | 149 | 116 | 5333 |
| 810 | 394 | 525 | 164 | 153 | 119 | 5468 |
| 820 | 403 | 538 | 168 | 156 | 122 | 5603 |
| 830 | 413 | 551 | 172 | 160 | 125 | 5741 |
| 840 | 423 | 564 | 176 | 164 | 128 | 5880 |
| 850 | 434 | 578 | 181 | 168 | 131 | 6021 |
| 860 | 444 | 592 | 185 | 172 | 134 | 6163 |
| 870 | 454 | 606 | 189 | 176 | 138 | 6308 |
| 880 | 465 | 620 | 194 | 180 | 141 | 6453 |
| 890 | 475 | 634 | 198 | 184 | 144 | 6601 |
| 900 | 486 | 648 | 203 | 188 | 147 | 6750 |
| 910 | 497 | 662 | 207 | 193 | 151 | 6901 |
| 920 | 508 | 677 | 212 | 197 | 154 | 7053 |
| 930 | 519 | 692 | 216 | 201 | 157 | 7208 |
| 940 | 530 | 707 | 221 | 205 | 161 | 7363 |
| 950 | 542 | 722 | 226 | 210 | 164 | 7521 |
| 960 | 553 | 737 | 230 | 214 | 168 | 7680 |
| 970 | 565 | 753 | 235 | 219 | 171 | 7841 |
| 980 | 576 | 768 | 240 | 223 | 175 | 8003 |
| 990 | 588 | 784 | 245 | 228 | 178 | 8168 |
| 1000 | 600 | 800 | 250 | 233 | 182 | 8333 |

Beispiel. Belastung $P = 16,5$ t; Knicklänge $l = 5,3$ m. Sollen flußeiserne Stützen verwendet werden, so ist das erforderliche Trägheitsmoment $J = 16,5 \cdot 65,3 = 1077$ cm⁴

2. Exzentrische Belastung.

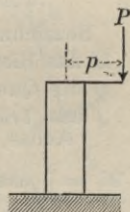
Die Belastung steht senkrecht zum Querschnitt und greift im Abstände p vom Schwerpunkt an.

Der Querschnitt ist alsdann beansprucht durch die Normalkraft P und durch das Biegemoment $M = P \cdot p$.

Die Beanspruchung beträgt für jeden Querschnitt

$$\sigma = -\frac{P}{F} \pm \frac{M}{W}.$$

(Über $\frac{M}{W}$ siehe unter Biegezugfestigkeit, S. 25.)



Sollen in einem exzentrisch beanspruchten Querschnitte (z. B. Mauerwerk) keine Zugspannungen entstehen, so darf p ein gewisses Maß nicht überschreiten, welches sich bestimmt aus

$$0 = -\frac{P}{F} + \frac{Pp}{W}$$

zu

$$p \leq \frac{W}{F}$$

* Für einen rechteckigen Querschnitt, bei welchem P auf einer Hauptachse liegt, ist

$$p \leq \frac{\frac{1}{6} b h^2}{b \cdot h} = \frac{h}{6}$$



Exzentrisch beanspruchte Stützen sind gleichzeitig noch auf Knicken zu untersuchen.

C. Scherfestigkeit.

Bei gegebener Belastung P und der zulässigen Scherspannung k_s ist der erforderliche Querschnitt

$$F = \frac{P}{k_s}$$

Über Tragfähigkeit von Nieten, die auf Abscheren beansprucht sind, siehe unter Abschnitt III, Tabellen.

D. Biegefestigkeit.

I. Allgemeines.

Bei einem auf Biegung beanspruchten Stabe bezeichnet man für einen bestimmten Querschnitt mit

Querkraft die Resultante aller links vom betrachteten Querschnitt wirkenden äußeren Kräfte,

mit **Biegemoment** die algebraische Summe der Momente aller links vom Querschnitt wirkenden äußeren Kräfte.

Ein **Maximalmoment** (M_{\max}) tritt an allen Stellen auf, für welche die Querkraft = null ist.

Bezeichnet

M das Biegemoment für einen Querschnitt,

Q die Querkraft,

J das Trägheitsmoment des Querschnitts für die neutrale Achse,

$W_1 = \frac{J}{e_1}$ das Widerstandsmoment des Querschnitts für die Zugseite,

$W_2 = \frac{J}{e_2}$ das Widerstandsmoment des Querschnitts für die Druckseite,

e_1 den Abstand der äußersten gezogenen Faser,

e_2 den Abstand der äußersten gedrückten Faser von der neutralen Achse,

e den größeren Wert von e_1 und e_2 ,

k_b die zulässige Biegungsbeanspruchung,

so muß sein

$$M \leq \frac{J}{e} k_b.$$

Für die meisten Baustoffe ist $k_b = k_z = k_d$.

Dann ist das **erforderliche Widerstandsmoment**

$$W = \frac{M}{k_b}.$$

Die Gleichung der **elastischen Linie** erhält man durch Integration der Differentialgleichung

$$M = \pm EJ \frac{d^2 y}{dx^2}.$$

Die Lage der neutralen Achse ist abhängig von der Lage der Kraftebene gegenüber den Balkenquerschnitten. Schneidet die Kraftebene den Querschnitt nach einer Hauptachse und stehen die äußeren Kräfte senkrecht zur Stabachse, so fällt die neutrale Achse mit der anderen Hauptachse zusammen; schneidet die Kraftebene den Querschnitt nicht nach einer Hauptachse, so zerlege man das Angriffsmoment nach den Hauptachsen in zwei Seitenmomente M_x und M_y .

Dann ist

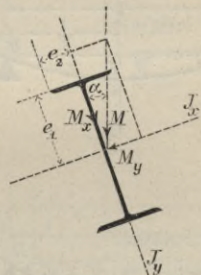
$$\sigma_{\max} = \frac{M_x}{J_x} e_1 + \frac{M_y}{J_y} e_2 = \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y}.$$

Für Querschnitte, die symmetrisch sind oder deren Umhüllung ein Rechteck ist (z. B. **I**- u. **E**-Profile), ist der Punkt, in welchem σ_{\max} auftritt, ohne weiteres erkennbar.

Das erforderliche Widerstandsmoment erhält man, wenn man $\frac{W_x}{W_y} = u$ setzt, sofort aus

$$W_x = \frac{M_x + u M_y}{k_b}.$$

Die Verhältnisse $u = W_x : W_y$ sind für die **I**- und **E**-Normalprofile in den Tabellen angegeben. Man setze für die erste Schätzung für **I**-Profile $u = 7$, für **E**-Profile $u = 5$.




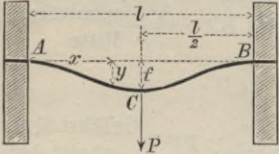
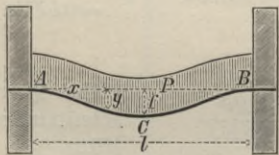
2. Besondere Fälle.

| Angriffsweise | Auflagerdrücke | Biegemoment |
|---------------|--|---|
| | $B = P$ | $M = Px$ $M_{\max} = Pl$ |
| | $B = P$ | $M = \frac{Px^2}{2l}$ $M_{\max} = \frac{Pl}{2}$ |
| | $B = P$ | $M = \frac{Px^3}{3l^2}$ $M_{\max} = \frac{Pl}{3}$ |
| | $A = B = \frac{P}{2}$ | $M = \frac{Px}{2}$ $M_{\max} = \frac{Pl}{4}$ |
| | $A = \frac{Pc_1}{l}$ $B = \frac{Pc}{l}$ | <p>Für AC: $M = \frac{Pc_1 x}{l}$</p> <p>Für BC: $M = \frac{Pc x_1}{l}$</p> $M_{\max} = \frac{Pc c_1}{l}$ |

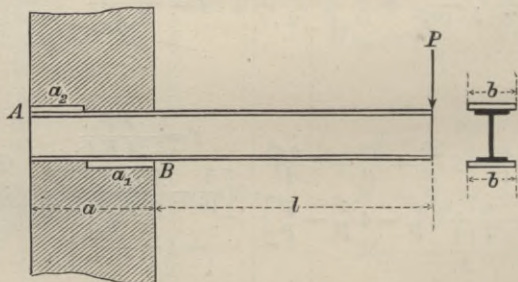
| Gleichung der elastischen Linie | Einsenkung f | Bemerkung |
|---|--|-----------------------------------|
| $y = \frac{Pl^3}{2EJ} \left[\frac{x}{l} - \frac{1}{3} \frac{x^3}{l^3} \right]$ | $f = \frac{Pl^3}{3EJ}$ | Gefährl. Querschnitt bei B |
| $y = \frac{Pl^3}{6EJ} \left[\frac{x}{l} - \frac{1}{4} \frac{x^4}{l^4} \right]$ | $f = \frac{Pl^3}{8EJ}$ | Gefährl. Querschnitt bei B |
| $y = \frac{Pl^3}{12EJ} \left[\frac{x}{l} - \frac{1}{5} \frac{x^5}{l^5} \right]$ | $f = \frac{Pl^3}{15EJ}$ | Gefährl. Querschnitt bei B |
| $y = \frac{Pl^3}{16EJ} \left[\frac{x}{l} - \frac{4}{3} \frac{x^3}{l^3} \right]$ | $f = \frac{Pl^3}{48EJ}$ | Gefährl. Querschnitt in der Mitte |
| $y = \frac{P}{6EJ} \frac{c^2 c_1^2}{l} \left[2 \frac{x}{c} + \frac{x}{c_1} - \frac{x^3}{c^2 c_1} \right]$ $y_1 = \frac{P}{6EJ} \frac{c_1^2 c^2}{l} \left[2 \frac{x_1}{c_1} + \frac{x_1}{c} - \frac{x_1^3}{c c_1^2} \right]$ | $f = \frac{P}{3EJ} \frac{c^2 c_1^2}{l}$ $f_{\max} \text{ bei } x = c \sqrt{\frac{1}{3} + \frac{2}{3} \frac{c_1}{c}}$ | Gefährl. Querschnitt bei C |

| Angriffsweise | Auflagerdrücke | Biegemoment |
|---------------|---|--|
| | $A = B = P$ | Für $AB: M = Pc$ |
| | $A = B = \frac{P}{2}$ | $M = \frac{Px}{2} \left(1 - \frac{x}{l}\right)$ $M_{\max} = \frac{Pl}{8}$ |
| | $A = \frac{1}{3} P$ $B = \frac{2}{3} P$ | $M = \frac{Px}{3} \left(1 - \frac{x^2}{l^2}\right)$ $M_{\max} = \frac{2}{9\sqrt{3}} Pl = 0,128 Pl$ |
| | $A = B = \frac{P}{2}$ | $M = Px \left(\frac{1}{2} - \frac{x}{l} + \frac{2x^2}{3l^2}\right)$ $M_{\max} = \frac{Pl}{12}$ |
| | $A = B = \frac{P}{2}$ | $M = Px \left(\frac{1}{2} - \frac{2}{3} \frac{x^2}{l^2}\right)$ $M_{\max} = \frac{Pl}{6}$ |
| | $A = B = \frac{P}{2}$ | $M = -\frac{Px}{2} \left(\frac{x}{l} - 1 + \frac{c}{x}\right)$ $M_A = M_B = -\frac{Pc^2}{2l}$ $M_C = -\frac{Pl}{4} \left(-\frac{1}{2} + \frac{2c}{l}\right)$ |

| Gleichung der elastischen Linie | Einsenkung f | Bemerkung |
|---|--|--|
| $y = f - \varrho + \sqrt{\varrho^2 - x^2 + l \left(x - \frac{l}{4} \right)},$ <p style="text-align: center;">wo $\varrho = \frac{JE}{Pc}$</p> | $f = \frac{Pl^2 c}{8 EJ}$ | Gefährl. Querschnitt in den Punkten der Strecke AB |
| $y = \frac{Pl^3}{24 EJ} \left[\frac{x}{l} - 2 \frac{x^3}{l^3} + \frac{x^4}{l^4} \right]$ | $f = \frac{5 Pl^3}{384 EJ}$ | Gefährl. Querschnitt in der Mitte |
| $y = \frac{Pl^3}{180 EJ} \left[7 \frac{x}{l} - 10 \frac{x^3}{l^3} + 3 \frac{x^5}{l^5} \right]$ | $f_{\max} = 0,01304 \frac{Pl^3}{EJ}$ <p style="text-align: center;">bei $x = 0,5193 l$</p> | Gefährl. Querschnitt bei $x = \frac{1}{3} l \sqrt{3} = 0,5774 l$ |
| $y = \frac{Pl^3}{12 EJ} \left[\frac{3}{8} \frac{x}{l} - \frac{x^3}{l^3} + \frac{x^4}{l^4} - \frac{2}{5} \frac{x^5}{l^5} \right]$ | $f = \frac{3 Pl^3}{320 EJ}$ | Gefährl. Querschnitt in der Mitte |
| $y = \frac{Pl^3}{12 EJ} \left[\frac{5}{8} \frac{x}{l} - \frac{x^3}{l^3} + \frac{2}{5} \frac{x^5}{l^5} \right]$ | $f = \frac{Pl^3}{60 EJ}$ | Gefährl. Querschnitt in der Mitte |
| $y = \frac{Pl^3}{24 EJ} \left[\frac{x}{l} - 2 \frac{x^3}{l^3} + \frac{x^4}{l^4} + 6 \frac{cx^2}{l^3} - 6 \frac{cx}{l^2} - \frac{c}{l} + 6 \frac{c^2}{l^2} - 4 \frac{c^3}{l^3} - \frac{c^4}{l^4} \right]$ | $f = \frac{Pl^3}{24 EJ} \left[\frac{5}{16} - \frac{5}{2} \frac{c}{l} + 6 \frac{c^2}{l^2} - 4 \frac{c^3}{l^3} - \frac{c^4}{l^4} \right]$ | Gefährl. Querschnitt bei A, B oder C |

| Angriffsweise | Auflagerdrücke | Biegemoment |
|--|--|--|
|  | $A = \frac{3}{8} P,$ $B = \frac{5}{8} P$ | $M = \frac{Px}{2} \left(\frac{3}{4} - \frac{x}{l} \right)$ $M_{\max} = M_B = -\frac{Pl}{8}$ $M_C = \frac{9}{128} Pl$ (Größtes positives Moment) |
|  | $A = B = \frac{P}{2}$ | $M = \frac{Pl}{2} \left(\frac{x}{l} - \frac{1}{4} \right)$ $M_A = M_B = -\frac{Pl}{8}$ $M_C = +\frac{Pl}{8}$ |
|  | $A = B = \frac{P}{2}$ | $M = -\frac{Pl}{2} \left(\frac{1}{6} - \frac{x}{l} + \frac{x^2}{l^2} \right)$ $M_A = M_B = -\frac{Pl}{12}$ $M_C = +\frac{Pl}{24}$ |

Beim **Freitrag**er liegt der gefährliche Querschnitt an der Einspannungsstelle. Die Einmauerungstiefe ergibt sich aus



| Gleichung der elastischen Linie | Einsenkung f | Bemerkung |
|--|--------------------------|---|
| $y = \frac{Pl^3}{48EJ} \left[\frac{x}{l} - 3 \frac{x^3}{l^3} + 2 \frac{x^4}{l^4} \right]$ | $f = \frac{Pl^3}{192EJ}$ | Gefährl. Querschnitt bei B f_{\max} bei $x = \frac{l}{16} (1 + \sqrt{33})$ |
| $y = \frac{Pl^3}{16EJ} \left[\frac{x^2}{l^2} - \frac{4}{3} \frac{x^3}{l^3} \right]$ | $f = \frac{Pl^3}{192EJ}$ | Gefährl. Querschnitt bei A , B u. C |
| $y = \frac{Pl^3}{24EJ} \left[\frac{x^2}{l^2} - 2 \frac{x^3}{l^3} + \frac{x^4}{l^4} \right]$ | $f = \frac{Pl^3}{384EJ}$ | Gefährl. Querschnitt bei A u. B |

$$k_1 = -\frac{P}{ab} + \frac{Pl + P\frac{a}{2}}{\frac{1}{6}a^2b}$$

bezw.
$$k_2 = -\frac{P}{ab} - \frac{Pl + P\frac{a}{2}}{\frac{1}{6}a^2b}$$

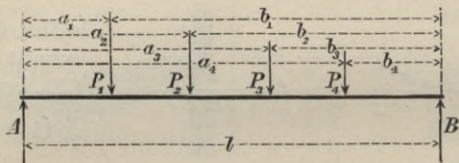
und
$$\frac{a_1}{a - a_1} = \frac{k_1}{k_2}; \quad a_2 = a - a_1,$$

wo k_1 und k_2 die Beanspruchungen des Mauerwerks bei A bzw. B bedeuten.

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

$$A - \Sigma P \leq 0.$$

Die Bestimmung des erforderlichen Profils ist oft nicht nur abhängig von dem erforderlichen Widerstandsmoment, sondern gleichzeitig von der **größten zulässigen Durchbiegung f^*** . Im Hochbau setzt man gewöhnlich

$$f \leq \frac{l}{600}.$$

Für gleichmäßig belastete Träger, die überall gleiches Trägheitsmoment haben, ist

$$f = \frac{P}{EJ} \frac{5l^3}{384}.$$

Führt man $\sigma = \frac{P \cdot l \cdot \frac{h}{2}}{8 \cdot J}$ ein, so erhält man

$$h = 125 \frac{\sigma}{E} \cdot l.$$

Ist man aus Konstruktionsrücksichten an eine kleinere Höhe gebunden, so hat man die zulässige Spannung zu erniedrigen, und zwar bestimmt sich bei gegebenem h die zulässige Spannung zu

$$\sigma = \frac{hE}{125l}.$$

Aus $f = \frac{P}{EJ} \cdot \frac{5l^3}{384}$ ergibt sich mit $f = \frac{l}{600}$ das **erforderliche Trägheitsmoment** für einen gleichmäßig belasteten Träger zu

$$J = \frac{5}{384} \cdot \frac{600 \cdot l^3}{E} \cdot P.$$

Nachstehende Tabelle gibt für $P = 1,0$ t und für $E = 2\,150\,000$ kg/cm² (Flußeisen), für gegebene Werte l das erforderliche

*) Diese Rücksichtnahme ist jedoch nur erforderlich, wenn das Gewicht der dauernd vorhandenen Belastung (das Eigengewicht) klein im Verhältnis zur Nutzlast ist. Auch für solche Träger, die z. B. lediglich Mauern tragen, die Bestimmung des Profils mit Rücksicht auf die Durchbiegung zu verlangen, wie dies manche Baupolizeibehörden tun, ist unberechtigt.

liche J an. Bei veränderlichem Trägerquerschnitt sind die Werte mit 1,1 zu multiplizieren.

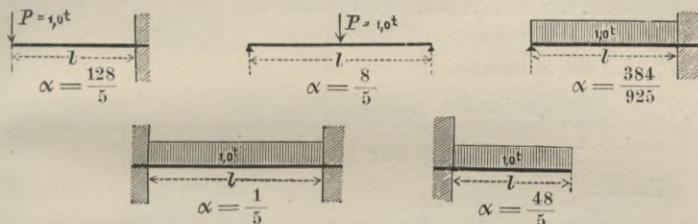
| l cm | J cm ⁴ | l cm | J cm ⁴ | l cm | J cm ⁴ | l cm | J cm ⁴ |
|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|
| 100 | 36,34 | 260 | 245,6 | 420 | 641,0 | 580 | 1222 |
| 105 | 40,06 | 265 | 255,2 | 425 | 656,3 | 585 | 1244 |
| 110 | 43,97 | 270 | 264,9 | 430 | 671,9 | 590 | 1265 |
| 115 | 48,06 | 275 | 274,8 | 435 | 687,6 | 595 | 1286 |
| 120 | 52,33 | 280 | 284,9 | 440 | 703,5 | 600 | 1308 |
| 125 | 56,78 | 285 | 295,1 | 445 | 719,6 | 605 | 1330 |
| 130 | 61,41 | 290 | 305,6 | 450 | 735,8 | 610 | 1352 |
| 135 | 66,22 | 295 | 316,2 | 455 | 752,3 | 615 | 1374 |
| 140 | 71,22 | 300 | 327,0 | 460 | 768,9 | 620 | 1397 |
| 145 | 76,40 | 305 | 338,0 | 465 | 785,7 | 625 | 1419 |
| 150 | 81,76 | 310 | 349,2 | 470 | 802,7 | 630 | 1442 |
| 155 | 87,30 | 315 | 360,6 | 475 | 819,9 | 635 | 1465 |
| 160 | 93,02 | 320 | 372,1 | 480 | 837,2 | 640 | 1488 |
| 165 | 98,93 | 325 | 383,8 | 485 | 854,7 | 645 | 1512 |
| 170 | 105,0 | 330 | 395,7 | 490 | 872,5 | 650 | 1535 |
| 175 | 111,3 | 335 | 407,8 | 495 | 890,4 | 655 | 1559 |
| 180 | 117,7 | 340 | 420,1 | 500 | 908,4 | 660 | 1583 |
| 185 | 124,4 | 345 | 432,5 | 505 | 926,7 | 665 | 1607 |
| 190 | 131,2 | 350 | 445,1 | 510 | 945,1 | 670 | 1631 |
| 195 | 138,2 | 355 | 457,9 | 515 | 963,8 | 675 | 1656 |
| 200 | 145,3 | 360 | 470,9 | 520 | 982,6 | 680 | 1680 |
| 205 | 152,7 | 365 | 484,1 | 525 | 1002 | 685 | 1705 |
| 210 | 160,2 | 370 | 497,4 | 530 | 1021 | 690 | 1730 |
| 215 | 168,0 | 375 | 511,0 | 535 | 1040 | 695 | 1755 |
| 220 | 175,9 | 380 | 524,7 | 540 | 1060 | 700 | 1781 |
| 225 | 184,0 | 385 | 538,6 | 545 | 1079 | 705 | 1806 |
| 230 | 192,2 | 390 | 552,7 | 550 | 1099 | 710 | 1832 |
| 235 | 200,7 | 395 | 567,0 | 555 | 1119 | 715 | 1858 |
| 240 | 209,3 | 400 | 581,4 | 560 | 1140 | 720 | 1884 |
| 245 | 218,1 | 405 | 596,0 | 565 | 1160 | 725 | 1910 |
| 250 | 227,1 | 410 | 610,8 | 570 | 1181 | 730 | 1936 |
| 255 | 236,3 | 415 | 625,8 | 575 | 1201 | 735 | 1963 |

Anmerkung. Für Träger, die durch Streckenlasten usw. belastet sind, genügt es, zur angenäherten Ermittlung von J einen Wert P zu bestimmen aus $P = \frac{8 M_{\max}}{l}$ und für diesen J aus der Tabelle zu berechnen. Man ersetzt also die Momentenfläche durch eine Parabel mit M_{\max} als Pfeilhöhe.

| l cm | J cm ⁴ | l cm | J cm ⁴ | l cm | J cm ⁴ | l cm | J cm ⁴ |
|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|
| 740 | 1990 | 930 | 3143 | 1120 | 4558 | 1310 | 6236 |
| 745 | 2017 | 935 | 3177 | 1125 | 4599 | 1315 | 6284 |
| 750 | 2044 | 940 | 3211 | 1130 | 4640 | 1320 | 6331 |
| 755 | 2071 | 945 | 3245 | 1135 | 4681 | 1325 | 6379 |
| 760 | 2099 | 950 | 3279 | 1140 | 4722 | 1330 | 6328 |
| 765 | 2127 | 955 | 3314 | 1145 | 4764 | 1335 | 6376 |
| 770 | 2154 | 960 | 3349 | 1150 | 4806 | 1340 | 6425 |
| 775 | 2183 | 965 | 3384 | 1155 | 4847 | 1345 | 6473 |
| 780 | 2211 | 970 | 3419 | 1160 | 4890 | 1350 | 6522 |
| 785 | 2239 | 975 | 3454 | 1165 | 4932 | 1355 | 6572 |
| 790 | 2268 | 980 | 3490 | 1170 | 4974 | 1360 | 6621 |
| 795 | 2297 | 985 | 3526 | 1175 | 5017 | 1365 | 6670 |
| 800 | 2326 | 990 | 3561 | 1180 | 5060 | 1370 | 6720 |
| 805 | 2355 | 995 | 3597 | 1185 | 5103 | 1375 | 6770 |
| 810 | 2384 | 1000 | 3634 | 1190 | 5146 | 1380 | 6820 |
| 815 | 2414 | 1005 | 3670 | 1195 | 5189 | 1385 | 6870 |
| 820 | 2443 | 1010 | 3707 | 1200 | 5233 | 1390 | 6921 |
| 825 | 2473 | 1015 | 3744 | 1205 | 5276 | 1395 | 6971 |
| 830 | 2503 | 1020 | 3781 | 1210 | 5320 | 1400 | 7122 |
| 835 | 2534 | 1025 | 3818 | 1215 | 5364 | 1405 | 7173 |
| 840 | 2564 | 1030 | 3855 | 1220 | 5408 | 1410 | 7224 |
| 845 | 2595 | 1035 | 3893 | 1225 | 5453 | 1415 | 7276 |
| 850 | 2625 | 1040 | 3930 | 1230 | 5497 | 1420 | 7327 |
| 855 | 2656 | 1045 | 3968 | 1235 | 5542 | 1425 | 7379 |
| 860 | 2687 | 1050 | 4006 | 1240 | 5587 | 1430 | 7431 |
| 865 | 2719 | 1055 | 4044 | 1245 | 5632 | 1435 | 7483 |
| 870 | 2750 | 1060 | 4083 | 1250 | 5678 | 1440 | 7535 |
| 875 | 2782 | 1065 | 4121 | 1255 | 5723 | 1445 | 7587 |
| 880 | 2814 | 1070 | 4160 | 1260 | 5769 | 1450 | 7640 |
| 885 | 2846 | 1075 | 4199 | 1265 | 5815 | 1455 | 7693 |
| 890 | 2878 | 1080 | 4238 | 1270 | 5861 | 1460 | 7746 |
| 895 | 2911 | 1085 | 4278 | 1275 | 5907 | 1465 | 7799 |
| 900 | 2943 | 1090 | 4317 | 1280 | 5953 | 1470 | 7852 |
| 905 | 2976 | 1095 | 4357 | 1285 | 6000 | 1475 | 7906 |
| 910 | 3009 | 1100 | 4397 | 1290 | 6047 | 1480 | 7959 |
| 915 | 3042 | 1105 | 4437 | 1295 | 6094 | 1485 | 8013 |
| 920 | 3076 | 1110 | 4477 | 1300 | 6141 | 1490 | 8067 |
| 925 | 3109 | 1115 | 4518 | 1305 | 6188 | 1495 | 8121 |
| | | | | | | 1500 | 8176 |

Beispiel. Es sei $l = 6,5$ m, $Q = 7500$ kg. Dann ist erforderlich
 $J = 7,5 \cdot 1535 = 11\,512$ cm⁴.

Bei anderen Unterstützungsarten sind die Tabellenwerte mit einem bestimmten Koeffizienten α zu multiplizieren, welcher beträgt:



Für **Holz balken** sind die Werte mit $\frac{215}{12} = 17,9$ zu multiplizieren.

Krangelsträger.

Es bezeichne

a den unveränderlichen Achsenstand,

x die Entfernung eines Rades von Mitte Träger,

dann tritt M_{\max} ein für

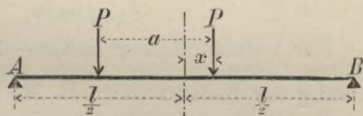
$$x = \frac{1}{4} a$$

und es ist

$$A = P \frac{2l + a}{2l}$$

$$B = P \frac{2l - a}{2l}$$

$$M_{\max} = \frac{P}{8l} (2l - a)^2.$$



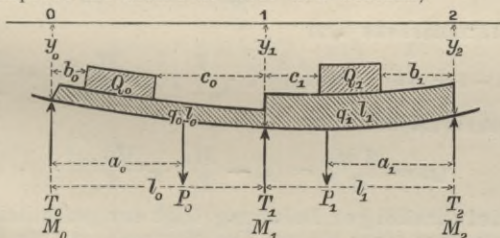
3. Kontinuierliche Träger.

a. Allgemeine Gleichungen.

Es bezeichne

l_0, l_1, \dots die einzelnen Stützweiten,

M_0, M_1, \dots die Momente über den Stützen,



y_0, y_1, \dots die Abstände der Stützen unter einer beliebigen Wagerechten,

T_0, T_1, \dots die Auflagerdrücke.

Denkt man sich den kontinuierlichen Balken über den Stützen durchgeschnitten, so seien für die entstehenden einfachen Balken mit der Stützweite l_0, l_1, \dots

A_0, A_1, \dots die linken Auflagerdrücke,

B_0, B_1, \dots die rechten Auflagerdrücke,

M_x^0, \dots die Momente,

Q_x^0, \dots die Querkräfte.

Bestimmung der Stützenmomente.

Es ist:

$$6EJ \left(\frac{y_1 - y_0}{l_0} + \frac{y_1 - y_2}{l_1} \right) = M_0 l_0 + 2M_1(l_0 + l_1) + M_2 l_1 \\ + \frac{\sum P_0 a_0 (l_0^2 - a_0^2)}{l_0} + \frac{\sum P_1 a_1 (l_1^2 - a_1^2)}{l_1} \\ + \frac{Q_0 (c_0 + b_0) (2l_0^2 - b_0^2 - c_0^2)}{4l_0} + \frac{Q_1 (c_1 + b_1) (2l_1^2 - b_1^2 - c_1^2)}{4l_1} \\ + \frac{1}{4} (q_0 l_0^3 + q_1 l_1^3).$$

Für n Felder lassen sich $n - 1$ Gleichungen aufstellen; die beiden fehlenden Gleichungen ergeben sich durch Charakterisierung der Endstützen (z. B. M_0 und $M_n = 0$ usw.).

Es lassen sich dann aus diesen Gleichungen die Stützenmomente berechnen.

Das **Moment** M_x an einer Stelle im Abstände x von der Stütze n bzw. x' von der Stütze $n + 1$ ist:

$$M_x = M_x^0 + M_n \frac{x'}{l_n} + M_{n+1} \frac{x}{l_n}.$$

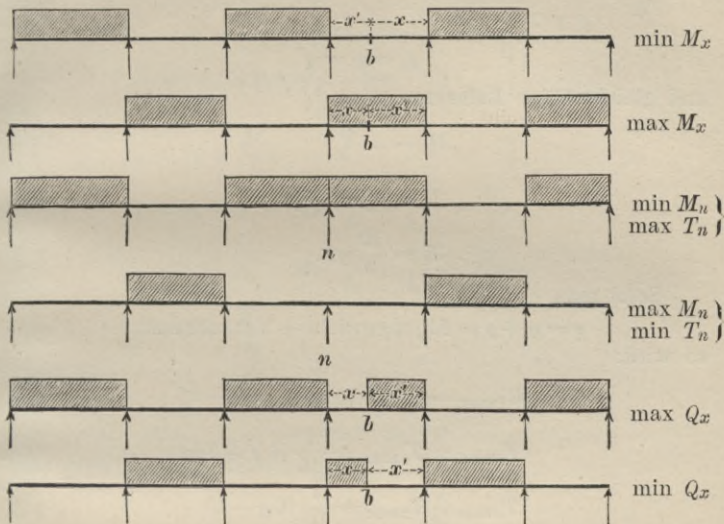
Die **Stützendrücke** sind

$$T_n = (B_{n-1} + A_n) - M_n \left(\frac{1}{l_n} + \frac{1}{l_{n-1}} \right) + \frac{M_{n+1}}{l_n} + \frac{M_{n-1}}{l_{n-1}}.$$

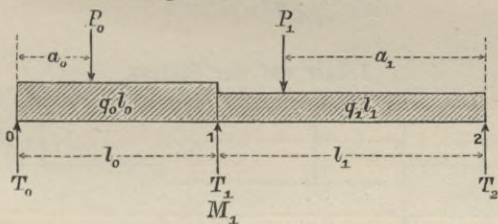
Die **Querkraft** bei x ist

$$Q_x = \frac{dM_x}{dx} = Q_x^0 - \frac{M_n}{l_n} + \frac{M_{n+1}}{l_n}.$$

Bei gleichmäßiger Belastung liegt der gefährliche Querschnitt stets über einer Stütze. Die Maximalwerte für Momente und Querkräfte treten bei teilweiser Belastung ein; diese sind nachstehend aufgezeichnet:



b. Besondere Fälle.
Träger auf drei Stützen.



$$M_1 = -\frac{1}{2(l_0 + l_1)} \left[\frac{\Sigma P_0 a_0 (l_0^2 - a_0^2)}{l_0} + \frac{\Sigma P_1 a_1 (l_1^2 - a_1^2)}{l_1} + \frac{1}{4} (q_0 l_0^3 + q_1 l_1^3) \right]$$

$$T_0 = A_0 + \frac{M_1}{l_0}$$

$$T_1 = B_0 + A_1 - M_1 \left(\frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_0} \right)$$

$$T_2 = B_1 + \frac{M_1}{l_1}$$

Für

$$l_0 = l_1 = l$$

$$q_0 = q_1 = q$$

und gleichmäßige Belastung wird

$$M_1 = -\frac{ql^2}{8}$$

$$T_0 = T_2 = \frac{3}{8}ql$$

$$T_1 = \frac{10}{8}ql.$$

Setzt man

$q = g + p = \text{Eigengewicht} + \text{Verkehrslast}$,
so wird:

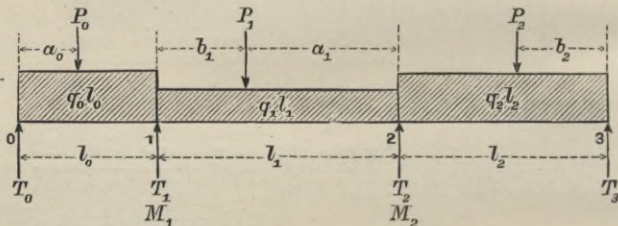
$$M_{1\max} = -\frac{ql^2}{8}; \quad M_{1\min} = -\frac{gl^2}{8}$$

$$T_{0\max} = T_{2\max} = \frac{l}{16}(6g + 7p)$$

$$T_{0\min} = T_{2\min} = \frac{l}{16}(6g - p)$$

$$T_{1\max} = \frac{5}{4}ql$$

$$T_{1\min} = \frac{5}{4}gl.$$

Träger auf vier Stützen.

M_1 und M_2 bestimmen sich aus

$$0 = 2M_1(l_0 + l_1) + M_2l_1 + \frac{\sum P_0 a_0 (l_0^2 - a_0^2)}{l_0}$$

$$+ \frac{\sum P_1 a_1 (l_1^2 - a_1^2)}{l_1} + \frac{1}{4}(q_0 l_0^3 + q_1 l_1^3)$$

und

$$0 = M_1 l_1 + 2 M_2 (l_1 + l_2) + \frac{\Sigma P_1 b_1 (l_1^2 - b_1^2)}{l_1} \\ + \frac{\Sigma P_2 b_2 (l_2^2 - b_2^2)}{l_2} + \frac{1}{4} (q_1 l_1^3 + q_2 l_2^3).$$

$$T_0 = A_0 + \frac{M_1}{l_0}$$

$$T_1 = B_0 + A_1 - M_1 \left(\frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_0} \right) + \frac{M_2}{l_1}$$

$$T_2 = B_1 + A_2 - M_2 \left(\frac{1}{l_2} + \frac{1}{l_1} \right) + \frac{M_1}{l_0}$$

$$T_3 = B_2 + \frac{M_2}{l_2}.$$

Für

$$l_0 = l_1 = l_2 = l$$

$$q_0 = q_1 = q_2 = q$$

und gleichmäßige Belastung wird

$$M_1 = M_2 = - \frac{q l^2}{10}$$

$$T_0 = T_3 = \frac{4}{10} q l$$

$$T_1 = T_2 = \frac{11}{10} q l.$$

Setzt man

$$q = g + p = \text{Eigengewicht} + \text{Verkehrsbelastung},$$

so ist:

$$M_{1 \max} = M_{2 \max} = - \frac{l^2}{60} (6g + 7p)$$

$$M_{1 \min} = M_{2 \min} = - \frac{l^2}{60} (6g - p)$$

$$T_{0 \max} = T_{3 \max} = \frac{l}{20} (8g + 9p)$$

$$T_{0 \min} = T_{3 \min} = \frac{l}{20} (8g - p)$$

$$T_{1 \max} = T_{2 \max} = \frac{l}{10} (11g + 12p)$$

$$T_{1 \min} = T_{2 \min} = \frac{l}{10} (11g - p).$$

Momente und Stützendrücke für kontinuierliche Träger
auf gleichhohen Stützen, von der Stützweite l und mit
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 | $q l$ |
| 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 | $q l^2$ |
| M_2 | | | 0,0714 | 0,0789 | 0,0769 | 0,0775 | 0,0773 | " |
| M_3 | | | | | 0,0865 | 0,0845 | 0,0850 | " |
| M_4 | | | | | | | 0,0825 | " |
| $M_{1 \max}$ | 0,0703 | 0,0800 | 0,0772 | 0,0779 | 0,0777 | 0,0778 | 0,0777 | " |
| $M_{2 \max}$ | | 0,0250 | 0,0364 | 0,0332 | 0,0340 | 0,0338 | 0,0339 | " |
| $M_{3 \max}$ | | | | 0,0461 | 0,0433 | 0,0440 | 0,0438 | " |
| $M_{4 \max}$ | | | | | | 0,0405 | 0,0412 | " |

Hierbei bezeichnen:

$T_0, T_1 \dots$ die Gegendrücke der Stützen,

$M_1, M_2 \dots$ die (negativen) Momente über den Stützen,

$M_{1 \max}, M_{2 \max} \dots$ die größten Momente in den einzelnen Feldern,

l die Länge der Felder,

q die Belastung für die Längeneinheit jedes Feldes.

4. Gerberscher Gelenkträger.

Kontinuierliche Träger auf n Stützen können durch Anordnung von $n - 2$ Gelenken statisch bestimmt gemacht werden. Die Gelenke sind so anzuordnen, daß die Maximalmomente der Teile mit überkrager Stütze unter sich gleich werden. *)

Sind alle Felder gleich lang und bedeutet

g das Eigengewicht in kgcm^{-1}

p die Verkehrsbelastung " "

q die Gesamtbelastung " " $= g + p$,

so gelten folgende Gleichungen.

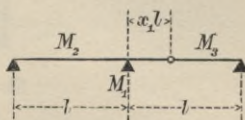
*) Siehe Barkhausen, „Die Balkendecken“, Stuttgart 1901.

I. Zwei Felder.

Man mache: $x_1 = \left[\frac{q}{g} \left(1 - \sqrt{1 + \frac{g}{q}} \right) \right]^2$,

so wird: $M_1 = M_2 = \frac{x_1}{2} q l^2$

$$M_3 = \frac{q l^2}{8} (1 - x_1)^2.$$



Ist nur Gesamt-Belastung zu berücksichtigen, so wird

$$x_1 = 0,1716$$

$$M_1 = M_2 = M_3 = 0,0858 q l^2.$$

II. Drei Felder.

Anordnung a.

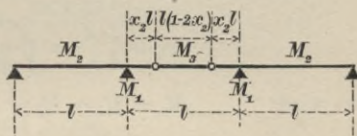
Man mache:

$$x_2 = \frac{1}{2} \left(1 - \sqrt{1 - 4 x_1} \right),$$

so wird:

$$M_1 = M_2 = \frac{x_1}{2} q l^2$$

$$M_3 = \frac{q l^2}{8} (1 - 2 x_2)^2.$$



Ist nur Gesamt-Belastung zu berücksichtigen, so wird

$$x_2 = 0,22$$

$$M_1 = M_2 = 0,0858 q l^2$$

$$M_3 = 0,0392 q l^2.$$

Anordnung b.

Man mache: $x_3 = \frac{q}{4(q+g)}$,

so wird: $M_1 = M_3 = \frac{q l^2}{2} x_3$

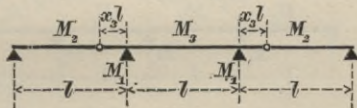
$$M_2 = \frac{q l^2}{8} (1 - x_3)^2.$$

Ist nur Gesamt-Belastung zu berücksichtigen, so wird

$$x_3 = 0,125$$

$$M_1 = M_3 = 0,0625 q l^2$$

$$M_2 = 0,0957 q l^2.$$



Soll $M_1 = M_2$ werden, so setze man

$$x_3 = 3 - 2\sqrt{2} = 0,1716,$$

dann wird: $M_1 = M_2 = \frac{q l^2}{2} x_3 = 0,0858 q l^2$

$$M_3 = \frac{q l^2}{8} \left(\frac{q}{g} - 4 x_3 \right).$$

so wird:

$$M_4 = M_1 = \frac{ql^2}{2} x_6 (1 - x_7)$$

$$M_2 = M_6 = M_3 = \frac{ql^2}{2} x_8 (1 - x_8)$$

$$M_5 = \frac{ql^2}{8} (1 - x_6 - x_7)^2$$

$$M_7 = \frac{ql^2}{8} (1 - 2x_8)^2.$$

Ist nur Gesamt-Belastung zu berücksichtigen, so wird

$$x_6 = 0,2035$$

$$x_7 = 0,157$$

$$x_8 = 0,1465$$

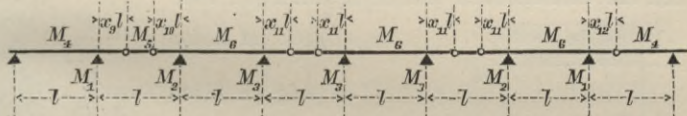
$$M_4 = M_1 = 0,0858 ql^2$$

$$M_2 = M_6 = M_3 = 0,0625 ql^2$$

$$M_5 = 0,05112 ql^2$$

$$M_7 = 0,0625 ql^2.$$

2. Feldzahl gerade.



Man setze: $x_9 = x_6$

$$x_{10} = x_7$$

$$x_{11} = x_8$$

$$x_{12} = x_4,$$

so wird:

$$M_4 = M_1 = \frac{ql^2}{2} x_9 (1 - x_{10})$$

$$M_2 = M_6 = M_3 = \frac{ql^2}{2} x_{11} (1 - x_{11}).$$

Ist nur Gesamt-Belastung zu berücksichtigen, so wird

$$x_9 = x_6 = 0,2035$$

$$x_{10} = x_7 = 0,157$$

$$x_{11} = x_8 = 0,1465$$

$$x_{12} = x_4 = 0,125$$

$$M_4 = M_1 = 0,0858 ql^2$$

$$M_2 = M_6 = M_3 = 0,0625 ql^2.$$

E. Berechnung von Betoneisenkonstruktionen.*)

I. Balken.

Bezeichnet

F_e den Eisenquerschnitt in cm^2 ,

$\beta = \frac{Eb}{E_e}$ das Verhältnis des Elastizitätsmodul des Betons

zu dem des Eisens $\left(= \frac{1}{10} \right)$,

h die Höhe des Balkens in cm ,

b die Breite des Balkens in cm ,

a den Abstand des Schwerpunkts der Eiseneinlage vom unteren Rande in cm ,

so ist der Abstand der neutralen Achse von der oberen Kante, falls nur auf der Zugseite des Balkens Eiseneinlagen vorhanden sind:

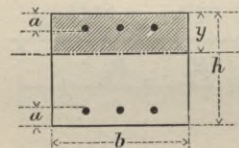


$$y = \frac{F_e}{b\beta} \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2b \cdot \beta (h-a)}{F_e}} \right).$$

Der Abstand der Spannungsmittelpunkte ist

$$e = h - a - \frac{y}{3}$$

und die entstehenden Maximalspannungen sind



$$\sigma_b \text{ (Druck im Beton)} = \frac{2M}{e \cdot b \cdot y}$$

$$\sigma_e \text{ (Zug im Eisen)} = \frac{M}{e \cdot F_e}$$

wo M das angreifende Moment in cmkg bedeutet.

Sind auch auf der Druckseite Eiseneinlagen vorhanden, deren Querschnitt ebenso wie auf der Zugseite F_e beträgt, so wird:

$$y = \frac{2F_e}{b\beta} \left[-1 + \sqrt{1 + \frac{b\beta \cdot h}{2F_e}} \right].$$

2. Stützen.

a. Die Last P greift im Schwerpunkte an.

$$\sigma_b \text{ (Druck im Beton)} = \frac{P}{F}$$

$$\sigma_e \text{ (Druck im Eisen)} = \frac{P}{F\beta},$$

wo

$$F = b \cdot h + F_e \frac{1}{\beta}$$

ist, unter F_e den Gesamtquerschnitt der Eiseneinlage verstanden.

*) Nach "Turley, Anleitung zur Berechnung armerter Betoneisenkonstruktionen". Leipzig 1902.

Unter Berücksichtigung des **Ausknickens** ist

$$\sigma_{b1} = \frac{P}{F} \left(1 + 0,0001 \frac{Fl^2}{J} \right)$$

wobei l die Knicklänge in cm bedeutet.

b. Die Last P greift exzentrisch an.

α. Der Angriffspunkt von P liegt im Kern.

Die Nulllinie liegt außerhalb des Querschnitts.

Druck im Beton:

$$\sigma_{b1} = \frac{P}{F} + \frac{Pe h}{2J}$$

$$\sigma_{b2} = \frac{P}{F} - \frac{Pe h}{2J}$$

Druck im Eisen:

$$\sigma_{e1} = \left[\frac{(\sigma_{b1} - \sigma_{b2})(h - a)}{h} + \sigma_{b2} \right] \frac{1}{\beta}$$

$$\sigma_{e2} = \left[\frac{(\sigma_{b1} - \sigma_{b2}) a}{h} + \sigma_{b2} \right] \frac{1}{\beta}$$

$$\text{wo } J = \frac{bh^3}{12} + \frac{F_e}{\beta} \left(\frac{h}{2} - a \right)^2$$

ist.

β. Der Angriffspunkt von P liegt auf der Kerngrenze.

Die Nulllinie liegt auf der Querschnittskante.

$$\sigma_{b1} = \frac{2P}{F}$$

$$\sigma_{b2} = 0$$

$$\sigma_{e1} = \sigma_b \frac{h - a}{h\beta}$$

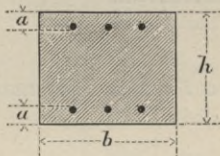
$$\sigma_{e2} = \sigma_b \frac{a}{h\beta}$$

γ. Der Angriffspunkt von P liegt außerhalb des Kerns.

Der Abstand der Nulllinie von der Querschnittskante y ist (am besten durch Versuchsrechnungen) zu bestimmen aus

$$y^3 \frac{b\beta}{6F_e} \pm y^2 \frac{b\beta p}{2F_e} + \frac{y}{2}(h \pm 2p) = a^2 + \frac{h^2}{2} - h \left(a \mp \frac{p}{2} \right),$$

wobei F_e den Gesamteisenquerschnitt und p den Abstand von P vom äußersten gedrückten Rande bezeichnet. Für p gilt das obere Vorzeichen, wenn die Last außerhalb, und das untere, wenn die Last innerhalb des Querschnittes angreift.



Ferner ist

$$\sigma_b = \frac{2 P y \beta}{y^2 b \beta + F_e (2 y - h)}$$

$$\sigma_{ed} \text{ (Druck)} = \frac{\sigma_b (y - a)}{y \beta}$$

$$\sigma_{ez} \text{ (Zug)} = \frac{\sigma_b (h - y - a)}{y \beta}.$$

Die Kerngrenze liegt vom Schwerpunkte des Querschnittes entfernt um

$$f = \frac{2J}{b h},$$

wo J den a. S. 45 unter α angegebenen Wert hat.

Tabelle zur Berechnung von Betoneisenplatten.

Bestimmung von y und e (siehe Formel S. 44) für 1 m breite Balken und für $a = 2$ cm.

| Anzahl der Rundeisen | Durchmesser mm | Eisenquerschnitt cm ² | $h = 8$ cm | | $h = 9$ cm | | $h = 10$ cm | |
|----------------------|-------------------|-------------------------------------|------------|-----------|------------|-----------|-------------|-----------|
| | | | y cm | e cm | y cm | e cm | y cm | e cm |
| 6 | 8 | 3,0 | 1,60 | 5,47 | 1,77 | 6,41 | 1,91 | 7,36 |
| 7 | | 3,5 | 1,73 | 5,42 | 1,89 | 6,37 | 2,04 | 7,32 |
| 8 | | 4,0 | 1,83 | 5,39 | 2,00 | 6,33 | 2,16 | 7,28 |
| 6 | 9 | 3,81 | 1,78 | 5,41 | 1,96 | 6,35 | 2,12 | 7,29 |
| 7 | | 4,45 | 1,87 | 5,38 | 2,09 | 6,30 | 2,26 | 7,25 |
| 8 | | 5,10 | 2,02 | 5,33 | 2,21 | 6,26 | 2,39 | 7,20 |
| 6 | 10 | 4,70 | 1,95 | 5,35 | 2,14 | 6,29 | 2,31 | 7,23 |
| 7 | | 5,50 | 2,08 | 5,31 | 2,28 | 6,24 | 2,47 | 7,18 |
| 8 | | 6,30 | 2,19 | 5,27 | 2,41 | 6,20 | 2,61 | 7,13 |

| Anzahl der Rund- eisen | Durch- messer mm | Eisen- quer- schnitt cm ² | $h = 11$ cm | | $h = 12$ cm | | $h = 13$ cm | |
|---------------------------------|------------------------|---|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| | | | y cm | e cm | y cm | e cm | y cm | e cm |
| 6 | 8 | 3,0 | 2,04 | 8,32 | 2,17 | 9,28 | 2,29 | 10,24 |
| 7 | | 3,5 | 2,18 | 8,27 | 2,32 | 9,23 | 2,45 | 10,18 |
| 8 | | 4,0 | 2,31 | 8,23 | 2,46 | 9,18 | 2,59 | 10,14 |
| 6 | 9 | 3,81 | 2,27 | 8,24 | 2,41 | 9,20 | 2,54 | 10,15 |
| 7 | | 4,45 | 2,42 | 8,19 | 2,57 | 9,14 | 2,72 | 10,09 |
| 8 | | 5,19 | 2,56 | 8,15 | 2,72 | 9,09 | 2,88 | 10,04 |
| 6 | 10 | 4,7 | 2,48 | 8,18 | 2,63 | 9,12 | 2,93 | 10,02 |
| 7 | | 5,5 | 2,64 | 8,12 | 2,81 | 9,06 | 2,97 | 10,01 |
| 8 | | 6,3 | 2,80 | 8,07 | 2,98 | 9,01 | 3,15 | 9,95 |
| 6 | 11 | 5,7 | 2,68 | 8,11 | 2,85 | 9,05 | 3,02 | 9,99 |
| 7 | | 6,65 | 2,86 | 8,05 | 3,04 | 8,99 | 3,22 | 9,93 |
| 8 | | 7,6 | 3,02 | 8,00 | 3,21 | 8,93 | 3,40 | 9,87 |

| Anzahl der Rund- eisen | Durch- messer mm | Eisen- quer- schnitt cm ² | $h = 14$ cm | | $h = 15$ cm | | $h = 16$ cm | |
|---------------------------------|------------------------|---|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| | | | y cm | e cm | y cm | e cm | y cm | e cm |
| 6 | 8 | 3,0 | 2,40 | 11,20 | 2,51 | 12,16 | 2,61 | 13,13 |
| 7 | | 3,5 | 2,57 | 11,14 | 2,69 | 12,10 | 2,80 | 13,07 |
| 8 | | 4,0 | 2,72 | 11,09 | 2,85 | 12,05 | 2,97 | 13,01 |
| 6 | 9 | 3,81 | 2,67 | 11,11 | 2,79 | 12,07 | 2,91 | 13,03 |
| 7 | | 4,45 | 2,85 | 11,05 | 2,99 | 12,00 | 3,11 | 12,96 |
| 8 | | 5,1 | 3,03 | 10,99 | 3,17 | 11,94 | 3,30 | 12,90 |
| 6 | 10 | 4,7 | 2,92 | 11,03 | 3,06 | 11,98 | 3,19 | 12,94 |
| 7 | | 5,5 | 3,13 | 10,96 | 3,27 | 11,91 | 3,41 | 12,86 |
| 8 | | 6,3 | 3,31 | 10,90 | 3,47 | 11,84 | 3,62 | 12,79 |
| 6 | 11 | 5,7 | 3,17 | 10,94 | 3,32 | 11,89 | 3,46 | 12,85 |
| 7 | | 6,65 | 3,39 | 10,87 | 3,55 | 11,82 | 3,70 | 12,77 |
| 8 | | 7,6 | 3,58 | 10,81 | 3,75 | 11,75 | 3,92 | 12,69 |
| 6 | 12 | 6,8 | 3,42 | 10,86 | 3,58 | 11,81 | 3,74 | 12,75 |
| 7 | | 7,9 | 3,64 | 10,79 | 3,81 | 11,73 | 3,98 | 12,67 |
| 8 | | 9,0 | 3,83 | 10,72 | 4,02 | 11,66 | 4,2 | 12,60 |

III. Abschnitt. Tabellen.

1. Quadrate und Kuben, Quadrat- und Kubikwurzeln der Zahlen 1—140.

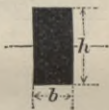







| n | n^2 | n^3 | \sqrt{n} | $\sqrt[3]{n}$ | n | n^2 | n^3 | \sqrt{n} | $\sqrt[3]{n}$ |
|-----|-------|--------|------------|---------------|-----|-------|---------|------------|---------------|
| 1 | 1 | 1 | 1,0000 | 1,0000 | 31 | 961 | 29 791 | 5,5678 | 3,1414 |
| 2 | 4 | 8 | 1,4142 | 1,2599 | 32 | 1 024 | 32 768 | 5,6569 | 3,1748 |
| 3 | 9 | 27 | 1,7321 | 1,4422 | 33 | 1 089 | 35 937 | 5,7446 | 3,2075 |
| 4 | 16 | 64 | 2,0000 | 1,5874 | 34 | 1 156 | 39 304 | 5,8310 | 3,2396 |
| 5 | 25 | 125 | 2,2351 | 1,7100 | 35 | 1 225 | 42 875 | 5,9161 | 3,2711 |
| 6 | 36 | 216 | 2,4495 | 1,8171 | 36 | 1 296 | 46 656 | 6,0000 | 3,3019 |
| 7 | 49 | 343 | 2,6458 | 1,9129 | 37 | 1 369 | 50 653 | 6,0828 | 3,3322 |
| 8 | 64 | 512 | 2,8284 | 2,0000 | 38 | 1 444 | 54 872 | 6,1644 | 3,3620 |
| 9 | 81 | 729 | 3,0000 | 2,0801 | 39 | 1 521 | 59 319 | 6,2450 | 3,3912 |
| 10 | 100 | 1 000 | 3,1623 | 2,1544 | 40 | 1 600 | 64 000 | 6,3246 | 3,4200 |
| 11 | 121 | 1 331 | 3,3166 | 2,2240 | 41 | 1 681 | 68 921 | 6,4031 | 3,4482 |
| 12 | 144 | 1 728 | 3,4641 | 2,2894 | 42 | 1 764 | 74 088 | 6,4807 | 3,4760 |
| 13 | 169 | 2 197 | 3,6056 | 2,3513 | 43 | 1 849 | 79 507 | 6,5574 | 3,5034 |
| 14 | 196 | 2 744 | 3,7417 | 2,4101 | 44 | 1 936 | 85 184 | 6,6332 | 3,5303 |
| 15 | 225 | 3 375 | 3,8730 | 2,4662 | 45 | 2 025 | 91 125 | 6,7082 | 3,5569 |
| 16 | 256 | 4 096 | 4,0000 | 2,5198 | 46 | 2 116 | 97 336 | 6,7823 | 3,5830 |
| 17 | 289 | 4 913 | 4,1231 | 2,5713 | 47 | 2 209 | 103 823 | 6,8557 | 3,6088 |
| 18 | 324 | 5 832 | 4,2426 | 2,6207 | 48 | 2 304 | 110 592 | 6,9282 | 3,6342 |
| 19 | 361 | 6 859 | 4,3589 | 2,6684 | 49 | 2 401 | 117 649 | 7,0000 | 3,6593 |
| 20 | 400 | 8 000 | 4,4721 | 2,7144 | 50 | 2 500 | 125 000 | 7,0711 | 3,6840 |
| 21 | 441 | 9 261 | 4,5826 | 2,7589 | 51 | 2 601 | 132 651 | 7,1414 | 3,7084 |
| 22 | 484 | 10 648 | 4,6904 | 2,8020 | 52 | 2 704 | 140 608 | 7,2111 | 3,7325 |
| 23 | 529 | 12 167 | 4,7958 | 2,8439 | 53 | 2 809 | 148 877 | 7,2801 | 3,7563 |
| 24 | 576 | 13 824 | 4,8990 | 2,8845 | 54 | 2 916 | 157 464 | 7,3485 | 3,7798 |
| 25 | 625 | 15 625 | 5,0000 | 2,9240 | 55 | 3 025 | 166 375 | 7,4162 | 3,8030 |
| 26 | 676 | 17 576 | 5,0990 | 2,9625 | 56 | 3 136 | 175 616 | 7,4833 | 3,8259 |
| 27 | 729 | 19 683 | 5,1962 | 3,0000 | 57 | 3 249 | 185 193 | 7,5498 | 3,8485 |
| 28 | 784 | 21 952 | 5,2915 | 3,0366 | 58 | 3 364 | 195 112 | 7,6158 | 3,8709 |
| 29 | 841 | 24 389 | 5,3852 | 3,0723 | 59 | 3 481 | 205 379 | 7,6811 | 3,8930 |
| 30 | 900 | 27 000 | 5,4772 | 3,1072 | 60 | 3 600 | 216 000 | 7,7460 | 3,9149 |

| n | n^2 | n^3 | \sqrt{n} | $\sqrt[3]{n}$ | n | n^2 | n^3 | \sqrt{n} | $\sqrt[3]{n}$ |
|-----|--------|-----------|------------|---------------|-----|--------|-----------|------------|---------------|
| 61 | 3 721 | 226 981 | 7,8102 | 3,9365 | 101 | 10 201 | 1 030 301 | 10,0499 | 4,6570 |
| 62 | 3 844 | 238 328 | 7,8740 | 3,9579 | 102 | 10 404 | 1 061 208 | 10,0995 | 4,6723 |
| 63 | 3 969 | 250 047 | 7,9373 | 3,9791 | 103 | 10 609 | 1 092 727 | 10,1489 | 4,6875 |
| 64 | 4 096 | 262 144 | 8,0000 | 4,0000 | 104 | 10 816 | 1 124 864 | 10,1980 | 4,7027 |
| 65 | 4 225 | 274 625 | 8,0623 | 4,0207 | 105 | 11 025 | 1 157 625 | 10,2470 | 4,7177 |
| 66 | 4 356 | 287 496 | 8,1240 | 4,0412 | 106 | 11 236 | 1 191 016 | 10,2956 | 4,7326 |
| 67 | 4 489 | 300 763 | 8,1854 | 4,0615 | 107 | 11 449 | 1 225 043 | 10,3441 | 4,7475 |
| 68 | 4 624 | 314 432 | 8,2462 | 4,0817 | 108 | 11 664 | 1 259 712 | 10,3923 | 4,7622 |
| 69 | 4 761 | 328 509 | 8,3066 | 4,1016 | 109 | 11 881 | 1 295 029 | 10,4403 | 4,7769 |
| 70 | 4 900 | 343 000 | 8,3666 | 4,1213 | 110 | 12 100 | 1 331 000 | 10,4881 | 4,7914 |
| 71 | 5 041 | 357 911 | 8,4261 | 4,1408 | 111 | 12 321 | 1 367 631 | 10,5357 | 4,8059 |
| 72 | 5 184 | 373 248 | 8,4853 | 4,1602 | 112 | 12 544 | 1 404 928 | 10,5830 | 4,8203 |
| 73 | 5 329 | 389 017 | 8,5440 | 4,1793 | 113 | 12 769 | 1 442 897 | 10,6301 | 4,8346 |
| 74 | 5 476 | 405 224 | 8,6023 | 4,1983 | 114 | 12 996 | 1 481 544 | 10,6771 | 4,8488 |
| 75 | 5 625 | 421 875 | 8,6603 | 4,2173 | 115 | 13 225 | 1 520 875 | 10,7238 | 4,8629 |
| 76 | 5 776 | 438 976 | 8,7178 | 4,2358 | 116 | 13 456 | 1 560 896 | 10,7703 | 4,8770 |
| 77 | 5 929 | 456 533 | 8,7750 | 4,2543 | 117 | 13 689 | 1 601 613 | 10,8167 | 4,8910 |
| 78 | 6 084 | 474 552 | 8,8318 | 4,2727 | 118 | 13 924 | 1 643 032 | 10,8628 | 4,9049 |
| 79 | 6 241 | 493 093 | 8,8882 | 4,2908 | 119 | 14 161 | 1 685 159 | 10,9087 | 4,9187 |
| 80 | 6 400 | 512 000 | 8,9443 | 4,3089 | 120 | 14 400 | 1 728 000 | 10,9545 | 4,9324 |
| 81 | 6 561 | 531 441 | 9,0000 | 4,3267 | 121 | 14 641 | 1 771 561 | 11,0000 | 4,9461 |
| 82 | 6 724 | 551 368 | 9,0554 | 4,3445 | 122 | 14 884 | 1 815 848 | 11,0454 | 4,9597 |
| 83 | 6 889 | 571 787 | 9,1104 | 4,3621 | 123 | 15 129 | 1 860 867 | 11,0905 | 4,9732 |
| 84 | 7 056 | 592 704 | 9,1652 | 4,3795 | 124 | 15 376 | 1 906 624 | 11,1355 | 4,9866 |
| 85 | 7 225 | 614 125 | 9,2195 | 4,3968 | 125 | 15 625 | 1 953 125 | 11,1803 | 5,0000 |
| 86 | 7 396 | 636 056 | 9,2736 | 4,4140 | 126 | 15 876 | 2 000 376 | 11,2250 | 5,0133 |
| 87 | 7 569 | 658 503 | 9,3274 | 4,4310 | 127 | 16 129 | 2 048 383 | 11,2694 | 5,0265 |
| 88 | 7 744 | 681 472 | 9,3808 | 4,4480 | 128 | 16 384 | 2 097 152 | 11,3137 | 5,0397 |
| 89 | 7 921 | 704 969 | 9,4340 | 4,4647 | 129 | 16 641 | 2 146 689 | 11,3578 | 5,0528 |
| 90 | 8 100 | 729 000 | 9,4868 | 4,4814 | 130 | 16 900 | 2 197 000 | 11,4018 | 5,0658 |
| 91 | 8 281 | 753 571 | 9,5394 | 4,4979 | 131 | 17 161 | 2 248 091 | 11,4455 | 5,0788 |
| 92 | 8 464 | 778 688 | 9,5917 | 4,5144 | 132 | 17 424 | 2 299 968 | 11,4891 | 5,0916 |
| 93 | 8 649 | 804 357 | 9,6437 | 4,5307 | 133 | 17 689 | 2 352 637 | 11,5326 | 5,1045 |
| 94 | 8 836 | 830 584 | 9,6954 | 4,5468 | 134 | 17 956 | 2 406 104 | 11,5758 | 5,1172 |
| 95 | 9 025 | 857 375 | 9,7468 | 4,5629 | 135 | 18 225 | 2 460 375 | 11,6190 | 5,1299 |
| 96 | 9 216 | 884 736 | 9,7980 | 4,5789 | 136 | 18 496 | 2 515 456 | 11,6619 | 5,1426 |
| 97 | 9 409 | 912 673 | 9,8489 | 4,5947 | 137 | 18 769 | 2 571 353 | 11,7047 | 5,1551 |
| 98 | 9 604 | 941 192 | 9,8995 | 4,6104 | 138 | 19 044 | 2 628 072 | 11,7473 | 5,1676 |
| 99 | 9 801 | 970 299 | 9,9499 | 4,6261 | 139 | 19 321 | 2 685 619 | 11,7898 | 5,1801 |
| 100 | 10 000 | 1 000 000 | 10,0000 | 4,6416 | 140 | 19 600 | 2 744 000 | 11,8322 | 5,1925 |

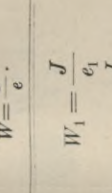
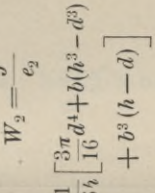
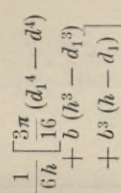
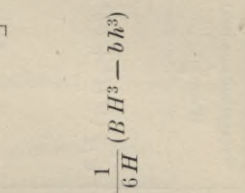
2. Tabelle der Kreisfunktionen.

| Grad | Sinus | Cosinus | Tangens | Cotangens | ↑ ↓ |
|--------|---------|---------|-----------|-----------|--------|
| 0 | 0,000 | 1,000 | 0,000 | ∞ | 90 |
| 1 | 0,017 | 1,000 | 0,017 | 57,29 | 89 |
| 2 | 0,035 | 0,999 | 0,035 | 28,64 | 88 |
| 3 | 0,052 | 0,999 | 0,052 | 19,08 | 87 |
| 4 | 0,070 | 0,998 | 0,070 | 14,30 | 86 |
| 5 | 0,087 | 0,996 | 0,087 | 11,43 | 85 |
| 6 | 0,105 | 0,995 | 0,105 | 9,514 | 84 |
| 7 | 0,122 | 0,993 | 0,123 | 8,144 | 83 |
| 8 | 0,139 | 0,990 | 0,141 | 7,115 | 82 |
| 9 | 0,156 | 0,988 | 0,158 | 6,314 | 81 |
| 10 | 0,174 | 0,985 | 0,176 | 5,671 | 80 |
| 11 | 0,191 | 0,982 | 0,194 | 5,145 | 79 |
| 12 | 0,208 | 0,978 | 0,213 | 4,705 | 78 |
| 13 | 0,225 | 0,974 | 0,231 | 4,331 | 77 |
| 14 | 0,242 | 0,970 | 0,249 | 4,011 | 76 |
| 15 | 0,259 | 0,966 | 0,268 | 3,732 | 75 |
| 16 | 0,276 | 0,961 | 0,287 | 3,487 | 74 |
| 17 | 0,292 | 0,956 | 0,306 | 3,271 | 73 |
| 18 | 0,309 | 0,951 | 0,325 | 3,078 | 72 |
| 19 | 0,326 | 0,946 | 0,344 | 2,904 | 71 |
| 20 | 0,342 | 0,940 | 0,364 | 2,747 | 70 |
| 21 | 0,358 | 0,934 | 0,384 | 2,605 | 69 |
| 22 | 0,375 | 0,927 | 0,404 | 2,475 | 68 |
| 23 | 0,391 | 0,921 | 0,424 | 2,356 | 67 |
| 24 | 0,407 | 0,914 | 0,445 | 2,246 | 66 |
| 25 | 0,423 | 0,906 | 0,466 | 2,145 | 65 |
| 26 | 0,438 | 0,899 | 0,488 | 2,050 | 64 |
| 27 | 0,454 | 0,891 | 0,510 | 1,963 | 63 |
| 28 | 0,469 | 0,883 | 0,532 | 1,881 | 62 |
| 29 | 0,485 | 0,875 | 0,554 | 1,804 | 61 |
| 30 | 0,500 | 0,866 | 0,577 | 1,732 | 60 |
| 31 | 0,515 | 0,857 | 0,601 | 1,664 | 59 |
| 32 | 0,530 | 0,848 | 0,625 | 1,600 | 58 |
| 33 | 0,545 | 0,839 | 0,649 | 1,540 | 57 |
| 34 | 0,559 | 0,829 | 0,675 | 1,483 | 56 |
| 35 | 0,574 | 0,819 | 0,700 | 1,428 | 55 |
| 36 | 0,588 | 0,809 | 0,727 | 1,376 | 54 |
| 37 | 0,602 | 0,799 | 0,754 | 1,327 | 53 |
| 38 | 0,616 | 0,788 | 0,781 | 1,280 | 52 |
| 39 | 0,629 | 0,777 | 0,810 | 1,235 | 51 |
| 40 | 0,643 | 0,766 | 0,839 | 1,192 | 50 |
| 41 | 0,656 | 0,755 | 0,869 | 1,150 | 49 |
| 42 | 0,669 | 0,743 | 0,900 | 1,111 | 48 |
| 43 | 0,682 | 0,731 | 0,933 | 1,072 | 47 |
| 44 | 0,695 | 0,719 | 0,966 | 1,036 | 46 |
| 45 | 0,707 | 0,707 | 1,000 | 1,000 | 45 |
| ↑ ↓ | Cosinus | Sinus | Cotangens | Tangens | Grad |

3. Querschnittstabelle.

| Querschnitt | Flächen- inhalt F | Abstand e | Trägheits- moment J | Widerstandsmoment $W = \frac{J}{e}$ |
|---|---------------------------|------------------------|-----------------------------|--|
|  | bh | $\frac{h}{2}$ | $\frac{bh^3}{12}$ | $\frac{bh^2}{6}$ |
|  | h^2 | $\frac{h}{2}$ | $\frac{h^4}{12}$ | $\frac{h^3}{6}$ |
|  | h^2 | $\frac{h}{2} \sqrt{2}$ | $\frac{h^4}{12}$ | $0,1179 \frac{h^3}{\sqrt{2}}$ $= \frac{1}{12} h^3$ |
|  | $b(H-h)$ | $\frac{H}{2}$ | $\frac{b}{12} (H^3 - h^3)$ | $\frac{b}{6H} (H^3 - h^3)$ |
|  | $A^2 - a^2$ | $\frac{A}{2}$ | $\frac{A^4 - a^4}{12}$ | $\frac{1}{6} \frac{A^4 - a^4}{A}$ |
|  | $A^2 - a^2$ | $\frac{A}{2} \sqrt{2}$ | $\frac{A^4 - a^4}{12}$ | $\frac{A^4 - a^4}{12A} \sqrt{2}$ $= 0,1179 \frac{A^4 - a^4}{A}$ |
|  | $\frac{bh}{2}$ | $\frac{2}{3} h$ | $\frac{bh^3}{36}$ | $\frac{bh^2}{24}$ |
|  | $\frac{bh}{2}$ | $\frac{h}{2}$ | $\frac{bh^3}{48}$ | $\frac{bh^2}{24}$ |

| Querschnitt | Flächeninhalt F | Abstand e | Trägheitsmoment J | Widerstandsmoment $W = \frac{J}{e}$ |
|-------------|---|--|--|---|
| | $(2b + b_1) \frac{h}{2}$ | $\frac{1}{3} \frac{3b + 2b_1}{2b + b_1} h$ | $\frac{6b^2 + 6bb_1 + b_1^2}{36(2b + b_1)} h^3$ | $\frac{6b^2 + 6bb_1 + b_1^2}{12(3b + 2b_1)} h^2$ |
| | $\left. \begin{aligned} &\frac{3\sqrt{3}r^2}{2} \\ &= 2,958 r^2 \end{aligned} \right\}$ | $r \sqrt{\frac{3}{4}} = 0,866 r$ | $\left. \begin{aligned} &\frac{5\sqrt{3}}{16} r^4 = 0,5413 r^4 \end{aligned} \right\}$ | $\frac{5}{8} r^3$ |
| | | r | | $\frac{5\sqrt{3}}{16} r^3 = 0,5413 r^3$ |
| | $2,828 r^2$ | $0,924 r$ | $\frac{1 + 2\sqrt{2}}{6} r^4 = 0,6381 r^4$ | $0,6906 r^3$ |
| | $\pi r^2 = \frac{\pi d^2}{4}$ | $r = \frac{d}{2}$ | $\frac{\pi d^4}{64} = \frac{\pi r^4}{4}$ $= 0,0491 d^4 \sim 0,05 d^4$ $= 0,7854 r^4$ | $\frac{\pi d^3}{32} = \frac{\pi r^3}{4}$ $= 0,0982 d^3 \sim 0,1 d^3$ $= 0,7854 r^3$ |
| | $\frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$ | $R = \frac{D}{2}$ | $\frac{\pi}{64} (D^4 - d^4)$ $= \frac{\pi}{4} (R^4 - r^4)$ | $\frac{\pi D^4 - d^4}{32} \frac{D}{R}$ $= \frac{\pi R^4 - r^4}{4} \frac{R}{R}$ |
| | $a^2 - \frac{\pi d^2}{4}$ | $\frac{a}{2}$ | $\frac{1}{12} \left(a^4 - \frac{3\pi}{16} d^4 \right)$ | $\frac{1}{6a} \left(a^4 - \frac{3\pi}{16} d^4 \right)$ |
| | $\pi a b$ | a | $\frac{\pi b a^3}{4} = 0,7854 b a^3$ | $\frac{\pi b a^2}{4} = 0,7854 b a^2$ |
| | $\frac{\pi r^2}{2}$ | $e_1 = 0,4244 r$ $e_2 = 0,5756 r$ | $r^4 \left(\frac{\pi}{8} - \frac{8}{9\pi} \right)$ $= 0,1098 r^4$ | $W_1 = 0,2587 r^3$ $W_2 = 0,1908 r^3$ |

| Querschnitt | Flächeninhalt F | Abstand e | Trägheitsmoment J | Widerstandsmoment $W = \frac{J}{e}$ |
|---|--|--|--|---|
|  | $\frac{\pi}{2} (R^2 - r^2)$ | $e_1 = \frac{4}{3} \frac{\pi}{R^2 + Rr + r^2}$ $e_2 = R - e_1$ | $0,1098 (R^4 - r^4) - 0,283 R^2 r^2 (R - r)$ <p>(angenähert = 0,3 d r₁³)</p> | $W_1 = \frac{J}{e_1}$ $W_2 = \frac{J}{e_2}$ |
|  | $2b (h - d) + \frac{\pi d^2}{4}$ | $\frac{h}{2}$ | $\frac{1}{12} \left[\frac{3\pi}{16} d^4 + b (h^3 - d^3) + b^3 (h - d) \right]$ | $\frac{1}{6h} \left[\frac{3\pi}{16} d^4 + b (h^3 - d^3) + b^3 (h - d) \right]$ |
|  | $2b (h - d) + \frac{\pi (d_1^2 - d^2)}{4}$ | $\frac{h}{2}$ | $\frac{1}{12} \left[\frac{3\pi}{16} (d_1^4 - d^4) + b (h^3 - d_1^3) + b^3 (h - d_1) \right]$ | $\frac{1}{6h} \left[\frac{3\pi}{16} (d_1^4 - d^4) + b (h^3 - d_1^3) + b^3 (h - d_1) \right]$ |
|  | $HB - hb$ | $\frac{H}{2}$ | $\frac{1}{12} (BH^3 - bh^3)$ | $\frac{1}{6H} (BH^3 - bh^3)$ |

| Querschnitt | Flächeninhalt F | Abstand e | Trägheitsmoment J | Widerstandsmoment $W = \frac{J}{e}$ |
|-------------|---|--|--|--|
| | $HB + hb$ | $\frac{H}{2}$ | $\frac{1}{12} (BH^3 + bk^3)$ | $\frac{1}{6H} (BH^3 + bk^3)$ |
| | $HB - b(e_2 + h)$ | $\frac{1}{2} \frac{aH^2 + bd^2}{aH + bd}$ $e_2 = H - e_1$ | $\frac{1}{3} (Be_1^3 - bk^3 + ae_2^3)$ | $W_1 = \frac{J}{e_1}$ $W_2 = \frac{J}{e_2}$ |
| | J und W für eine Welle von der Breite B . | $\frac{H + \delta}{2}$ | $\frac{\delta}{4} \left(\frac{\pi B^3}{16} + B^2 h + \frac{\pi Bh^2}{2} + \frac{2}{3} h^3 \right)$ wo $h = H - \frac{B}{2}$ | $\frac{2J}{H + \delta}$ |
| | J und W für eine Welle von der Breite b . | $\frac{H + \delta}{2}$ | $\frac{64}{105} (b_1 h_1^3 - b_2 h_2^3)$ wo $h_1 = \frac{1}{2} (H + \delta)$ $h_2 = \frac{1}{2} (H - \delta)$ $b_1 = \frac{1}{4} (b + 2,6\delta)$ $b_2 = \frac{1}{4} (b - 2,6\delta)$ | $\frac{2J}{H + \delta}$ |

4. Kreisförmiger Querschnitt.



d = Durchmesser; J = Trägheitsmoment,
 F = Querschnitt, W = Widerstandsmoment.

| d | $F = \frac{\pi d^2}{4}$ | $J = \frac{\pi d^4}{64}$ | $W = \frac{\pi d^3}{32}$ | d | $F = \frac{\pi d^2}{4}$ | $J = \frac{\pi d^4}{64}$ | $W = \frac{\pi d^3}{32}$ |
|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 0,7854 | 0,0491 | 0,0982 | 21 | 346,3 | 9547 | 909,2 |
| 2 | 3,1416 | 0,7854 | 0,7854 | 22 | 380,1 | 11499 | 1045 |
| 3 | 7,0686 | 3,976 | 2,651 | 23 | 415,5 | 13737 | 1194 |
| 4 | 12,566 | 12,57 | 6,283 | 24 | 452,4 | 16286 | 1357 |
| 5 | 19,635 | 30,68 | 12,27 | 25 | 490,9 | 19175 | 1534 |
| 6 | 28,274 | 63,62 | 21,21 | 26 | 530,9 | 22432 | 1726 |
| 7 | 38,48 | 117,9 | 33,67 | 27 | 572,6 | 26087 | 1932 |
| 8 | 50,27 | 201,1 | 50,27 | 28 | 615,8 | 30172 | 2155 |
| 9 | 63,62 | 322,1 | 71,57 | 29 | 660,5 | 34719 | 2394 |
| 10 | 78,54 | 490,9 | 98,17 | 30 | 706,9 | 39761 | 2651 |
| 11 | 95,03 | 718,7 | 130,7 | 31 | 754,8 | 45333 | 2925 |
| 12 | 113,1 | 1018 | 169,6 | 32 | 804,2 | 51472 | 3217 |
| 13 | 132,7 | 1402 | 215,7 | 33 | 855,3 | 58214 | 3528 |
| 14 | 153,9 | 1886 | 269,4 | 34 | 907,9 | 65597 | 3859 |
| 15 | 176,7 | 2485 | 331,3 | 35 | 962,1 | 73662 | 4209 |
| 16 | 201,1 | 3217 | 402,1 | 36 | 1018 | 82448 | 4580 |
| 17 | 227,0 | 4100 | 482,3 | 37 | 1075 | 91998 | 4973 |
| 18 | 254,5 | 5153 | 572,6 | 38 | 1134 | 102354 | 5387 |
| 19 | 283,5 | 6397 | 673,4 | 39 | 1195 | 113561 | 5824 |
| 20 | 314,2 | 7854 | 785,4 | 40 | 1257 | 125664 | 6283 |

| d | $F = \frac{\pi d^2}{4}$ | $J = \frac{\pi d^4}{64}$ | $W = \frac{\pi d^3}{32}$ | d | $F = \frac{\pi d^2}{4}$ | $J = \frac{\pi d^4}{64}$ | $W = \frac{\pi d^3}{32}$ |
|-----------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 41 | 1320 | 138709 | 6766 | 71 | 3959 | 1247393 | 35138 |
| 42 | 1385 | 152745 | 7274 | 72 | 4071 | 1319167 | 36644 |
| 43 | 1452 | 167820 | 7806 | 73 | 4185 | 1393995 | 38192 |
| 44 | 1521 | 183984 | 8363 | 74 | 4301 | 1471963 | 39783 |
| 45 | 1590 | 201289 | 8946 | 75 | 4418 | 1553156 | 41417 |
| 46 | 1662 | 219787 | 9556 | 76 | 4536 | 1637662 | 43096 |
| 47 | 1735 | 239531 | 10193 | 77 | 4657 | 1725571 | 44820 |
| 48 | 1810 | 260576 | 10857 | 78 | 4778 | 1816972 | 46589 |
| 49 | 1886 | 282979 | 11550 | 79 | 4902 | 1911967 | 48404 |
| 50 | 1963 | 306796 | 12272 | 80 | 5027 | 2010619 | 50265 |
| 51 | 2043 | 332086 | 13023 | 81 | 5153 | 2113051 | 52174 |
| 52 | 2124 | 358908 | 13804 | 82 | 5281 | 2219347 | 54130 |
| 53 | 2206 | 387323 | 14616 | 83 | 5411 | 2329605 | 56135 |
| 54 | 2290 | 417393 | 15459 | 84 | 5542 | 2443920 | 58189 |
| 55 | 2376 | 449180 | 16334 | 85 | 5674 | 2562392 | 60292 |
| 56 | 2463 | 482750 | 17241 | 86 | 5809 | 2685120 | 62445 |
| 57 | 2552 | 518166 | 18181 | 87 | 5945 | 2812205 | 64648 |
| 58 | 2642 | 555497 | 19155 | 88 | 6082 | 2943748 | 66903 |
| 59 | 2734 | 594810 | 20163 | 89 | 6221 | 3079853 | 69210 |
| 60 | 2827 | 636172 | 21206 | 90 | 6362 | 3220623 | 71569 |
| 61 | 2922 | 679651 | 22284 | 91 | 6504 | 3366165 | 73982 |
| 62 | 3019 | 725332 | 23398 | 92 | 6648 | 3516586 | 76448 |
| 63 | 3117 | 773272 | 24548 | 93 | 6793 | 3671992 | 78968 |
| 64 | 3217 | 823550 | 25736 | 94 | 6940 | 3832492 | 81542 |
| 65 | 3318 | 876240 | 26961 | 95 | 7088 | 3998198 | 84173 |
| 66 | 3421 | 931420 | 28225 | 96 | 7238 | 4169220 | 86859 |
| 67 | 3526 | 989166 | 29527 | 97 | 7390 | 4345671 | 89601 |
| 68 | 3632 | 1049556 | 30869 | 98 | 7543 | 4527664 | 92401 |
| 69 | 3739 | 1112660 | 32251 | 99 | 7698 | 4715315 | 95259 |
| 70 | 3848 | 1178588 | 33674 | 100 | 7854 | 4908738 | 98175 |

5. Schweißeiserne Rohre.

Überlappt geschweißt.

| Äußerer Durchmesser | | Gewöhnliche Wandstärke | Rohrgewicht für 1 m | Trägheitsmoment | Widerstandsmoment |
|---------------------|-------|------------------------|---------------------|-----------------|-------------------|
| engl. Z. | mm | mm | kg | cm ⁴ | cm ³ |
| 1 ^{1/2} | 38,1 | 2 ^{1/4} | 1,97 | 4,1 | 2,2 |
| 1 ^{5/8} | 41,3 | 2 ^{1/4} | 2,17 | 5,3 | 2,6 |
| 1 ^{3/4} | 44,4 | 2 ^{1/4} | 2,32 | 6,5 | 2,9 |
| 1 ^{7/8} | 47,6 | 2 ^{1/4} | 2,49 | 8,2 | 3,4 |
| 2 | 50,8 | 2 ^{1/2} | 2,97 | 11,1 | 4,4 |
| 2 ^{1/8} | 54,0 | 2 ^{1/2} | 3,15 | 13,4 | 5,0 |
| 2 ^{1/4} | 57,1 | 2 ^{3/4} | 3,65 | 17,4 | 6,1 |
| 2 ^{3/8} | 60,3 | 3 | 4,20 | 22,3 | 7,4 |
| 2 ^{1/2} | 63,5 | 3 | 4,45 | 26,2 | 8,3 |
| 2 ^{3/4} | 69,8 | 3 | 4,90 | 35,2 | 10,1 |
| 3 | 76,2 | 3 | 5,35 | 46,2 | 12,1 |
| 3 ^{1/4} | 82,5 | 3 ^{1/4} | 6,35 | 63,5 | 15,4 |
| 3 ^{1/2} | 88,9 | 3 ^{1/4} | 6,78 | 80,2 | 18,1 |
| 3 ^{3/4} | 95,2 | 3 ^{1/4} | 7,30 | 99,2 | 20,8 |
| 4 | 101,6 | 3 ^{3/4} | 9,01 | 136 | 26,8 |
| 4 ^{1/4} | 108,0 | 3 ^{3/4} | 9,56 | 160 | 29,7 |
| 4 ^{1/2} | 114,3 | 3 ^{3/4} | 10,10 | 203 | 35,6 |
| 4 ^{3/4} | 120,7 | 4 | 11,46 | 252 | 41,8 |
| 5 | 127,0 | 4 | 12,03 | 283 | 44,6 |
| 5 ^{1/4} | 133,4 | 4 | 12,65 | 345 | 52 |
| 5 ^{1/2} | 139,7 | 4 ^{1/2} | 14,90 | 450 | 64 |
| 5 ^{3/4} | 146,1 | 4 ^{1/2} | 15,55 | 492 | 67 |
| 6 | 152,4 | 4 ^{1/2} | 16,20 | 559 | 73 |
| 6 ^{1/4} | 158,8 | 4 ^{1/2} | 17,00 | 632 | 80 |
| 6 ^{1/2} | 165,1 | 4 ^{1/2} | 17,65 | 724 | 89 |
| 6 ^{3/4} | 171,5 | 4 ^{1/2} | 18,30 | 822 | 96 |
| 7 | 177,8 | 4 ^{1/2} | 19,10 | 942 | 106 |
| 7 ^{1/2} | 190,5 | 5 ^{1/2} | 24,90 | 1380 | 145 |
| 8 | 203,2 | 5 ^{1/2} | 26,60 | 1690 | 168 |
| 8 ^{1/2} | 215,9 | 6 ^{1/2} | 33,20 | 2330 | 216 |
| 9 | 228,6 | 6 ^{1/2} | 35,30 | 2760 | 246 |
| 9 ^{1/2} | 241,3 | 6 ^{1/2} | 37,20 | 3300 | 274 |
| 10 | 254,0 | 6 ^{1/2} | 39,50 | 3850 | 303 |
| 10 ^{1/2} | 266,7 | 7 | 44,50 | 4830 | 363 |
| 11 | 279,4 | 7 ^{1/2} | 49,60 | 5880 | 420 |
| 11 ^{1/2} | 292,1 | 7 ^{1/2} | 52,10 | 6850 | 470 |
| 12 | 304,8 | 7 ^{1/2} | 54,70 | 7730 | 510 |
| 12 ^{1/2} | 317,5 | 8 | 60,50 | 9320 | 590 |

6. Runde gußeiserne Säulen.

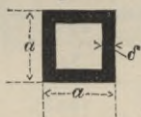
 D = äußerer Durchmesser. δ = Wandstärke. F = Querschnitt. J = Trägheitsmoment. W = Widerstandsmoment. G = Gewicht f. 1 m.

| D mm | δ mm | F cm ² | J cm ⁴ | W cm ³ | G kg/m | D mm | δ mm | F cm ² | J cm ⁴ | W cm ³ | G kg/m |
|-----------|----------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------|-----------|----------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------|
| 80 | 10 | 22,0 | 137 | 34,2 | 16,0 | 140 | 14 | 55,4 | 1114 | 159 | 40,2 |
| | 12 | 25,6 | 153 | 38,2 | 18,6 | | 16 | 62,3 | 1218 | 174 | 45,2 |
| | 14 | 29,0 | 165 | 41,2 | 21,0 | | 18 | 68,9 | 1311 | 187 | 50,0 |
| 90 | 10 | 25,1 | 204 | 45,3 | 18,2 | 150 | 20 | 75,4 | 1395 | 199 | 54,7 |
| | 12 | 29,4 | 229 | 50,9 | 21,3 | | 12 | 52,0 | 1248 | 166 | 37,7 |
| | 14 | 33,4 | 250 | 55,6 | 24,2 | | 14 | 59,8 | 1347 | 180 | 43,4 |
| | 16 | 37,2 | 267 | 59,3 | 27,0 | | 16 | 67,4 | 1534 | 205 | 48,9 |
| 100 | 10 | 28,3 | 291 | 58,2 | 20,5 | 160 | 18 | 74,7 | 1656 | 221 | 54,1 |
| | 12 | 33,2 | 327 | 65,4 | 24,1 | | 20 | 81,7 | 1766 | 235 | 59,2 |
| | 14 | 37,8 | 359 | 71,8 | 27,4 | | 22 | 88,6 | 1866 | 249 | 64,2 |
| | 16 | 42,2 | 385 | 77,0 | 30,6 | | 24 | 95,0 | 1955 | 261 | 68,9 |
| | 18 | 46,4 | 409 | 81,8 | 33,6 | | 12 | 55,8 | 1538 | 192 | 40,5 |
| 110 | 10 | 31,4 | 397 | 72,2 | 22,8 | 160 | 14 | 64,2 | 1727 | 216 | 46,5 |
| | 12 | 36,9 | 450 | 81,8 | 26,8 | | 16 | 72,4 | 1899 | 237 | 52,5 |
| | 14 | 42,2 | 497 | 90,4 | 30,6 | | 18 | 80,3 | 2056 | 257 | 58,2 |
| | 16 | 47,3 | 537 | 97,6 | 34,2 | | 20 | 88,0 | 2200 | 275 | 63,8 |
| | 18 | 52,0 | 572 | 104 | 37,7 | | 22 | 95,4 | 2329 | 291 | 69,2 |
| 120 | 10 | 34,6 | 527 | 87,8 | 25,1 | 170 | 24 | 103 | 2445 | 306 | 74,3 |
| | 12 | 40,7 | 601 | 100 | 29,5 | | 12 | 59,6 | 1869 | 220 | 43,2 |
| | 14 | 46,6 | 666 | 111 | 33,8 | | 14 | 68,6 | 2104 | 244 | 49,7 |
| | 16 | 52,3 | 724 | 121 | 37,9 | | 16 | 77,4 | 2320 | 273 | 56,1 |
| | 18 | 57,7 | 773 | 129 | 41,8 | | 18 | 85,9 | 2517 | 296 | 62,4 |
| | 20 | 62,8 | 817 | 136 | 45,5 | | 20 | 94,3 | 2699 | 318 | 68,3 |
| 130 | 10 | 37,7 | 683 | 105 | 27,3 | 180 | 22 | 102 | 2863 | 337 | 74,2 |
| | 12 | 44,5 | 782 | 120 | 32,3 | | 24 | 110 | 3013 | 354 | 79,8 |
| | 14 | 51,0 | 871 | 134 | 37,0 | | 12 | 63,3 | 2246 | 250 | 45,9 |
| | 16 | 57,3 | 949 | 146 | 41,5 | | 14 | 73,0 | 2534 | 282 | 52,9 |
| | 18 | 62,3 | 1019 | 157 | 45,9 | | 16 | 82,4 | 2798 | 311 | 59,7 |
| | 20 | 69,1 | 1080 | 166 | 50,1 | | 18 | 91,6 | 3042 | 338 | 66,4 |
| 140 | 10 | 40,8 | 868 | 124 | 29,6 | 180 | 20 | 101 | 3268 | 363 | 72,9 |
| | 12 | 48,3 | 997 | 142 | 35,0 | | 22 | 103 | 3475 | 386 | 79,2 |
| | | | | | | | 24 | 118 | 3663 | 407 | 85,3 |

| <i>D</i> | δ | <i>F</i> | <i>J</i> | <i>W</i> | <i>G</i> | <i>D</i> | δ | <i>F</i> | <i>J</i> | <i>W</i> | <i>G</i> | |
|----------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|----------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|------|
| mm | mm | cm ² | cm ⁴ | cm ³ | kg/m | mm | mm | cm ² | cm ⁴ | cm ³ | kg/m | |
| 190 | 12 | 67,1 | 2670 | 281 | 48,6 | 230 | 24 | 155 | 8 351 | 726 | 112,6 | |
| | 14 | 77,4 | 3017 | 318 | 56,1 | | 26 | 167 | 8 809 | 766 | 120,8 | |
| | 16 | 87,5 | 3338 | 351 | 63,4 | | 28 | 178 | 9 238 | 803 | 128,8 | |
| | 18 | 97,3 | 3636 | 383 | 70,5 | | 30 | 189 | 9 637 | 838 | 136,7 | |
| | 20 | 107 | 3914 | 413 | 77,4 | | 240 | 14 | 99,4 | 6 370 | 531 | 72,1 |
| | 22 | 116 | 4168 | 439 | 84,2 | | | 16 | 113 | 7 098 | 591 | 81,6 |
| | 24 | 125 | 4401 | 463 | 90,8 | | | 18 | 126 | 7 785 | 649 | 91,0 |
| 200 | 14 | 81,8 | 3558 | 356 | 59,3 | 20 | | 138 | 8 434 | 703 | 100,2 | |
| | 16 | 92,5 | 3944 | 394 | 67,1 | 22 | | 151 | 9 042 | 753 | 109,3 | |
| | 18 | 103 | 4303 | 430 | 74,6 | 24 | | 163 | 9 546 | 796 | 118,1 | |
| | 20 | 113 | 4638 | 464 | 82,0 | 26 | | 175 | 10 154 | 846 | 126,7 | |
| | 22 | 123 | 4948 | 495 | 89,2 | 28 | 186 | 10 659 | 888 | 135,2 | | |
| | 24 | 133 | 5344 | 534 | 96,2 | 30 | 198 | 11 133 | 928 | 143,5 | | |
| | 26 | 142 | 5499 | 556 | 103,0 | 250 | 14 | 104 | 7 253 | 580 | 75,3 | |
| 28 | 151 | 5743 | 574 | 109,7 | 18 | | 131 | 8 880 | 710 | 95,1 | | |
| 30 | 160 | 5968 | 597 | 116,1 | 22 | | 158 | 10 334 | 827 | 114,3 | | |
| 210 | 14 | 86,2 | 4161 | 396 | 62,5 | | 26 | 183 | 11 633 | 931 | 132,7 | |
| | 16 | 97,5 | 4619 | 440 | 70,7 | | 30 | 207 | 12 778 | 1022 | 150,3 | |
| | 18 | 109 | 5047 | 481 | 78,7 | | 34 | 231 | 13 790 | 1103 | 167,3 | |
| | 20 | 119 | 5448 | 519 | 86,6 | | 260 | 14 | 108 | 8 211 | 632 | 78,4 |
| | 22 | 130 | 5819 | 554 | 94,2 | 18 | | 137 | 10 073 | 775 | 99,2 | |
| | 24 | 140 | 6166 | 587 | 101,6 | 22 | | 164 | 11 746 | 904 | 119,3 | |
| | 26 | 150 | 6488 | 618 | 109,0 | 26 | | 191 | 13 243 | 1019 | 138,5 | |
| 28 | 160 | 6786 | 646 | 116,1 | 30 | 217 | | 14 577 | 1121 | 157,2 | | |
| 30 | 170 | 7062 | 673 | 123,0 | 34 | 241 | | 15 691 | 1207 | 175,0 | | |
| 220 | 14 | 90,6 | 4759 | 433 | 65,7 | 270 | | 14 | 113 | 9 250 | 685 | 81,6 |
| | 16 | 103 | 5342 | 486 | 74,3 | | 18 | 143 | 11 369 | 842 | 103,3 | |
| | 18 | 114 | 5873 | 534 | 82,8 | | 22 | 171 | 13 286 | 984 | 124,3 | |
| | 20 | 126 | 6346 | 577 | 91,1 | | 26 | 199 | 15 000 | 1111 | 144,5 | |
| | 22 | 137 | 6839 | 622 | 99,2 | | 30 | 226 | 16 539 | 1225 | 164,0 | |
| | 24 | 148 | 7203 | 655 | 107,2 | | 34 | 252 | 17 914 | 1327 | 182,8 | |
| | 26 | 158 | 7589 | 690 | 114,9 | | 280 | 14 | 117 | 10 475 | 748 | 84,8 |
| 28 | 169 | 7949 | 723 | 122,5 | 18 | 148 | | 12 774 | 912 | 107,4 | | |
| 30 | 179 | 8282 | 753 | 129,8 | 22 | 178 | | 14 947 | 1068 | 129,3 | | |
| 230 | 14 | 95,0 | 5564 | 484 | 68,9 | 26 | | 207 | 16 909 | 1208 | 150,4 | |
| | 16 | 109 | 6207 | 540 | 78,0 | 30 | | 236 | 18 674 | 1334 | 170,8 | |
| | 18 | 120 | 6630 | 577 | 86,9 | 34 | | 263 | 20 257 | 1447 | 190,5 | |
| | 20 | 132 | 7341 | 638 | 95,6 | | | | | | | |
| | 22 | 144 | 7862 | 684 | 104,3 | | | | | | | |

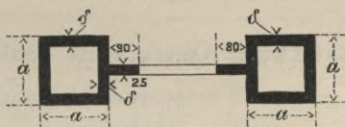
| <i>D</i> | δ | <i>F</i> | <i>J</i> | <i>W</i> | <i>G</i> | <i>D</i> | δ | <i>F</i> | <i>J</i> | <i>W</i> | <i>G</i> |
|----------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|----------|----------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| mm | mm | cm ² | cm ⁴ | cm ³ | kg·m | mm | mm | cm ² | cm ⁴ | cm ³ | kg·m |
| 290 | 14 | 121 | 11 591 | 799 | 88,0 | 360 | 16 | 173 | 25 634 | 1424 | 125,4 |
| | 18 | 154 | 14 289 | 986 | 111,5 | | 20 | 214 | 30 977 | 1721 | 154,9 |
| | 22 | 185 | 16 743 | 1155 | 134,3 | | 24 | 253 | 35 935 | 1996 | 183,6 |
| | 26 | 216 | 18 970 | 1308 | 156,3 | | 28 | 292 | 40 526 | 2251 | 211,7 |
| | 30 | 245 | 20 983 | 1447 | 177,6 | | 32 | 330 | 44 773 | 2487 | 239,0 |
| | 34 | 273 | 22 798 | 1573 | 198,2 | | 36 | 366 | 48 680 | 2704 | 265,6 |
| 300 | 16 | 143 | 14 439 | 963 | 103,5 | 40 | 402 | 52 276 | 2904 | 291,5 | |
| | 20 | 176 | 17 330 | 1155 | 127,5 | 44 | 437 | 55 582 | 3088 | 316,7 | |
| | 24 | 208 | 19 966 | 1331 | 150,9 | 48 | 470 | 58 558 | 3253 | 341,1 | |
| | 28 | 239 | 22 363 | 1491 | 173,5 | 16 | 189 | 30 363 | 1698 | 132,7 | |
| | 32 | 269 | 24 535 | 1636 | 195,3 | 20 | 226 | 36 756 | 1935 | 164,0 | |
| | 36 | 299 | 26 479 | 1765 | 216,5 | 24 | 270 | 42 718 | 2248 | 194,6 | |
| 320 | 40 | 327 | 28 262 | 1884 | 236,9 | 28 | 308 | 48 262 | 2540 | 224,5 | |
| | 16 | 154 | 17 702 | 1106 | 110,8 | 32 | 346 | 53 400 | 2811 | 253,6 | |
| | 20 | 188 | 21 302 | 1331 | 136,7 | 36 | 383 | 58 379 | 3073 | 282,1 | |
| | 24 | 223 | 24 558 | 1535 | 161,8 | 40 | 418 | 62 593 | 3294 | 309,8 | |
| | 28 | 257 | 27 580 | 1724 | 186,3 | 44 | 453 | 66 671 | 3509 | 336,8 | |
| | 32 | 290 | 30 390 | 1900 | 209,9 | 48 | 487 | 70 262 | 3698 | 362,9 | |
| 340 | 36 | 321 | 32 905 | 2057 | 232,9 | 16 | 193 | 35 641 | 1782 | 139,9 | |
| | 40 | 352 | 35 186 | 2199 | 255,1 | 20 | 239 | 43 210 | 2160 | 173,1 | |
| | 16 | 163 | 21 620 | 1272 | 118,1 | 24 | 284 | 50 306 | 2515 | 205,5 | |
| | 20 | 201 | 25 838 | 1520 | 145,8 | 28 | 336 | 56 917 | 2846 | 237,2 | |
| | 24 | 239 | 29 912 | 1759 | 172,8 | 32 | 370 | 63 103 | 3156 | 268,3 | |
| | 28 | 274 | 33 665 | 1980 | 198,9 | 36 | 412 | 68 852 | 3443 | 298,5 | |
| 360 | 32 | 310 | 37 115 | 2183 | 224,5 | 40 | 452 | 74 195 | 3710 | 327,7 | |
| | 36 | 344 | 40 277 | 2369 | 249,3 | 44 | 492 | 79 154 | 3958 | 356,8 | |
| | 40 | 377 | 43 165 | 2539 | 273,3 | 48 | 531 | 83 744 | 4187 | 384,8 | |

7. Quadratische gußeiserne Stützen.

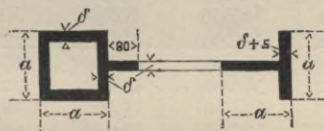


| a mm | δ mm | F cm ² | G kg/m | J cm ⁴ | W cm ³ |
|-----------|----------------|------------------------|-------------|------------------------|------------------------|
| 100 | 10 | 36 | 26,1 | 492 | 98,4 |
| | 12 | 42 | 30,6 | 553 | 110,6 |
| | 14 | 48 | 34,9 | 608 | 121,6 |
| | 16 | 54 | 39,0 | 655 | 131,0 |
| | 18 | 59 | 42,8 | 694 | 138,8 |
| 110 | 12 | 47 | 34,1 | 774 | 140,7 |
| | 14 | 54 | 39,0 | 844 | 153,5 |
| | 16 | 60 | 43,6 | 910 | 165,5 |
| | 18 | 66 | 48,0 | 970 | 176,4 |
| 120 | 12 | 52 | 37,6 | 1020 | 170,0 |
| | 14 | 59 | 43,1 | 1128 | 186,3 |
| | 16 | 67 | 48,3 | 1221 | 203,5 |
| | 18 | 73 | 53,2 | 1313 | 218,8 |
| | 20 | 80 | 58,0 | 1387 | 231,2 |
| 130 | 14 | 65 | 47,1 | 1475 | 226,9 |
| | 16 | 73 | 52,9 | 1612 | 248,0 |
| | 18 | 80 | 58,4 | 1730 | 266,2 |
| | 20 | 88 | 63,8 | 1834 | 282,2 |
| 140 | 14 | 71 | 51,2 | 1888 | 269,7 |
| | 16 | 79 | 57,6 | 2068 | 295,4 |
| | 18 | 88 | 63,7 | 2226 | 318,0 |
| | 20 | 96 | 69,6 | 2369 | 338,4 |
| 150 | 16 | 86 | 62,2 | 2597 | 346,3 |
| | 18 | 95 | 68,9 | 2811 | 374,8 |
| | 20 | 104 | 75,4 | 2999 | 399,9 |
| | 22 | 113 | 81,6 | 3167 | 422,3 |
| | 24 | 121 | 87,7 | 3317 | 442,3 |
| 160 | 16 | 92 | 66,8 | 3220 | 402,5 |
| | 18 | 102 | 74,1 | 3491 | 436,4 |
| | 20 | 112 | 81,2 | 3733 | 466,6 |
| | 22 | 121 | 88,1 | 3952 | 494,0 |
| | 24 | 130 | 94,7 | 4138 | 517,2 |
| 170 | 18 | 109 | 79,3 | 4330 | 509,4 |
| | 20 | 120 | 87,0 | 4579 | 538,7 |
| | 22 | 130 | 94,4 | 4853 | 570,9 |
| | 24 | 140 | 101,6 | 5110 | 601,2 |

| <i>a</i> mm | <i>δ</i> mm | <i>F</i> cm ² | <i>G</i> kg/m | <i>J</i> cm ⁴ | <i>W</i> cm ³ |
|----------------|----------------|-----------------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 180 | 18 | 117 | 84,5 | 5 165 | 573,9 |
| | 20 | 128 | 92,8 | 5 547 | 616,3 |
| | 22 | 139 | 100,8 | 5 896 | 655,1 |
| | 24 | 150 | 108,6 | 6 223 | 691,4 |
| 190 | 20 | 136 | 98,6 | 6 641 | 699,1 |
| | 22 | 148 | 107,2 | 7 075 | 744,7 |
| | 24 | 159 | 115,6 | 7 460 | 785,3 |
| 200 | 20 | 144 | 104,4 | 7 872 | 787,2 |
| | 22 | 157 | 113,5 | 8 392 | 839,2 |
| | 24 | 169 | 122,5 | 8 885 | 888,5 |
| | 26 | 181 | 131,2 | 9 333 | 933,3 |
| 220 | 22 | 174 | 126,3 | 11 513 | 1047 |
| | 24 | 188 | 136,4 | 12 220 | 1111 |
| | 26 | 202 | 146,3 | 12 886 | 1171 |
| | 28 | 215 | 155,9 | 13 491 | 1226 |
| | 30 | 228 | 165,3 | 14 060 | 1278 |
| 240 | 24 | 207 | 150,4 | 16 300 | 1358 |
| | 26 | 223 | 161,4 | 17 231 | 1436 |
| | 28 | 237 | 172,1 | 18 081 | 1507 |
| | 30 | 252 | 182,7 | 18 900 | 1582 |
| | 32 | 266 | 193,0 | 19 648 | 1637 |
| 260 | 26 | 243 | 176,5 | 22 457 | 1727 |
| | 28 | 260 | 188,2 | 23 648 | 1819 |
| | 30 | 276 | 200,1 | 24 748 | 1904 |
| | 32 | 292 | 211,5 | 25 781 | 1983 |
| | 34 | 307 | 222,9 | 26 734 | 2056 |
| 280 | 28 | 282 | 204,2 | 30 220 | 2159 |
| | 30 | 300 | 217,5 | 31 700 | 2264 |
| | 32 | 317 | 229,6 | 33 088 | 2363 |
| | 34 | 335 | 242,6 | 34 379 | 2456 |
| 300 | 30 | 324 | 234,4 | 39 852 | 2657 |
| | 32 | 343 | 248,7 | 41 650 | 2777 |
| | 34 | 362 | 262,0 | 43 338 | 2889 |
| | 36 | 380 | 275,6 | 44 983 | 2999 |
| 320 | 32 | 369 | 267,2 | 51 589 | 3224 |
| | 36 | 409 | 296,5 | 55 862 | 3491 |
| | 40 | 448 | 324,8 | 59 733 | 3733 |
| 340 | 36 | 438 | 317,4 | 68 361 | 4021 |
| | 40 | 480 | 348,0 | 73 280 | 4311 |
| 360 | 38 | 489 | 354,8 | 85 768 | 4765 |
| | 42 | 534 | 387,3 | 91 610 | 5089 |
| 380 | 38 | 520 | 376,2 | 102 745 | 5408 |
| | 42 | 568 | 411,3 | 109 303 | 5753 |
| 400 | 40 | 576 | 417,6 | 125 952 | 6298 |
| | 44 | 627 | 454,3 | 134 358 | 6718 |

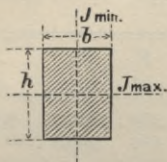


| a mm | d mm | F cm ² | G kg/m | J cm ⁴ | a mm | d mm | F cm ² | G kg/m | J cm ⁴ | |
|-----------|-----------|------------------------|-------------|------------------------|-----------|-----------|------------------------|-------------|------------------------|--------|
| 105 | 20 | 176 | 128,5 | 1 749 | | 35 | 390 | 284,7 | 9 850 | |
| | 25 | 200 | 146 | 1 894 | | 40 | 424 | 309,5 | 10 261 | |
| 110 | 20 | 184 | 134,3 | 2 061 | 170 | 25 | 330 | 241 | 10 484 | |
| | 25 | 210 | 153,3 | 2 245 | | 30 | 376 | 274,5 | 11 501 | |
| | 30 | 232 | 169,4 | 2 357 | | 35 | 418 | 305 | 12 274 | |
| 120 | 20 | 200 | 146 | 2 794 | 40 | 40 | 456 | 333 | 12 847 | |
| | 25 | 230 | 167,9 | 3 076 | | 45 | 490 | 358 | 13 258 | |
| | 30 | 256 | 186,9 | 3 261 | | 180 | 25 | 350 | 255,5 | 12 757 |
| 130 | 20 | 216 | 157,7 | 3 687 | 30 | 30 | 400 | 292 | 14 061 | |
| | 25 | 250 | 182,5 | 4 098 | | 35 | 446 | 325,6 | 15 076 | |
| | 30 | 280 | 204,4 | 4 381 | | 40 | 488 | 356,3 | 15 850 | |
| 140 | 20 | 232 | 169,4 | 4 757 | 45 | 45 | 526 | 384 | 16 423 | |
| | 25 | 270 | 197 | 5 330 | | 190 | 25 | 370 | 270,1 | 15 338 |
| | 30 | 304 | 221,9 | 5 741 | | 30 | 424 | 309,5 | 16 981 | |
| 150 | 35 | 334 | 243,8 | 6 023 | 35 | 35 | 474 | 346 | 18 285 | |
| | 20 | 248 | 181 | 6 018 | | 40 | 520 | 379,6 | 19 301 | |
| | 25 | 290 | 211,7 | 6 792 | | 45 | 562 | 410,3 | 20 074 | |
| 160 | 30 | 328 | 239,5 | 7 365 | 200 | 25 | 390 | 284,7 | 18 250 | |
| | 35 | 362 | 264,3 | 7 775 | | 30 | 448 | 327 | 20 285 | |
| | 20 | 264 | 192,7 | 7 488 | | 35 | 502 | 366,5 | 21 927 | |
| 160 | 25 | 310 | 226,3 | 8 503 | 40 | 40 | 552 | 403 | 23 232 | |
| | 30 | 352 | 257 | 9 277 | | 45 | 598 | 436,5 | 24 247 | |



| a mm | d mm | F cm ² | G kg/m | J cm ⁴ | a mm | d mm | F cm ² | G kg/m | J cm ⁴ |
|-----------|-----------|------------------------|-------------|------------------------|-----------|-----------|------------------------|-------------|------------------------|
| 100 | 15 | 95 | 69,4 | 805 | 130 | 20 | 158 | 116 | 2303 |
| | 20 | 120 | 87,6 | 944 | | 25 | 189 | 138 | 2611 |
| | 25 | 143 | 104,4 | 1051 | | 30 | 218 | 159 | 2860 |
| 110 | 15 | 106 | 77,4 | 1105 | 140 | 20 | 170 | 124 | 2953 |
| | 20 | 132 | 96,4 | 1308 | | 25 | 205 | 150 | 3365 |
| | 25 | 158 | 116 | 1466 | | 30 | 237 | 173 | 3702 |
| 120 | 15 | 114 | 83,5 | 1474 | 150 | 20 | 183 | 133 | 3715 |
| | 20 | 145 | 106 | 1758 | | 25 | 220 | 161 | 4255 |
| | 25 | 174 | 127 | 1982 | | 30 | 255 | 186 | 4700 |

8. Rechteckiger Querschnitt (Balken).



F = Querschnitt (cm²)

J = Trägheitsmoment (cm⁴)

W = Widerstandsmoment (cm³)

$$W_{\max} = \frac{J_{\max}}{\frac{1}{2}h}$$

$$W_{\min} = \frac{J_{\min}}{\frac{1}{2}b}$$

| h cm | b cm | F cm ² | J_{\max} cm ⁴ | J_{\min} cm ⁴ | W_{\max} cm ³ | W_{\min} cm ³ |
|-----------|---------------------------------|---------------------------------------|--|--|--|--|
| 1 | 1 | 1 | 0,0833 | 0,0833 | 0,1667 | 0,1667 |
| 2 | 1 2 | 2 4 | 0,6667 1,3333 | 0,1667 1,3333 | 0,6667 1,3333 | 0,3333 1,3333 |
| 3 | 1 2 3 | 3 6 9 | 2,2500 4,5000 6,7500 | 0,2500 2,0000 6,7500 | 1,5000 3,0000 4,5000 | 0,5000 2,0000 4,5000 |
| 4 | 1 2 3 4 | 4 8 12 16 | 5,3330 10,667 16,000 21,333 | 0,3333 2,6667 9,0000 21,333 | 2,6667 5,3333 8,0000 10,667 | 0,6667 2,6667 6,0000 10,667 |
| 5 | 1 2 3 4 5 | 5 10 15 20 25 | 10,417 20,833 31,249 41,666 52,083 | 0,4167 3,3333 11,250 26,667 52,083 | 4,1667 8,3333 12,500 16,667 20,833 | 0,8333 3,3333 7,6667 13,333 20,833 |
| 6 | 1 2 3 4 5 6 | 6 12 18 24 30 36 | 18,000 36,000 54,000 72,000 90,000 108,00 | 0,5000 4,0000 13,500 32,000 62,500 108,00 | 6,0000 12,000 18,000 24,000 30,000 36,000 | 1,0000 4,0000 9,0000 16,000 25,000 36,000 |
| 7 | 1 2 3 4 5 6 7 | 7 14 21 28 35 42 49 | 28,583 57,167 85,750 114,33 142,97 171,50 200,08 | 0,5833 4,6667 15,750 37,333 72,917 126,00 200,08 | 8,1667 16,333 24,500 32,667 40,833 49,000 57,167 | 1,1667 4,6667 10,500 18,667 29,167 42,000 57,167 |
| 8 | 1 | 8 | 42,667 | 0,6667 | 10,667 | 1,3333 |

| h cm | b cm | F cm ² | J_{\max} cm ⁴ | J_{\min} cm ⁴ | W_{\max} cm ³ | W_{\min} cm ³ |
|-----------|-----------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 8 | 2 | 16 | 85,333 | 5,3333 | 21,333 | 5,3333 |
| | 3 | 24 | 128,00 | 18,000 | 32,000 | 12,000 |
| | 4 | 32 | 170,67 | 42,667 | 42,667 | 21,333 |
| | 5 | 40 | 210,33 | 83,333 | 53,333 | 33,333 |
| | 6 | 48 | 256,00 | 144,00 | 64,000 | 48,000 |
| | 7 | 56 | 298,67 | 228,67 | 74,667 | 65,333 |
| | 8 | 64 | 341,33 | 341,33 | 85,333 | 85,333 |
| | 9 | 1 | 9 | 60,750 | 0,7500 | 13,500 |
| 2 | | 18 | 121,50 | 6,0000 | 27,000 | 6,0000 |
| 3 | | 27 | 182,25 | 20,250 | 40,500 | 13,500 |
| 4 | | 36 | 243,00 | 48,000 | 54,000 | 24,000 |
| 5 | | 45 | 303,75 | 93,750 | 67,500 | 37,500 |
| 6 | | 54 | 364,50 | 162,00 | 81,000 | 54,000 |
| 7 | | 63 | 425,25 | 257,25 | 94,500 | 73,500 |
| 8 | | 72 | 486,00 | 384,00 | 108,00 | 96,000 |
| 9 | | 81 | 546,75 | 546,75 | 121,50 | 121,50 |
| 10 | 1 | 10 | 83,333 | 0,8333 | 16,667 | 1,6667 |
| | 2 | 20 | 166,67 | 6,6667 | 33,333 | 6,6667 |
| | 3 | 30 | 250,00 | 22,500 | 50,000 | 15,000 |
| | 4 | 40 | 333,33 | 53,333 | 66,667 | 26,667 |
| | 5 | 50 | 416,67 | 104,17 | 83,333 | 41,667 |
| | 6 | 60 | 500,00 | 180,00 | 100,00 | 60,000 |
| | 7 | 70 | 583,33 | 285,83 | 116,67 | 81,667 |
| | 8 | 80 | 666,67 | 426,67 | 133,33 | 106,67 |
| | 9 | 90 | 750,00 | 607,50 | 150,00 | 135,00 |
| | 10 | 100 | 833,33 | 833,33 | 166,67 | 166,67 |
| 11 | 1 | 11 | 110,92 | 0,9167 | 20,167 | 1,8333 |
| | 2 | 22 | 221,83 | 7,3333 | 40,333 | 7,3333 |
| | 3 | 33 | 332,75 | 24,750 | 60,500 | 16,500 |
| | 4 | 44 | 443,67 | 58,667 | 80,667 | 29,333 |
| | 5 | 55 | 554,58 | 114,58 | 100,83 | 45,833 |
| | 6 | 66 | 665,50 | 198,00 | 121,00 | 66,000 |
| | 7 | 77 | 776,42 | 314,42 | 141,17 | 89,833 |
| | 8 | 88 | 887,34 | 469,33 | 161,33 | 117,33 |
| | 9 | 99 | 998,25 | 668,25 | 181,50 | 148,50 |
| | 10 | 110 | 1109,2 | 916,67 | 201,67 | 183,33 |
| | 11 | 121 | 1220,1 | 1220,1 | 221,83 | 221,83 |
| 12 | 1 | 12 | 144,00 | 1,0000 | 24,000 | 2,0000 |
| | 2 | 24 | 288,00 | 8,0000 | 48,000 | 8,0000 |
| | 3 | 36 | 432,00 | 27,000 | 72,000 | 18,000 |
| | 4 | 48 | 576,00 | 64,000 | 96,000 | 32,000 |
| | 5 | 60 | 720,00 | 125,00 | 120,00 | 50,000 |

| h cm | b cm | F cm ² | J_{\max} cm ⁴ | J_{\min} cm ⁴ | W_{\max} cm ³ | W_{\min} cm ³ |
|-----------|-----------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 12 | 6 | 72 | 864,00 | 216,00 | 144,00 | 72,000 |
| | 7 | 84 | 1008,0 | 343,00 | 168,00 | 98,000 |
| | 8 | 96 | 1152,0 | 512,00 | 192,00 | 128,00 |
| | 9 | 108 | 1296,0 | 729,00 | 216,00 | 162,00 |
| | 10 | 120 | 1440,0 | 1000,0 | 240,00 | 200,00 |
| | 11 | 132 | 1584,0 | 1331,0 | 264,00 | 242,00 |
| | 12 | 144 | 1728,0 | 1728,0 | 288,00 | 288,00 |
| 13 | 1 | 13 | 183,08 | 1,0833 | 28,167 | 2,1667 |
| | 2 | 26 | 336,17 | 8,6667 | 56,333 | 8,6667 |
| | 3 | 39 | 549,25 | 29,250 | 84,500 | 19,500 |
| | 4 | 52 | 732,33 | 69,333 | 112,67 | 34,667 |
| | 5 | 65 | 915,41 | 135,42 | 140,83 | 54,167 |
| | 6 | 78 | 1098,5 | 234,00 | 169,00 | 78,000 |
| | 7 | 91 | 1281,6 | 371,58 | 197,17 | 106,17 |
| | 8 | 104 | 1464,7 | 554,67 | 225,33 | 138,67 |
| | 9 | 117 | 1647,7 | 789,75 | 253,50 | 175,50 |
| | 10 | 130 | 1830,8 | 1083,3 | 281,67 | 216,67 |
| | 11 | 143 | 2013,9 | 1441,9 | 309,83 | 262,17 |
| | 12 | 156 | 2197,0 | 1872,0 | 338,00 | 312,00 |
| | 13 | 169 | 2380,1 | 2380,1 | 366,17 | 366,17 |
| 14 | 1 | 14 | 228,77 | 1,1667 | 32,667 | 2,3333 |
| | 2 | 28 | 457,33 | 9,3333 | 65,333 | 9,3333 |
| | 3 | 42 | 686,00 | 31,500 | 98,000 | 21,000 |
| | 4 | 56 | 914,67 | 74,667 | 130,67 | 37,333 |
| | 5 | 70 | 1143,3 | 145,83 | 163,33 | 58,333 |
| | 6 | 84 | 1372,0 | 252,00 | 196,00 | 84,000 |
| | 7 | 98 | 1600,7 | 400,17 | 228,67 | 114,33 |
| | 8 | 112 | 1829,3 | 597,33 | 261,33 | 149,33 |
| | 9 | 126 | 2058,0 | 850,50 | 294,00 | 189,00 |
| | 10 | 140 | 2286,7 | 1166,7 | 326,67 | 233,33 |
| | 11 | 154 | 2515,3 | 1552,8 | 359,33 | 282,33 |
| | 12 | 168 | 2744,0 | 2016,0 | 392,00 | 336,00 |
| | 13 | 182 | 2972,7 | 2563,2 | 424,67 | 394,33 |
| | 14 | 196 | 3201,3 | 3201,3 | 457,33 | 457,33 |
| 15 | 1 | 15 | 281,25 | 1,2500 | 37,500 | 2,5000 |
| | 2 | 30 | 562,50 | 10,000 | 75,000 | 10,000 |
| | 3 | 45 | 843,75 | 33,750 | 112,50 | 22,500 |
| | 4 | 60 | 1125,0 | 80,000 | 150,00 | 40,000 |
| | 5 | 75 | 1406,3 | 156,25 | 187,50 | 62,500 |
| | 6 | 90 | 1687,5 | 270,00 | 225,00 | 90,000 |
| | 7 | 105 | 1968,8 | 428,75 | 262,50 | 122,50 |

| h cm | b cm | F cm ² | J_{\max} cm ³ | J_{\min} cm ³ | W_{\max} cm ³ | W_{\min} cm ³ |
|-----------|-----------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 15 | 8 | 120 | 2250,0 | 640,00 | 300,00 | 160,00 |
| | 9 | 135 | 2531,3 | 911,25 | 337,50 | 202,50 |
| | 10 | 150 | 2812,5 | 1250,0 | 375,00 | 250,00 |
| | 11 | 165 | 3093,8 | 1663,8 | 412,50 | 302,50 |
| | 12 | 180 | 3375,0 | 2160,0 | 450,00 | 360,00 |
| | 13 | 195 | 3656,3 | 2746,3 | 487,50 | 422,50 |
| | 14 | 210 | 3937,5 | 3430,3 | 525,00 | 490,00 |
| | 15 | 225 | 4218,8 | 4218,8 | 562,50 | 562,50 |
| 16 | 1 | 16 | 341,33 | 1,3333 | 42,667 | 2,6667 |
| | 2 | 32 | 682,66 | 10,667 | 85,333 | 10,667 |
| | 3 | 48 | 1024,0 | 36,000 | 128,00 | 24,000 |
| | 4 | 64 | 1365,3 | 85,333 | 170,67 | 42,667 |
| | 5 | 80 | 1706,7 | 166,67 | 213,33 | 66,667 |
| | 6 | 96 | 2044,0 | 288,00 | 256,00 | 96,000 |
| | 7 | 112 | 2385,3 | 457,33 | 298,67 | 130,67 |
| | 8 | 128 | 2730,7 | 682,67 | 341,33 | 170,67 |
| | 9 | 144 | 3072,0 | 972,00 | 384,00 | 216,00 |
| | 10 | 160 | 3413,3 | 1333,3 | 426,67 | 266,67 |
| | 11 | 176 | 3754,7 | 1774,7 | 469,33 | 322,67 |
| | 12 | 192 | 4086,0 | 2304,0 | 512,00 | 384,00 |
| | 13 | 208 | 4427,3 | 2929,3 | 554,67 | 450,67 |
| | 14 | 224 | 4778,7 | 3658,7 | 597,33 | 522,67 |
| | 15 | 240 | 5120,0 | 4500,0 | 640,00 | 600,00 |
| | 16 | 256 | 5461,3 | 5461,3 | 682,67 | 682,67 |
| 17 | 1 | 17 | 409,42 | 1,4167 | 48,167 | 2,8333 |
| | 2 | 34 | 818,83 | 11,333 | 96,333 | 11,333 |
| | 3 | 51 | 1228,2 | 38,250 | 144,50 | 25,500 |
| | 4 | 68 | 1637,7 | 90,667 | 192,67 | 45,333 |
| | 5 | 85 | 2047,0 | 177,08 | 240,83 | 70,833 |
| | 6 | 102 | 2456,5 | 306,00 | 289,00 | 102,00 |
| | 7 | 119 | 2865,9 | 485,92 | 337,17 | 138,83 |
| | 8 | 136 | 3275,3 | 725,33 | 385,33 | 181,33 |
| | 9 | 153 | 3684,7 | 1032,8 | 433,50 | 229,50 |
| | 10 | 170 | 4094,2 | 1416,7 | 481,67 | 283,33 |
| | 11 | 187 | 4503,6 | 1885,6 | 529,83 | 342,83 |
| | 12 | 204 | 4913,0 | 2448,0 | 578,00 | 408,00 |
| | 13 | 221 | 5322,4 | 3112,4 | 626,17 | 478,83 |
| | 14 | 238 | 5731,8 | 3887,3 | 674,33 | 555,33 |
| | 15 | 255 | 6141,2 | 4781,3 | 722,50 | 637,50 |
| | 16 | 272 | 6550,7 | 5802,7 | 770,67 | 725,33 |
| | 17 | 289 | 6960,1 | 6960,1 | 818,83 | 818,83 |

| h cm | b cm | F cm ² | J_{\max} cm ⁴ | J_{\min} cm ⁴ | W_{\max} cm ³ | W_{\min} cm ³ |
|-----------|-----------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 18 | 1 | 18 | 486,00 | 1,5000 | 54,000 | 3,0000 |
| | 2 | 36 | 972,00 | 12,000 | 108,00 | 12,000 |
| | 3 | 54 | 1458,0 | 40,500 | 162,00 | 27,000 |
| | 4 | 72 | 1944,0 | 96,000 | 216,00 | 48,000 |
| | 5 | 90 | 2430,0 | 187,50 | 270,00 | 75,000 |
| | 6 | 108 | 2916,0 | 324,00 | 324,00 | 108,00 |
| | 7 | 126 | 3402,0 | 514,50 | 378,00 | 147,00 |
| | 8 | 144 | 3888,0 | 768,00 | 432,00 | 192,00 |
| | 9 | 162 | 4374,0 | 1093,5 | 486,00 | 243,00 |
| | 10 | 180 | 4860,0 | 1500,0 | 540,00 | 300,00 |
| | 11 | 198 | 5346,0 | 1996,5 | 594,00 | 363,00 |
| | 12 | 216 | 5832,0 | 2592,0 | 648,00 | 432,00 |
| | 13 | 234 | 6318,0 | 3295,5 | 702,00 | 507,00 |
| | 14 | 252 | 6804,0 | 4116,0 | 756,00 | 588,00 |
| | 15 | 270 | 7290,0 | 5062,5 | 810,00 | 675,00 |
| | 16 | 288 | 7776,0 | 6144,0 | 864,00 | 768,00 |
| | 17 | 306 | 8262,0 | 7369,5 | 918,00 | 867,00 |
| | 18 | 324 | 8748,0 | 8748,0 | 972,00 | 972,00 |
| 19 | 1 | 19 | 571,59 | 1,5833 | 60,167 | 3,1667 |
| | 2 | 38 | 1143,2 | 12,667 | 120,33 | 12,667 |
| | 3 | 57 | 1714,7 | 42,750 | 180,50 | 28,500 |
| | 4 | 76 | 2286,3 | 101,33 | 240,67 | 50,667 |
| | 5 | 95 | 2857,9 | 197,92 | 300,83 | 79,167 |
| | 6 | 114 | 3429,5 | 342,00 | 361,00 | 114,00 |
| | 7 | 133 | 4001,1 | 543,08 | 421,17 | 155,17 |
| | 8 | 152 | 4572,7 | 810,67 | 481,33 | 202,67 |
| | 9 | 171 | 5144,3 | 1154,3 | 541,50 | 256,50 |
| | 10 | 190 | 5715,8 | 1583,3 | 601,67 | 316,67 |
| | 11 | 209 | 6287,4 | 2107,4 | 661,83 | 383,17 |
| | 12 | 228 | 6859,0 | 2736,0 | 722,00 | 456,00 |
| | 13 | 247 | 7430,6 | 3478,6 | 782,17 | 535,17 |
| | 14 | 266 | 8002,2 | 4344,7 | 842,33 | 620,67 |
| | 15 | 285 | 8573,7 | 5343,8 | 902,50 | 712,50 |
| | 16 | 304 | 9145,3 | 6485,3 | 962,67 | 810,67 |
| | 17 | 323 | 9716,9 | 7778,9 | 1022,8 | 915,17 |
| | 18 | 342 | 10288 | 9234,0 | 1083,0 | 1026,0 |
| | 19 | 361 | 10860 | 10860 | 1143,2 | 1143,2 |
| 20 | 1 | 20 | 666,67 | 1,6667 | 66,667 | 3,3333 |
| | 2 | 40 | 1333,3 | 13,333 | 133,33 | 13,333 |
| | 3 | 60 | 2000,0 | 45,000 | 200,00 | 30,000 |
| | 4 | 80 | 2666,7 | 106,67 | 266,67 | 53,333 |

| h cm | b cm | F cm ² | J_{\max} cm ⁴ | J_{\min} cm ⁴ | W_{\max} cm ³ | W_{\min} cm ³ | |
|-----------|-----------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------|
| 20 | 5 | 100 | 3333,3 | 208,33 | 333,33 | 83,333 | |
| | 6 | 120 | 4000,0 | 360,00 | 400,00 | 120,00 | |
| | 7 | 140 | 4666,7 | 571,67 | 466,67 | 163,33 | |
| | 8 | 160 | 5333,3 | 853,33 | 533,33 | 213,33 | |
| | 9 | 180 | 6000,0 | 1215,0 | 600,00 | 270,00 | |
| | 10 | 200 | 6666,7 | 1666,7 | 666,67 | 333,33 | |
| | 11 | 220 | 7333,3 | 2218,3 | 733,33 | 403,33 | |
| | 12 | 240 | 8000,0 | 2880,0 | 800,00 | 480,00 | |
| | 13 | 260 | 8666,7 | 3661,7 | 866,67 | 563,33 | |
| | 14 | 280 | 9333,3 | 4573,3 | 933,33 | 653,33 | |
| | 15 | 300 | 10000 | 5625,0 | 1000,0 | 750,00 | |
| | 16 | 320 | 10667 | 6826,7 | 1066,7 | 853,33 | |
| | 17 | 340 | 11333 | 8188,3 | 1133,3 | 963,33 | |
| | 18 | 360 | 12000 | 9720,0 | 1200,0 | 1080,0 | |
| | 19 | 380 | 12667 | 11432 | 1266,7 | 1203,3 | |
| | 20 | 400 | 13333 | 13333 | 1333,3 | 1333,3 | |
| | 21 | 1 | 21 | 771,75 | 1,7500 | 73,500 | 3,5000 |
| | | 2 | 42 | 1543,5 | 14,000 | 147,00 | 14,000 |
| | | 3 | 63 | 2315,2 | 47,250 | 220,50 | 31,500 |
| | | 4 | 84 | 3087,0 | 112,00 | 294,00 | 56,000 |
| 5 | | 105 | 3858,7 | 218,75 | 367,50 | 87,500 | |
| 6 | | 126 | 4630,5 | 378,00 | 441,00 | 126,00 | |
| 7 | | 147 | 5402,2 | 600,25 | 514,50 | 171,50 | |
| 8 | | 168 | 6174,0 | 896,00 | 588,00 | 224,00 | |
| 9 | | 189 | 6945,7 | 1275,8 | 661,50 | 283,50 | |
| 10 | | 210 | 7717,5 | 1750,0 | 735,00 | 350,00 | |
| 11 | | 231 | 8489,2 | 2329,3 | 808,50 | 423,50 | |
| 12 | | 252 | 9261,0 | 3024,0 | 882,00 | 504,00 | |
| 13 | | 273 | 10033 | 3844,8 | 955,50 | 591,50 | |
| 14 | | 294 | 10804 | 4802,0 | 1029,0 | 686,00 | |
| 15 | | 315 | 11576 | 5906,3 | 1102,5 | 787,50 | |
| 16 | | 336 | 12348 | 7168,0 | 1176,0 | 896,00 | |
| 17 | | 357 | 13120 | 8597,8 | 1249,5 | 1011,5 | |
| 18 | | 378 | 13891 | 10206 | 1323,0 | 1134,0 | |
| 19 | | 399 | 14663 | 12003 | 1396,5 | 1263,5 | |
| 20 | | 420 | 15435 | 14000 | 1470,0 | 1400,0 | |
| 21 | | 441 | 16207 | 16207 | 1543,5 | 1543,5 | |
| 22 | 1 | 22 | 887,34 | 1,8333 | 80,667 | 3,6667 | |
| | 2 | 44 | 1774,7 | 14,667 | 161,33 | 14,667 | |
| | 3 | 66 | 2662,0 | 49,500 | 242,00 | 33,000 | |
| | 4 | 88 | 3549,3 | 117,33 | 322,67 | 58,667 | |
| | 5 | 110 | 4436,7 | 229,17 | 403,33 | 91,667 | |

| h cm | b cm | F cm ² | J_{\max} cm ⁴ | J_{\min} cm ⁴ | W_{\max} cm ³ | W_{\min} cm ³ | |
|-----------|-----------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------|
| 22 | 6 | 132 | 5324,0 | 396,00 | 484,00 | 132,00 | |
| | 7 | 154 | 6211,3 | 628,83 | 564,67 | 179,67 | |
| | 8 | 176 | 7098,7 | 938,67 | 645,33 | 234,67 | |
| | 9 | 198 | 7986,0 | 1336,5 | 726,00 | 297,00 | |
| | 10 | 220 | 8873,3 | 1833,3 | 806,67 | 366,67 | |
| | 11 | 242 | 9760,7 | 2440,2 | 887,33 | 443,67 | |
| | 12 | 264 | 10648 | 3168,0 | 968,00 | 528,00 | |
| | 13 | 286 | 11535 | 4027,8 | 1048,7 | 619,67 | |
| | 14 | 308 | 12422 | 5030,7 | 1129,3 | 718,67 | |
| | 15 | 330 | 13310 | 6187,5 | 1210,0 | 825,00 | |
| | 16 | 352 | 14197 | 7509,3 | 1290,7 | 938,67 | |
| | 17 | 374 | 15085 | 9007,2 | 1371,3 | 1059,7 | |
| | 18 | 396 | 15972 | 10692 | 1452,0 | 1188,0 | |
| | 19 | 418 | 16859 | 12575 | 1532,7 | 1323,7 | |
| | 20 | 440 | 17747 | 14667 | 1613,3 | 1466,7 | |
| | 21 | 462 | 18634 | 16979 | 1694,0 | 1617,0 | |
| | 22 | 484 | 19521 | 19521 | 1774,7 | 1774,7 | |
| | 23 | 1 | 43 | 1013,9 | 1,9167 | 88,167 | 3,8333 |
| | | 2 | 26 | 2027,8 | 15,333 | 176,33 | 15,333 |
| | | 3 | 69 | 3041,8 | 51,750 | 264,50 | 34,500 |
| | | 4 | 92 | 4055,7 | 122,67 | 352,67 | 61,333 |
| | | 5 | 115 | 5069,6 | 239,58 | 440,83 | 95,833 |
| 6 | | 138 | 6083,5 | 414,00 | 529,00 | 138,00 | |
| 7 | | 161 | 7097,4 | 657,42 | 617,17 | 186,83 | |
| 8 | | 184 | 8111,3 | 981,33 | 705,33 | 245,33 | |
| 9 | | 207 | 9125,2 | 1397,3 | 793,50 | 310,5 | |
| 10 | | 230 | 10139 | 1916,7 | 881,67 | 383,33 | |
| 11 | | 253 | 11153 | 2551,1 | 969,83 | 463,83 | |
| 12 | | 276 | 12167 | 3312,0 | 1058,0 | 552,00 | |
| 13 | | 299 | 13181 | 4210,9 | 1146,2 | 647,83 | |
| 14 | | 322 | 14195 | 5259,3 | 1234,3 | 751,33 | |
| 15 | | 345 | 15209 | 6468,8 | 1322,5 | 862,50 | |
| 16 | | 368 | 16223 | 7850,7 | 1410,7 | 981,33 | |
| 17 | | 391 | 17237 | 9416,6 | 1498,8 | 1106,8 | |
| 18 | | 414 | 18250 | 11178 | 1587,0 | 1262,0 | |
| 19 | | 437 | 19264 | 13146 | 1675,2 | 1383,8 | |
| 20 | | 460 | 20278 | 15333 | 1763,3 | 1533,3 | |
| 21 | | 483 | 21292 | 17750 | 1851,5 | 1690,5 | |
| 22 | | 506 | 22306 | 20409 | 1939,7 | 1855,3 | |
| 23 | | 529 | 23320 | 23320 | 2027,8 | 2027,8 | |
| 24 | 1 | 24 | 1152,0 | 2,0000 | 96,000 | 4,0000 | |
| | 2 | 48 | 2304,0 | 16,000 | 192,00 | 16,000 | |

| h cm | b cm | F' cm ² | J_{\max} cm ³ | J_{\min} cm ³ | W_{\max} cm ³ | W_{\min} cm ³ | |
|-----------|-----------|-------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------|
| 24 | 3 | 72 | 3456,0 | 54,000 | 288,00 | 36,000 | |
| | 4 | 96 | 4608,0 | 128,00 | 384,00 | 64,000 | |
| | 5 | 120 | 5760,0 | 250,00 | 480,00 | 100,00 | |
| | 6 | 144 | 6912,0 | 432,00 | 576,00 | 144,00 | |
| | 7 | 168 | 8064,0 | 686,00 | 672,00 | 196,00 | |
| | 8 | 192 | 9216,0 | 1024,0 | 768,00 | 256,00 | |
| | 9 | 216 | 10368 | 1458,0 | 864,00 | 324,00 | |
| | 10 | 240 | 11520 | 2000,0 | 960,00 | 400,00 | |
| | 11 | 264 | 12672 | 2662,0 | 1056,0 | 484,00 | |
| | 12 | 288 | 13824 | 3456,0 | 1152,0 | 576,00 | |
| | 13 | 312 | 14976 | 4394,0 | 1248,0 | 676,00 | |
| | 14 | 336 | 16128 | 5488,0 | 1344,0 | 784,00 | |
| | 15 | 360 | 17280 | 6750,0 | 1440,0 | 900,00 | |
| | 16 | 384 | 18432 | 8192,0 | 1536,0 | 1024,0 | |
| | 17 | 408 | 19584 | 9826,0 | 1632,0 | 1156,0 | |
| | 18 | 432 | 20736 | 11664 | 1728,0 | 1296,0 | |
| | 25 | 19 | 456 | 21888 | 13718 | 1824,0 | 1444,0 |
| | | 20 | 480 | 23040 | 16000 | 1920,0 | 1600,0 |
| 21 | | 504 | 24192 | 18522 | 2016,0 | 1764,0 | |
| 22 | | 528 | 25344 | 21296 | 2112,0 | 1936,0 | |
| 23 | | 552 | 26496 | 24334 | 2208,0 | 2116,0 | |
| 24 | | 576 | 27648 | 27648 | 2304,0 | 2304,0 | |
| 1 | | 25 | 1302,1 | 2,0833 | 104,17 | 4,1667 | |
| 2 | | 50 | 2604,2 | 16,667 | 208,33 | 16,667 | |
| 3 | | 75 | 3906,2 | 56,250 | 312,50 | 37,500 | |
| 4 | | 100 | 5208,3 | 133,33 | 416,67 | 66,667 | |
| 5 | | 125 | 6510,4 | 260,42 | 520,83 | 104,17 | |
| 6 | | 150 | 7812,5 | 450,00 | 625,00 | 150,00 | |
| 7 | | 175 | 9114,6 | 714,58 | 729,17 | 204,17 | |
| 8 | | 200 | 10417 | 1066,7 | 833,33 | 266,67 | |
| 9 | | 225 | 11719 | 1518,8 | 937,50 | 337,50 | |
| 10 | | 250 | 13021 | 2083,3 | 1041,7 | 416,67 | |
| 11 | | 275 | 14323 | 2772,9 | 1145,8 | 504,17 | |
| 12 | | 300 | 15625 | 3600,0 | 1250,0 | 600,00 | |
| 13 | | 325 | 16927 | 4577,1 | 1354,2 | 704,17 | |
| 14 | 350 | 18229 | 5716,7 | 1458,3 | 816,67 | | |
| 15 | 375 | 19531 | 7031,3 | 1562,5 | 937,50 | | |
| 16 | 400 | 20833 | 8533,3 | 1666,7 | 1066,7 | | |
| 17 | 425 | 22135 | 10235 | 1770,8 | 1204,2 | | |
| 18 | 450 | 23437 | 12150 | 1875,0 | 1350,0 | | |
| 19 | 475 | 24740 | 14290 | 1979,2 | 1504,2 | | |

| h cm | b cm | F cm ² | J_{\max} cm ⁴ | J_{\min} cm ⁴ | W_{\max} cm ³ | W_{\min} cm ³ |
|-----------|-----------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 25 | 20 | 500 | 26042 | 16667 | 2083,3 | 1666,7 |
| | 21 | 525 | 27344 | 19294 | 2187,5 | 1837,5 |
| | 22 | 550 | 28646 | 22183 | 2291,7 | 2016,7 |
| | 23 | 575 | 29948 | 25348 | 2395,8 | 2204,2 |
| | 24 | 600 | 31250 | 28800 | 2500,0 | 2400,0 |
| | 25 | 625 | 32552 | 32552 | 2604,2 | 2604,2 |
| 26 | 1 | 26 | 1464,7 | 2,1667 | 112,67 | 4,3333 |
| | 2 | 52 | 2929,3 | 17,333 | 225,33 | 17,333 |
| | 3 | 78 | 4394,0 | 58,500 | 338,00 | 39,000 |
| | 4 | 104 | 5858,7 | 138,67 | 450,67 | 69,333 |
| | 5 | 130 | 7323,3 | 270,83 | 563,33 | 108,33 |
| | 6 | 156 | 8788,0 | 468,00 | 676,00 | 156,00 |
| | 7 | 182 | 10253 | 743,17 | 788,67 | 212,33 |
| | 8 | 208 | 11717 | 1109,3 | 901,33 | 277,33 |
| | 9 | 234 | 13182 | 1579,5 | 1014,0 | 351,00 |
| | 10 | 260 | 14647 | 2166,7 | 1126,7 | 433,33 |
| | 11 | 286 | 16111 | 2883,8 | 1239,3 | 524,33 |
| | 12 | 312 | 17576 | 3744,0 | 1352,0 | 624,00 |
| | 13 | 338 | 19041 | 4760,2 | 1464,7 | 732,33 |
| | 14 | 364 | 20505 | 5945,3 | 1577,3 | 849,33 |
| | 15 | 390 | 21970 | 7312,5 | 1690,0 | 975,00 |
| | 16 | 416 | 23435 | 8874,7 | 1802,7 | 1109,3 |
| | 17 | 442 | 24899 | 10645 | 1915,3 | 1253,4 |
| | 18 | 468 | 26364 | 12636 | 2028,0 | 1404,0 |
| | 19 | 494 | 27829 | 14861 | 2140,7 | 1564,3 |
| | 20 | 520 | 29293 | 17333 | 2253,3 | 1733,3 |
| | 21 | 546 | 30758 | 20066 | 2366,0 | 1911,0 |
| | 22 | 572 | 32223 | 23071 | 2478,7 | 2097,3 |
| | 23 | 598 | 33687 | 26362 | 2591,3 | 2292,3 |
| | 24 | 624 | 35152 | 29952 | 2704,0 | 2496,0 |
| | 25 | 650 | 36617 | 33854 | 2816,7 | 2708,3 |
| | 26 | 676 | 38081 | 38081 | 2929,3 | 2929,3 |
| 27 | 1 | 27 | 1640,2 | 2,2500 | 121,50 | 4,5000 |
| | 2 | 54 | 3280,5 | 18,000 | 243,00 | 18,000 |
| | 3 | 81 | 4920,7 | 60,750 | 364,50 | 40,500 |
| | 4 | 108 | 6561,0 | 144,00 | 486,00 | 42,000 |
| | 5 | 135 | 8201,2 | 281,25 | 607,50 | 112,50 |
| | 6 | 162 | 9841,5 | 486,00 | 729,00 | 162,00 |
| | 7 | 189 | 11482 | 771,75 | 850,50 | 220,50 |
| | 8 | 216 | 13122 | 1152,0 | 972,00 | 288,00 |
| | 9 | 243 | 14762 | 1640,3 | 1093,5 | 364,50 |

| h | b | F | J_{\max} | J_{\min} | W_{\max} | W_{\min} | |
|-----|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------|
| cm | cm | cm ² | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ³ | cm ³ | |
| 27 | 10 | 270 | 16402 | 2250,0 | 1215,0 | 450,00 | |
| | 11 | 297 | 18043 | 2994,8 | 1336,5 | 544,50 | |
| | 12 | 324 | 19683 | 3888,0 | 1458,0 | 648,00 | |
| | 13 | 351 | 21323 | 4943,3 | 1579,5 | 760,50 | |
| | 14 | 378 | 22963 | 6174,0 | 1701,0 | 882,00 | |
| | 15 | 405 | 24604 | 7593,8 | 1822,5 | 1012,5 | |
| | 16 | 432 | 26244 | 9216,0 | 1944,0 | 1152,0 | |
| | 17 | 459 | 27884 | 11054 | 2065,5 | 1300,5 | |
| | 18 | 486 | 29524 | 13122 | 2187,0 | 1458,0 | |
| | 19 | 513 | 31165 | 15433 | 2308,5 | 1624,5 | |
| | 20 | 540 | 32805 | 18000 | 2430,0 | 1800,0 | |
| | 21 | 567 | 34445 | 20837 | 2551,5 | 1984,5 | |
| | 22 | 594 | 36085 | 23958 | 2673,0 | 2178,0 | |
| | 23 | 621 | 37746 | 27376 | 2794,5 | 2380,5 | |
| | 24 | 648 | 39386 | 31004 | 2916,0 | 2592,0 | |
| | 25 | 675 | 41026 | 35156 | 3037,5 | 2812,5 | |
| | 26 | 702 | 42666 | 39546 | 3159,0 | 3042,0 | |
| | 27 | 729 | 44287 | 44287 | 3280,5 | 3280,5 | |
| | 28 | 1 | 28 | 1829,3 | 2,3333 | 130,67 | 4,6667 |
| | | 2 | 56 | 3658,7 | 18,667 | 261,33 | 18,667 |
| | | 3 | 84 | 5488,0 | 63,000 | 392,00 | 42,000 |
| | | 4 | 112 | 7317,3 | 149,33 | 522,67 | 74,667 |
| | | 5 | 140 | 9146,7 | 291,67 | 653,33 | 116,67 |
| | | 6 | 168 | 10976 | 504,00 | 784,00 | 168,00 |
| | | 7 | 196 | 12805 | 800,33 | 914,67 | 228,67 |
| | | 8 | 224 | 14635 | 1194,7 | 1045,3 | 298,67 |
| | | 9 | 252 | 16464 | 1701,0 | 1176,0 | 378,00 |
| 10 | | 280 | 18293 | 2333,3 | 1306,7 | 466,67 | |
| 11 | | 308 | 20123 | 3105,7 | 1437,3 | 564,67 | |
| 12 | | 336 | 21952 | 4032,0 | 1568,0 | 672,00 | |
| 13 | | 364 | 23781 | 5126,3 | 1698,7 | 788,67 | |
| 14 | | 392 | 25611 | 6402,7 | 1829,3 | 914,67 | |
| 15 | | 420 | 27440 | 7875,0 | 1960,0 | 1050,0 | |
| 16 | | 448 | 29269 | 9557,3 | 2090,7 | 1184,7 | |
| 17 | | 476 | 31099 | 11464 | 2221,3 | 1348,7 | |
| 18 | | 504 | 32928 | 13608 | 2352,0 | 1512,0 | |
| 19 | | 532 | 34757 | 16004 | 2482,7 | 1684,7 | |
| 20 | | 560 | 36587 | 18667 | 2613,3 | 1866,7 | |
| 21 | | 588 | 38416 | 21609 | 2744,0 | 2058,0 | |
| 22 | | 616 | 40245 | 24845 | 2874,7 | 2258,7 | |

| h cm | b cm | F cm ² | J_{\max} cm ⁴ | J_{\min} cm ⁴ | W_{\max} cm ³ | W_{\min} cm ³ |
|-----------|-----------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 28 | 23 | 644 | 42075 | 28390 | 3005,3 | 2468,7 |
| | 24 | 672 | 43904 | 32256 | 3136,0 | 2688,0 |
| | 25 | 700 | 45733 | 36458 | 3266,7 | 2916,7 |
| | 26 | 728 | 47563 | 41011 | 3397,3 | 3154,7 |
| | 27 | 756 | 49392 | 45927 | 3528,0 | 3402,0 |
| | 28 | 784 | 51221 | 51221 | 3658,7 | 3658,7 |
| | 29 | 1 | 29 | 2032,4 | 2,4167 | 140,17 |
| 2 | | 58 | 4064,8 | 19,333 | 280,33 | 19,333 |
| 3 | | 87 | 6097,2 | 65,250 | 420,50 | 43,500 |
| 4 | | 116 | 8129,6 | 154,67 | 560,67 | 77,333 |
| 5 | | 145 | 10162 | 302,08 | 700,83 | 120,83 |
| 6 | | 174 | 12194 | 522,00 | 841,00 | 176,00 |
| 7 | | 203 | 14227 | 828,92 | 981,17 | 236,83 |
| 8 | | 232 | 16259 | 1237,3 | 1121,3 | 309,33 |
| 9 | | 261 | 18292 | 1761,8 | 1261,5 | 391,50 |
| 10 | | 290 | 20324 | 2416,7 | 1401,7 | 483,33 |
| 11 | | 319 | 22357 | 3216,6 | 1541,8 | 584,83 |
| 12 | | 348 | 24389 | 4176,0 | 1682,0 | 696,00 |
| 13 | | 377 | 26421 | 5309,4 | 1822,2 | 816,83 |
| 14 | | 406 | 28454 | 6631,3 | 1962,3 | 947,33 |
| 15 | | 435 | 30486 | 8156,3 | 2102,5 | 1087,5 |
| 16 | | 464 | 32519 | 9898,7 | 2242,7 | 1237,3 |
| 17 | | 493 | 34551 | 11873 | 2382,8 | 1396,8 |
| 18 | | 522 | 36583 | 14094 | 2523,0 | 1566,0 |
| 19 | | 551 | 38616 | 16576 | 2663,2 | 1764,8 |
| 20 | | 580 | 40648 | 19333 | 2803,3 | 1933,3 |
| 21 | | 609 | 42681 | 22381 | 2943,5 | 2131,5 |
| 22 | | 638 | 44713 | 25733 | 3083,7 | 2339,3 |
| 23 | | 667 | 46746 | 29404 | 3223,8 | 2556,8 |
| 24 | | 696 | 48778 | 33408 | 3364,0 | 2784,0 |
| 25 | | 725 | 50810 | 37760 | 3504,2 | 3020,8 |
| 26 | | 754 | 52843 | 42476 | 3644,3 | 3267,3 |
| 27 | | 783 | 54875 | 47567 | 3784,5 | 3523,5 |
| 28 | | 812 | 56908 | 53051 | 3924,7 | 3789,3 |
| 29 | | 841 | 58940 | 58940 | 4064,8 | 4064,8 |
| 30 | 1 | 30 | 2250,0 | 2,5000 | 150,00 | 5,0000 |
| | 2 | 60 | 4500,0 | 20,000 | 300,00 | 20,000 |
| | 3 | 90 | 6750,0 | 67,500 | 450,00 | 45,000 |

| h cm | b cm | F cm ² | J_{\max} cm ⁴ | J_{\min} cm ⁴ | W_{\max} cm ³ | W_{\min} cm ³ |
|-----------|-----------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 30 | 4 | 120 | 9000,0 | 160,00 | 600,00 | 80,000 |
| | 5 | 150 | 11250 | 312,50 | 750,00 | 125,00 |
| | 6 | 180 | 13500 | 540,00 | 900,00 | 180,00 |
| | 7 | 210 | 15750 | 857,50 | 1050,0 | 245,00 |
| | 8 | 240 | 18000 | 1280,0 | 1200,0 | 320,00 |
| | 9 | 270 | 20250 | 1822,5 | 1350,0 | 405,00 |
| | 10 | 300 | 22500 | 2500,0 | 1500,0 | 500,00 |
| | 11 | 330 | 24750 | 3327,5 | 1650,0 | 605,00 |
| | 12 | 360 | 27000 | 4320,0 | 1800,0 | 720,00 |
| | 13 | 390 | 29250 | 5492,5 | 1950,0 | 845,00 |
| | 14 | 420 | 31500 | 6860,0 | 2100,0 | 980,00 |
| | 15 | 450 | 33750 | 8437,5 | 2250,0 | 1125,0 |
| | 16 | 480 | 36000 | 10240 | 2400,0 | 1280,0 |
| | 17 | 510 | 38250 | 12283 | 2550,0 | 1445,0 |
| | 18 | 540 | 40500 | 14580 | 2700,0 | 1620,0 |
| | 19 | 570 | 42750 | 17148 | 2850,0 | 1805,0 |
| | 20 | 600 | 45000 | 20000 | 3000,0 | 2000,0 |
| | 21 | 630 | 47250 | 23153 | 3150,0 | 2205,0 |
| | 22 | 660 | 49500 | 26620 | 3300,0 | 2420,0 |
| | 23 | 690 | 51750 | 30418 | 3450,0 | 2645,0 |
| | 24 | 720 | 54000 | 34560 | 3600,0 | 2880,0 |
| | 25 | 750 | 56250 | 39063 | 3750,0 | 3125,0 |
| | 26 | 780 | 58500 | 43940 | 3900,0 | 3380,0 |
| | 27 | 810 | 60750 | 49208 | 4050,0 | 3645,0 |
| | 28 | 840 | 63000 | 54880 | 4200,0 | 3920,0 |
| | 29 | 870 | 65250 | 60973 | 4350,0 | 4205,0 |
| | 30 | 900 | 67500 | 67500 | 4500,0 | 4500,0 |

Normalprofile für Bauhölzer.

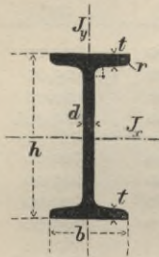
| | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 8/8 | 10/14 | 13/16 | 16/20 | 20/22 | 24/26 | 24/30 |
| 8/10 | 12/14 | 14/18 | 18/20 | 18/24 | 26/26 | 28/30 |
| 10/10 | 14/14 | 16/18 | 20/20 | 20/24 | 22/28 | |
| 10/12 | 12/16 | 18/18 | 16/22 | 24/24 | 26/28 | |
| 12/12 | 14/16 | 14/20 | 18/22 | 20/26 | 28/28 | |

Im Holzhandel übliche Hölzer.

| | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 6/8 | 10/13 | 13/21 | 16/29 | 21/24 | 24/29 |
| 8/8 | 13/13 | 16/16 | 18/18 | 21/26 | 13/24 |
| 10/10 | 13/16 | 16/18 | 18/21 | 24/24 | 13/26 |
| 10/11 | 13/18 | 16/21 | 21/21 | 24/26 | |

9. Deutsche Normalprofile.*)

Die Gewichte sind bezogen auf Flußeisen vom spez Gew. 7,85.



I-Eisen.

Normallänge = 10 m. $l_{\max} = 14$ m.

Neigung der inneren Flanschflächen = $14\frac{1}{2}\%$.

Abrundungshalbmesser zwischen Steg und Flansch $R = d$.

Abrundungshalbmesser der inneren Flanschanten $r = 0,6 d$.

Die durch Klammern zusammengefaßten Profil-Nrn. haben den gleichen Überpreis.

i ist der Abstand zweier I-Eisen, wobei die Hauptträgheitsmomente gleich groß sind ($= 2 J_x$).



| Profil-Nr. | Höhe h | Breite b | Dicke | | Querschnitt | Gewicht für 1 m | Trägheitsmomente | | Widerstandsmomente | | $\frac{W_x}{W_y} = u$ | i | Profil-Nr. |
|-------------------|----------|------------|----------|-------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------------|-----|-------------------|
| | | | Steg d | Flansch t | | | J_x | J_y | W_x | W_y | | | |
| | mm | mm | mm | mm | cm ² | kg | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ³ | cm ³ | | mm | |
| 8 | 80 | 42 | 3,9 | 5,9 | 7,57 | 5,94 | 77,7 | 6,28 | 19,4 | 2,99 | 6,50 | 61 | 8 |
| 9 | 90 | 46 | 4,2 | 6,3 | 8,99 | 7,06 | 117 | 8,76 | 25,9 | 3,81 | 6,80 | 69 | 9 |
| 10 | 100 | 50 | 4,5 | 6,8 | 10,6 | 8,32 | 170 | 12,2 | 34,1 | 4,86 | 7,01 | 77 | 10 |
| 11 | 110 | 54 | 4,8 | 7,2 | 12,3 | 9,66 | 238 | 16,2 | 43,3 | 5,99 | 7,23 | 85 | 11 |
| 12 | 120 | 58 | 5,1 | 7,7 | 14,2 | 11,1 | 327 | 21,4 | 54,5 | 7,38 | 7,38 | 93 | 12 |
| 13 | 130 | 62 | 5,4 | 8,1 | 16,1 | 12,6 | 435 | 27,4 | 67,0 | 8,85 | 7,57 | 101 | 13 |
| 14 | 140 | 66 | 5,7 | 8,6 | 18,2 | 14,3 | 572 | 35,2 | 81,7 | 10,7 | 7,65 | 109 | 14 |
| 15 | 150 | 70 | 6,0 | 9,0 | 20,4 | 16,0 | 734 | 43,7 | 97,9 | 12,5 | 7,83 | 116 | 15 |
| 16 | 160 | 74 | 6,3 | 9,5 | 22,8 | 17,9 | 933 | 54,5 | 117 | 14,7 | 7,92 | 124 | 16 |
| 17 | 170 | 78 | 6,6 | 9,9 | 25,2 | 19,8 | 1165 | 66,5 | 137 | 17,1 | 8,02 | 132 | 17 |
| 18 | 180 | 82 | 6,9 | 10,4 | 27,9 | 21,9 | 1444 | 81,3 | 161 | 19,8 | 8,10 | 140 | 18 |
| 19 | 190 | 86 | 7,2 | 10,8 | 30,5 | 23,9 | 1759 | 97,2 | 185 | 22,6 | 8,20 | 148 | 19 |
| 20 | 200 | 90 | 7,5 | 11,3 | 33,4 | 26,2 | 2130 | 117 | 214 | 25,9 | 8,26 | 156 | 20 |
| 21 | 210 | 94 | 7,8 | 11,7 | 36,3 | 28,5 | 2558 | 137 | 244 | 29,3 | 8,31 | 163 | 21 |
| 22 | 220 | 98 | 8,1 | 12,2 | 39,5 | 31,0 | 3055 | 163 | 278 | 33,3 | 8,34 | 171 | 22 |
| 23 | 230 | 102 | 8,4 | 12,6 | 42,6 | 33,4 | 3605 | 188 | 314 | 36,9 | 8,50 | 179 | 23 |
| 24 | 240 | 106 | 8,7 | 13,1 | 46,1 | 36,2 | 4239 | 220 | 353 | 41,6 | 8,50 | 187 | 24 |
| 25 | 250 | 110 | 9,0 | 13,6 | 49,7 | 39,0 | 4954 | 255 | 396 | 46,4 | 8,54 | 194 | 25 |
| 26 | 260 | 113 | 9,4 | 14,1 | 53,3 | 41,8 | 5735 | 287 | 441 | 50,6 | 8,72 | 202 | 26 |
| 27 | 270 | 116 | 9,7 | 14,7 | 57,1 | 44,8 | 6623 | 325 | 491 | 56,0 | 8,76 | 210 | 27 |
| 28 | 280 | 119 | 10,1 | 15,2 | 61,0 | 47,9 | 7575 | 363 | 541 | 60,8 | 8,91 | 217 | 28 |
| 29 | 290 | 122 | 10,4 | 15,7 | 64,8 | 50,9 | 8619 | 403 | 594 | 66,1 | 8,99 | 225 | 29 |
| 30 | 300 | 125 | 10,8 | 16,2 | 69,0 | 54,2 | 9785 | 449 | 652 | 71,9 | 9,07 | 233 | 30 |
| 32 | 320 | 131 | 11,5 | 17,3 | 77,7 | 61,0 | 12493 | 554 | 781 | 84,6 | 9,23 | 248 | 32 |
| 34 | 340 | 137 | 12,2 | 18,3 | 86,7 | 68,1 | 15670 | 672 | 922 | 98,1 | 9,40 | 263 | 34 |
| 36 | 360 | 143 | 13,0 | 19,5 | 97,0 | 76,1 | 19576 | 817 | 1088 | 114 | 9,53 | 278 | 36 |
| 38 | 380 | 149 | 13,7 | 20,5 | 107 | 84,0 | 23978 | 972 | 1262 | 131 | 9,67 | 293 | 38 |
| 40 | 400 | 155 | 14,4 | 21,6 | 118 | 92,6 | 29173 | 1160 | 1459 | 150 | 9,76 | 308 | 40 |
| 42 ^{1/2} | 425 | 163 | 15,3 | 23,0 | 132 | 104 | 36956 | 1433 | 1739 | 176 | 9,89 | 328 | 42 ^{1/2} |
| 45 | 450 | 170 | 16,2 | 24,3 | 147 | 115 | 45888 | 1722 | 2040 | 203 | 10,1 | 347 | 45 |
| 47 ^{1/2} | 475 | 178 | 17,1 | 25,6 | 163 | 128 | 56410 | 2084 | 2375 | 234 | 10,1 | 365 | 47 ^{1/2} |
| 50 | 500 | 185 | 18,0 | 27,0 | 179 | 141 | 68736 | 2470 | 2750 | 267 | 10,3 | 386 | 50 |
| 55 | 550 | 200 | 19,0 | 30,0 | 212 | 166 | 99054 | 3486 | 3602 | 349 | 10,3 | 425 | 55 |

*) Nach dem Deutschen Normalprofilbuche für Walzeisen, 5. Aufl.; Aachen 1897, Jos. La Ruelle.



C-Eisen.

Normallängen 4 bis 8 m; $l_{max} = 12$ m.

Neigung der inneren Flanschen $8 \frac{0}{10}$.

Abrundungshalbmesser $r = t$ $r_1 = \frac{t}{2}$;

i_1 und i_2 sind die lichten Abstände zweier C-Eisen, wobei die Hauptträgheitsmomente gleich groß sind ($= 2 J_x$).



| Profil-Nr. | Höhe <i>h</i> mm | Breite <i>b</i> mm | Dicke | | Querschnitt cm ² | Gewicht für 1 m kg | Abstand des Schwer- punktes <i>w</i> cm | J_x cm ⁴ | W_x cm ³ | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | $\frac{W_x}{W_y}$ = <i>u</i> | i_1 mm | i_2 mm | Profil-Nr. |
|------------|---------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------|-------------|------------|
| | | | Steg <i>d</i> mm | Flansch <i>t</i> mm | | | | | | | | | | | |
| 3 | 30 | 33 | 5 | 7 | 5,44 | 4,27 | 1,99 | 6,39 | 4,26 | 5,33 | 2,68 | 1,59 | * | * | 3 |
| 4 | 40 | 45 | 5 | 7 | 6,21 | 4,87 | 2,17 | 14,1 | 7,10 | 6,68 | 3,08 | 2,31 | * | * | 4 |
| 5 | 50 | 58 | 5 | 7 | 7,12 | 5,59 | 2,43 | 26,4 | 10,6 | 9,12 | 3,75 | 2,82 | 3,8 | * | 5 |
| 6 1/2 | 65 | 75 | 5,5 | 7,5 | 9,03 | 7,09 | 2,78 | 57,5 | 17,7 | 14,1 | 5,00 | 3,50 | 15,4 | * | 6 1/2 |
| 8 | 80 | 90 | 6 | 8 | 11,0 | 8,63 | 3,05 | 106 | 26,5 | 19,4 | 6,37 | 4,16 | 27,1 | * | 8 |
| 10 | 100 | 110 | 6 | 8,5 | 13,5 | 10,6 | 3,45 | 206 | 41,1 | 29,3 | 8,50 | 4,84 | 41,4 | 3,4 | 10 |
| 12 | 120 | 135 | 7 | 9 | 17,0 | 13,3 | 3,90 | 364 | 60,7 | 43,2 | 11,1 | 5,48 | 54,9 | 8,6 | 12 |
| 14 | 140 | 160 | 7 | 10 | 20,4 | 16,0 | 4,25 | 605 | 86,4 | 62,7 | 14,8 | 5,85 | 68,1 | 18,1 | 14 |
| 16 | 160 | 180 | 7,5 | 10,5 | 24,0 | 18,8 | 4,66 | 925 | 116 | 85,3 | 18,3 | 6,32 | 81,5 | 25,1 | 16 |
| 18 | 180 | 200 | 8 | 11 | 28,0 | 22,0 | 5,08 | 1354 | 150 | 114 | 22,4 | 6,73 | 94,7 | 31,5 | 18 |
| 20 | 200 | 220 | 8,5 | 11,5 | 32,2 | 25,3 | 5,49 | 1911 | 191 | 148 | 27,0 | 7,09 | 108 | 38,2 | 20 |
| 22 | 220 | 240 | 9 | 12,5 | 37,4 | 29,4 | 5,86 | 2690 | 245 | 197 | 33,6 | 7,28 | 120 | 46,1 | 22 |
| 24 | 240 | 260 | 9,5 | 13 | 42,3 | 33,2 | 6,27 | 3598 | 300 | 248 | 39,6 | 7,57 | 133 | 52,6 | 24 |
| 26 | 260 | 280 | 10 | 14 | 48,3 | 37,9 | 6,64 | 4823 | 371 | 317 | 47,8 | 7,76 | 146 | 60,4 | 26 |
| 28 | 280 | 300 | 10 | 15 | 53,3 | 41,8 | 6,97 | 6276 | 450 | 399 | 57,2 | 7,88 | 159 | 70,6 | 28 |
| 30 | 300 | 330 | 10 | 16 | 58,8 | 46,2 | 7,30 | 8026 | 535 | 495 | 67,8 | 7,90 | 172 | 80,3 | 30 |

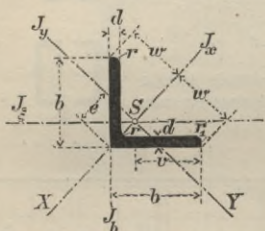
Ältere C-Eisen für den Eisenbahnwagenbau.

| Profil-Nr. | Höhe <i>h</i> mm | Breite <i>b</i> mm | Dicke | | Querschnitt cm ² | Gewicht für 1 m kg | Abstand des Schwer- punktes <i>w</i> cm | J_x cm ⁴ | W_x cm ³ | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | $\frac{W_x}{W_y}$ = <i>u</i> | i_1 mm | i_2 mm | Profil-Nr. |
|------------|---------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------|-------------|------------|
| | | | Steg <i>d</i> mm | Flansch <i>t</i> mm | | | | | | | | | | | |
| 10 1/2 | 105 | 65 | 8 | 8 | 17,3 | 13,6 | 4,62 | 287 | 54,7 | 61,2 | 13,2 | 4,33 | 34,6 | * | 10 1/2 |
| 11 3/4 | 117,5 | 65 | 10 | 10 | 22,6 | 17,7 | 4,59 | 447 | 76,1 | 77,1 | 16,7 | 4,75 | 42,7 | * | 11 3/4 |
| 14 1/2 | 145 | 80 | 8 | 8 | 19,8 | 15,5 | 4,50 | 585 | 80,7 | 53,6 | 11,9 | 7,08 | 73,6 | 13,6 | 14 1/2 |
| 23 1/2 | 235 | 90 | 10 | 12 | 42,4 | 33,3 | 6,72 | 3429 | 292 | 272 | 40,5 | 7,50 | 127 | 38,3 | 23 1/2 |
| 26 | 260 | 90 | 10 | 10 | 41,6 | 32,7 | 7,03 | 3900 | 300 | 237 | 33,7 | 9,31 | 148 | 47,1 | 26 |
| 30 | 300 | 75 | 10 | 10 | 42,8 | 33,6 | 6,00 | 4925 | 328 | 145 | 24,2 | 14,1 | 181 | 91,4 | 30 |

Gleichschenklige Winkeleisen.

Normallängen 4 bis 8 m. $l_{\max} = 12$ m.

Abrundungshalbmesser $r = \frac{d_{\min} + d_{\max}}{2}$; $r_1 = \frac{r}{2}$.



Die Hauptachsen sind
 xx als Winkelhalbierende
 $yy \perp xx$.

Für den aus zwei Winkeln zusammengesetzten \angle Querschnitt ist mit Rücksicht auf die Knicksicherheit der Einzelprofils die Anzahl der erforderlichen Laschen für alle Profile $z = 1$ (s. S. 20).

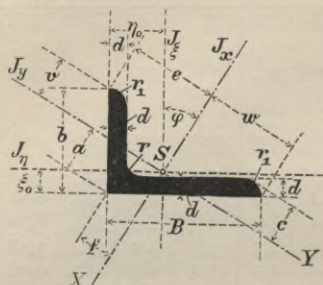
$$W_x = \frac{J_x}{w}$$

$$W_y = \frac{J_y}{e}$$

$$W_{\xi} = \frac{J_{\xi}}{v}$$

| Profil-Nr. | Breite b mm | Dicke d mm | Quer- schnitt cm ² | Gewicht für 1 m kg | Abstände der Hauptachsen und des Schwerp. S | | | J_x = max cm ⁴ | W_x cm ³ | J_y = min cm ⁴ | W_y cm ³ | J_{ξ} cm ⁴ | W_{ξ} cm ³ | Profil-Nr. |
|------------|------------------|-----------------|-------------------------------------|--------------------------|--|-----------|-----------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------------|------------|
| | | | | | w cm | e cm | v cm | | | | | | | |
| 1½ | 15 | 3 | 0,82 | 0,64 | 1,06 | 0,67 | 1,02 | 0,24 | 0,23 | 0,06 | 0,08 | 0,15 | 0,147 | 1½ |
| | | 4 | 1,05 | 0,82 | | 0,73 | 0,99 | 0,29 | 0,28 | 0,08 | 0,10 | 0,18 | 0,187 | |
| 2 | 20 | 3 | 1,12 | 0,88 | 1,41 | 0,85 | 1,40 | 0,62 | 0,44 | 0,15 | 0,17 | 0,38 | 0,275 | 2 |
| | | 4 | 1,45 | 1,14 | | 0,90 | 1,36 | 0,77 | 0,55 | 0,19 | 0,21 | 0,48 | 0,353 | |
| 2½ | 25 | 3 | 1,42 | 1,11 | 1,77 | 1,03 | 1,77 | 1,27 | 0,72 | 0,31 | 0,30 | 0,79 | 0,446 | 2½ |
| | | 4 | 1,85 | 1,45 | | 1,08 | 1,74 | 1,61 | 0,91 | 0,40 | 0,37 | 1,00 | 0,575 | |
| 3 | 30 | 4 | 2,27 | 1,78 | 2,12 | 1,24 | 2,11 | 2,85 | 1,35 | 0,76 | 0,61 | 1,80 | 0,853 | 3 |
| | | 6 | 3,27 | 2,57 | | 1,36 | 2,04 | 3,91 | 1,84 | 1,06 | 0,78 | 2,48 | 1,22 | |
| 3½ | 35 | 4 | 2,67 | 2,10 | 2,47 | 1,41 | 2,50 | 4,68 | 1,90 | 1,24 | 0,88 | 2,96 | 1,18 | 3½ |
| | | 6 | 3,87 | 3,04 | | 1,53 | 2,42 | 6,50 | 2,63 | 1,77 | 1,15 | 4,13 | 1,71 | |
| 4 | 40 | 4 | 3,08 | 2,42 | 2,83 | 1,58 | 2,88 | 7,09 | 2,50 | 1,86 | 1,17 | 4,47 | 1,55 | 4 |
| | | 6 | 4,48 | 3,52 | | 1,70 | 2,80 | 9,98 | 3,52 | 2,67 | 1,57 | 6,35 | 2,27 | |
| 4½ | 45 | 8 | 5,80 | 4,55 | 3,18 | 1,81 | 2,72 | 12,4 | 4,38 | 3,38 | 1,81 | 7,90 | 2,9 | 4½ |
| | | 5 | 4,30 | 3,38 | | 1,81 | 3,22 | 12,4 | 3,91 | 3,25 | 1,80 | 7,85 | 2,44 | |
| 5 | 50 | 7 | 5,86 | 4,60 | 3,54 | 1,92 | 3,14 | 16,4 | 5,16 | 4,39 | 2,28 | 10,4 | 3,31 | 5 |
| | | 9 | 7,34 | 5,76 | | 2,04 | 3,06 | 19,8 | 6,24 | 5,40 | 2,65 | 12,6 | 4,12 | |
| 5½ | 55 | 5 | 4,80 | 3,77 | 3,89 | 1,98 | 3,60 | 17,4 | 4,91 | 4,59 | 2,32 | 11,0 | 3,06 | 5½ |
| | | 7 | 6,56 | 5,15 | | 2,11 | 3,51 | 23,1 | 6,53 | 6,02 | 2,85 | 14,5 | 4,13 | |
| 5½ | 55 | 9 | 8,24 | 6,47 | 3,89 | 2,21 | 3,44 | 28,1 | 7,94 | 7,67 | 3,47 | 17,9 | 5,2 | 5½ |
| | | 6 | 6,31 | 4,95 | | 2,21 | 3,94 | 27,4 | 7,04 | 7,24 | 3,27 | 17,3 | 4,39 | |
| 5½ | 55 | 8 | 8,23 | 6,46 | 3,89 | 2,32 | 3,86 | 34,8 | 8,96 | 9,35 | 4,03 | 22,1 | 5,73 | 5½ |
| | | 10 | 10,07 | 7,90 | | 2,43 | 3,78 | 41,4 | 10,64 | 11,27 | 4,64 | 26,3 | 6,96 | |

| Profil-Nr. | Breite <i>b</i> mm | Dicke <i>d</i> mm | Quer- schnitt cm ² | Gewicht für 1 m kg | Abstände der Hauptachsen und des Schwerp. <i>S</i> | | | J_x = max cm ⁴ | W_x cm ³ | J_y = min cm ⁴ | W_y cm ³ | J_ξ cm ⁴ | W_ξ cm ³ | Profil-Nr. |
|------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------------|--------------------------|---|----------|----------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|------------|
| | | | | | <i>w</i> | <i>e</i> | <i>v</i> | | | | | | | |
| | | | | | cm | cm | cm | | | | | | | |
| 6 | 60 | 6 | 6,91 | 5,42 | | 2,39 | 4,31 | 36,1 | 8,51 | 9,43 | 3,95 | 22,7 | 5,27 | 6 |
| | | 8 | 9,03 | 7,09 | 4,24 | 2,50 | 4,23 | 46,1 | 10,9 | 12,1 | 4,85 | 29,1 | 6,88 | |
| | | 10 | 11,07 | 8,69 | | 2,62 | 4,15 | 55,1 | 13,0 | 14,6 | 5,58 | 34,8 | 8,39 | |
| 6½ | 65 | 7 | 8,70 | 6,83 | | 2,62 | 4,65 | 53,0 | 11,5 | 13,8 | 5,25 | 33,4 | 7,18 | 6½ |
| | | 9 | 10,98 | 8,62 | 4,60 | 2,73 | 4,57 | 65,4 | 14,2 | 17,2 | 6,31 | 41,3 | 9,06 | |
| | | 11 | 13,17 | 10,34 | | 2,83 | 4,50 | 76,8 | 16,7 | 20,7 | 7,30 | 48,7 | 10,8 | |
| 7 | 70 | 7 | 9,4 | 7,38 | | 2,79 | 5,03 | 67,1 | 13,6 | 17,6 | 6,29 | 42,3 | 8,41 | 7 |
| | | 9 | 11,9 | 9,32 | 4,95 | 2,90 | 4,95 | 83,1 | 16,8 | 22,0 | 7,57 | 52,5 | 10,6 | |
| | | 11 | 14,3 | 11,21 | | 3,01 | 4,87 | 97,6 | 19,7 | 26,0 | 8,65 | 62,0 | 12,7 | |
| 7½ | 75 | 8 | 11,5 | 9,03 | | 3,01 | 5,37 | 93,3 | 17,6 | 24,4 | 8,11 | 59,0 | 11,0 | 7½ |
| | | 10 | 14,1 | 11,07 | 5,30 | 3,12 | 5,29 | 113 | 21,3 | 29,8 | 9,54 | 71,0 | 13,4 | |
| | | 12 | 16,7 | 13,11 | | 3,24 | 5,21 | 130 | 24,6 | 34,7 | 10,71 | 82,5 | 15,8 | |
| 8 | 80 | 8 | 12,3 | 9,66 | | 3,20 | 5,74 | 115 | 20,3 | 29,6 | 9,25 | 72,0 | 12,5 | 8 |
| | | 10 | 15,1 | 11,86 | 5,66 | 3,31 | 5,66 | 139 | 24,5 | 35,9 | 10,8 | 87,5 | 15,5 | |
| | | 12 | 17,9 | 14,03 | | 3,41 | 5,59 | 161 | 28,4 | 43,0 | 12,6 | 102 | 18,2 | |
| 9 | 90 | 9 | 15,5 | 12,2 | | 3,59 | 6,46 | 184 | 28,9 | 47,8 | 13,3 | 116 | 18,0 | 9 |
| | | 11 | 18,7 | 14,7 | 6,36 | 3,70 | 6,38 | 218 | 34,3 | 57,1 | 15,4 | 137 | 21,5 | |
| | | 13 | 21,8 | 17,1 | | 3,81 | 6,30 | 250 | 39,3 | 65,9 | 17,3 | 158 | 25,1 | |
| 10 | 100 | 10 | 19,2 | 15,0 | | 3,99 | 7,18 | 280 | 39,7 | 73,3 | 18,4 | 177 | 24,7 | 10 |
| | | 12 | 22,7 | 17,8 | 7,07 | 4,10 | 7,10 | 328 | 46,3 | 86,2 | 21,0 | 207 | 29,2 | |
| | | 14 | 26,2 | 20,6 | | 4,21 | 7,02 | 372 | 52,6 | 98,3 | 23,4 | 235 | 33,5 | |
| 11 | 110 | 10 | 21,2 | 16,6 | | 4,34 | 7,93 | 379 | 48,7 | 98,6 | 22,7 | 239 | 30,1 | 11 |
| | | 12 | 25,1 | 19,7 | 7,78 | 4,45 | 7,85 | 444 | 57,1 | 116 | 26,1 | 280 | 35,7 | |
| | | 14 | 29,0 | 22,8 | | 4,54 | 7,79 | 505 | 64,8 | 133 | 29,2 | 319 | 40,9 | |
| 12 | 120 | 11 | 25,4 | 19,9 | | 4,75 | 8,64 | 541 | 63,8 | 140 | 29,4 | 340 | 39,4 | 12 |
| | | 13 | 29,7 | 23,3 | 8,48 | 4,86 | 8,56 | 625 | 73,7 | 162 | 33,4 | 393 | 45,9 | |
| | | 15 | 33,9 | 26,6 | | 4,96 | 8,49 | 705 | 83,2 | 186 | 37,5 | 445 | 52,4 | |
| 13 | 130 | 12 | 30,0 | 23,6 | | 5,15 | 9,36 | 750 | 81,6 | 194 | 37,8 | 472 | 50,4 | 13 |
| | | 14 | 34,7 | 27,2 | 9,19 | 5,26 | 9,28 | 857 | 93,3 | 223 | 42,4 | 540 | 58,2 | |
| | | 16 | 39,3 | 30,8 | | 5,37 | 9,20 | 959 | 104 | 251 | 46,7 | 604 | 65,7 | |
| 14 | 140 | 13 | 35,0 | 27,5 | | 5,54 | 10,08 | 1014 | 102 | 262 | 47,3 | 638 | 63,3 | 14 |
| | | 15 | 40,0 | 31,4 | 9,90 | 5,66 | 10,00 | 1148 | 116 | 298 | 52,6 | 723 | 72,3 | |
| | | 17 | 45,0 | 35,3 | | 5,77 | 9,92 | 1276 | 129 | 334 | 58,0 | 805 | 81,1 | |
| 15 | 150 | 14 | 40,3 | 31,6 | | 5,95 | 10,8 | 1343 | 127 | 347 | 58,3 | 845 | 78,2 | 15 |
| | | 16 | 45,7 | 35,9 | 10,6 | 6,07 | 10,7 | 1507 | 142 | 391 | 64,4 | 949 | 88,7 | |
| | | 18 | 51,0 | 40,1 | | 6,17 | 10,6 | 1665 | 157 | 438 | 71,1 | 1052 | 99,2 | |
| 16 | 160 | 15 | 46,1 | 36,2 | | 6,35 | 11,5 | 1745 | 154 | 453 | 71,3 | 1099 | 95,7 | 16 |
| | | 17 | 51,8 | 40,7 | 11,3 | 6,46 | 11,4 | 1945 | 172 | 506 | 78,4 | 1225 | 107 | |
| | | 19 | 57,5 | 45,1 | | 6,58 | 11,4 | 2137 | 189 | 558 | 84,8 | 1347 | 118 | |



Ungleichschenklige

Normallängen 4 bis 8 m.

$$\text{Abrundungshalbmesser } r = \frac{d_{\min} + d_{\max}}{2};$$

i ist der lichte Abstand zweier trägheitsmomente gleich

| Profil-Nr. | Abmessungen in mm | | | Querschnitt cm ² | Gewicht für 1 m kg | Abstand des Schwerp. | | tg φ | Abstände von den Hauptachsen | | | | | |
|------------|-------------------|-----|-----|--------------------------------|-----------------------|----------------------|----------|--------------|------------------------------|-----|-----|------------------|-----|-----|
| | b | B | d | | | ξ_0 | η_0 | | von der XX-Achse | | | von der YY-Achse | | |
| | | | | | | | | | w | e | f | v | a | c |

Schenkel-

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-----|-----|----|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|------|------|
| 2/3 | 20 | 30 | 3 | 1,42 | 1,11 | 0,49 | 0,99 | 0,4216 | 2,04 | 1,50 | 0,72 | 1,07 | 0,83 | 0,57 |
| | | | 4 | 1,85 | 1,45 | 0,54 | 1,03 | 0,4214 | 2,02 | 1,52 | 0,74 | 1,04 | 0,90 | 0,57 |
| 3/4 1/2 | 30 | 45 | 4 | 2,87 | 2,25 | 0,74 | 1,48 | 0,4334 | 3,06 | 2,26 | 1,07 | 1,58 | 1,27 | 0,83 |
| | | | 5 | 3,53 | 2,77 | 0,78 | 1,52 | 0,4288 | 3,05 | 2,28 | 1,09 | 1,58 | 1,32 | 0,85 |
| 4/6 | 40 | 60 | 5 | 4,79 | 3,76 | 0,97 | 1,95 | 0,4319 | 4,10 | 3,00 | 1,41 | 2,12 | 1,66 | 1,09 |
| | | | 7 | 6,55 | 5,14 | 1,05 | 2,04 | 0,4275 | 4,06 | 3,03 | 1,46 | 2,10 | 1,77 | 1,14 |
| 5/7 1/2 | 50 | 75 | 7 | 8,33 | 6,54 | 1,24 | 2,47 | 0,4304 | 5,11 | 3,76 | 1,78 | 2,62 | 2,12 | 1,35 |
| | | | 9 | 10,5 | 8,24 | 1,32 | 2,56 | 0,4272 | 5,07 | 3,79 | 1,83 | 2,60 | 2,22 | 1,43 |
| 6 1/2 10 | 65 | 100 | 9 | 14,2 | 11,1 | 1,59 | 3,31 | 0,4101 | 6,79 | 4,93 | 2,46 | 3,47 | 2,73 | 1,75 |
| | | | 11 | 17,1 | 13,4 | 1,67 | 3,40 | 0,4074 | 6,74 | 4,97 | 2,52 | 3,45 | 2,83 | 1,81 |
| 8/12 | 80 | 120 | 10 | 19,1 | 15,0 | 1,95 | 3,92 | 0,4348 | 8,19 | 6,01 | 2,82 | 4,24 | 3,35 | 2,18 |
| | | | 12 | 22,7 | 17,8 | 2,02 | 4,00 | 0,4304 | 8,15 | 6,03 | 2,87 | 4,21 | 3,44 | 2,24 |
| 10/15 | 100 | 150 | 12 | 28,7 | 22,5 | 2,42 | 4,89 | 0,4361 | 10,2 | 7,51 | 3,51 | 5,26 | 4,18 | 2,71 |
| | | | 14 | 33,2 | 26,1 | 2,50 | 4,97 | 0,4339 | 10,2 | 7,55 | 3,57 | 5,27 | 4,27 | 2,78 |

Schenkel-

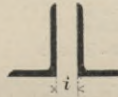
| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-----|-----|----|------|------|------|------|--------|------|------|------|------|------|------|
| 2/4 | 20 | 40 | 3 | 1,72 | 1,35 | 1,43 | 0,44 | 0,2575 | 2,60 | 1,77 | 1,27 | 1,19 | 0,78 | 0,47 |
| | | | 4 | 2,25 | 1,77 | 1,47 | 0,48 | 0,2528 | 2,57 | 1,80 | 1,31 | 1,17 | 0,83 | 0,50 |
| 3/6 | 30 | 60 | 5 | 4,29 | 3,37 | 2,15 | 0,68 | 0,2544 | 3,91 | 2,64 | 1,91 | 1,78 | 1,19 | 0,71 |
| | | | 7 | 5,85 | 4,59 | 2,24 | 0,76 | 0,2479 | 3,83 | 2,71 | 1,99 | 1,74 | 1,28 | 0,70 |
| 4/8 | 40 | 80 | 6 | 6,89 | 5,41 | 2,85 | 0,88 | 0,2568 | 5,21 | 3,53 | 2,54 | 2,38 | 1,56 | 0,93 |
| | | | 8 | 9,01 | 7,07 | 2,94 | 0,96 | 0,2518 | 5,14 | 3,60 | 2,62 | 2,35 | 1,65 | 1,00 |
| 5/10 | 50 | 100 | 8 | 11,5 | 9,03 | 3,59 | 1,12 | 0,2565 | 6,49 | 4,44 | 3,20 | 2,97 | 1,97 | 1,22 |
| | | | 10 | 14,1 | 11,1 | 3,67 | 1,20 | 0,2658 | 6,42 | 4,52 | 3,24 | 2,96 | 2,03 | 1,41 |
| 6 1/2 13 | 65 | 130 | 10 | 18,6 | 14,6 | 4,65 | 1,45 | 0,2569 | 8,45 | 5,76 | 4,14 | 3,86 | 2,56 | 1,52 |
| | | | 12 | 22,1 | 17,3 | 4,75 | 1,53 | 0,2549 | 8,38 | 5,83 | 4,22 | 3,82 | 2,65 | 1,60 |
| 8/16 | 80 | 160 | 12 | 27,5 | 21,6 | 5,72 | 1,77 | 0,2586 | 10,4 | 7,10 | 5,10 | 4,76 | 3,14 | 1,88 |
| | | | 14 | 31,8 | 25,0 | 5,81 | 1,85 | 0,2679 | 10,3 | 7,20 | 5,13 | 4,65 | 3,29 | 2,05 |
| 10/20 | 100 | 200 | 14 | 40,3 | 31,6 | 7,12 | 2,18 | 0,2608 | 13,0 | 8,86 | 6,34 | 5,95 | 3,91 | 2,32 |
| | | | 16 | 45,7 | 35,9 | 7,20 | 2,26 | 0,2586 | 13,0 | 8,90 | 6,40 | 5,93 | 3,99 | 2,41 |

Winkelisen.

$$l_{\max} = 12 \text{ m.}$$

$$r_1 = \frac{r}{2}.$$

Winkelisen, bei dem die Hauptgroß sind (= $2 J_z$).



$$W_x = \frac{J_x}{w}$$

$$W_y = \frac{J_y}{v}$$

$$W_z = \frac{J_z}{B - \eta_0}$$

$$W_\gamma = \frac{J_\gamma}{b - \xi_0}$$

| J_x = max | W_x | J_y = min | W_y | J_z | W_z | J_γ | W_γ | i | Profil-Nr. |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----|------------|
| cm ⁴ | cm ³ | cm ⁴ | cm ³ | cm ⁴ | cm ³ | cm ⁴ | cm ³ | mm | |

verhältnis 2 : 3.

| | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|
| 1,42 | 0,70 | 0,28 | 0,26 | 1,25 | 0,62 | 0,45 | 0,30 | 5,2 | 2/3 |
| 1,82 | 0,90 | 0,33 | 0,32 | 1,60 | 0,81 | 0,55 | 0,38 | 4,3 | |
| 6,63 | 2,17 | 1,19 | 0,75 | 5,77 | 1,91 | 2,05 | 0,91 | 8,0 | 3/4 1/2 |
| 8,01 | 2,63 | 1,44 | 0,91 | 6,99 | 2,35 | 2,46 | 1,11 | 7,1 | |
| 19,8 | 4,82 | 3,66 | 1,73 | 17,3 | 4,27 | 6,20 | 2,05 | 11,0 | 4/6 |
| 26,3 | 6,47 | 4,63 | 2,20 | 22,8 | 5,76 | 8,10 | 2,75 | 9,0 | |
| 53,1 | 10,4 | 9,58 | 3,66 | 46,3 | 9,2 | 16,4 | 4,36 | 13,1 | 5/7 1/2 |
| 65,4 | 12,9 | 11,9 | 4,56 | 57,2 | 11,6 | 20,1 | 5,46 | 11,2 | |
| 160 | 23,6 | 26,8 | 7,73 | 140 | 20,9 | 46,6 | 9,49 | 19,5 | 6 1/2 / 10 |
| 189 | 28,1 | 32,9 | 9,54 | 167 | 25,8 | 55,3 | 11,4 | 17,7 | |
| 317 | 38,7 | 56,8 | 13,4 | 276 | 34,4 | 97,9 | 16,2 | 22,1 | 8/12 |
| 370 | 45,4 | 67,5 | 16,0 | 323 | 40,4 | 115 | 19,2 | 20,1 | |
| 747 | 73,0 | 134 | 25,4 | 649 | 64,2 | 232 | 30,7 | 27,8 | 10/15 |
| 854 | 83,8 | 153 | 29,0 | 744 | 74,2 | 263 | 35,1 | 26,1 | |

verhältnis 1 : 2.

| | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|
| 2,96 | 1,14 | 0,31 | 0,26 | 2,81 | 1,09 | 0,46 | 0,29 | 14,6 | 2/4 |
| 3,78 | 1,47 | 0,40 | 0,34 | 3,58 | 1,42 | 0,60 | 0,39 | 13,4 | |
| 16,3 | 4,22 | 1,71 | 0,96 | 15,6 | 4,05 | 2,61 | 1,12 | 21,2 | 3/6 |
| 21,8 | 5,69 | 2,28 | 1,31 | 20,6 | 5,48 | 3,42 | 1,53 | 19,1 | |
| 47,6 | 9,14 | 4,99 | 2,10 | 44,9 | 8,72 | 7,66 | 2,46 | 28,9 | 4/8 |
| 60,3 | 11,8 | 6,41 | 2,73 | 57,5 | 11,4 | 9,70 | 3,19 | 26,9 | |
| 123 | 18,9 | 12,8 | 4,31 | 116 | 18,1 | 19,6 | 5,06 | 35,5 | 5/10 |
| 150 | 23,3 | 14,6 | 4,93 | 141 | 22,3 | 23,5 | 6,18 | 33,7 | |
| 339 | 40,2 | 35,4 | 9,16 | 320 | 38,3 | 54,4 | 10,8 | 46,6 | 6 1/2 / 13 |
| 395 | 47,2 | 41,3 | 10,8 | 374 | 45,3 | 62,8 | 12,6 | 44,4 | |
| 762 | 73,4 | 79,4 | 16,7 | 719 | 69,8 | 122 | 19,6 | 57,8 | 8/16 |
| 875 | 84,8 | 86,0 | 18,5 | 822 | 80,7 | 139 | 22,6 | 55,7 | |
| 1754 | 135 | 182 | 30,6 | 1654 | 128 | 282 | 36,1 | 73,1 | 10/20 |
| 1973 | 152 | 205 | 34,5 | 1803 | 146 | 315 | 40,7 | 71,2 | |

T-Eisen.

Normallängen 4 bis 8 m.

$l_{\max} = 12 \text{ m.}$

Abrundungen in den Winkelecken $r = d$.

„ am Fuß $r_1 = 0,5 d$.

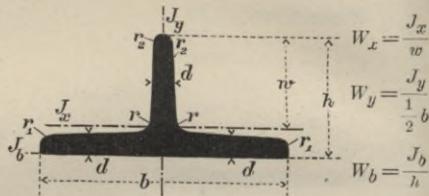
„ „ Steg $r_2 = 0,25 d$.

Neigungen bei breitfüßigen T-Eisen:

Steg je 4‰; Fuß je 2‰.

Neigungen bei hochstegigen T-Eisen:

Steg und Fuß je 2‰.



| Profil-Nr. | Breite <i>b</i> | Höhe <i>h</i> | Dicke <i>d</i> | Querschnitt | Gewicht für 1 m | Abstand des Schwerp. <i>w</i> | J_x | W_x | J_y | W_y | J_b | W_b | Profil-Nr. |
|------------|-----------------|---------------|----------------|-------------|-----------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|
| | | | | | | | | | | | | | |

Breitfüßige T-Eisen. $b:h = 2:1$.

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| 6/3 | 60 | 30 | 5,5 | 4,64 | 3,64 | 2,33 | 2,58 | 1,11 | 8,62 | 2,97 | 4,69 | 1,565 | 6/3 |
| 7 3/4 | 70 | 35 | 6 | 5,94 | 4,66 | 2,73 | 4,49 | 1,65 | 15,1 | 4,32 | 8,00 | 2,286 | 7 3/4 |
| 8/4 | 80 | 40 | 7 | 7,91 | 6,21 | 3,12 | 7,81 | 2,50 | 28,5 | 7,13 | 13,7 | 3,488 | 8/4 |
| 9 1/4 | 90 | 45 | 8 | 10,2 | 8,01 | 3,50 | 12,7 | 3,64 | 46,1 | 10,2 | 22,9 | 5,1 | 9 1/4 |
| 10/5 | 100 | 50 | 8,5 | 12,0 | 9,42 | 3,91 | 18,7 | 4,78 | 67,7 | 13,5 | 33,0 | 6,61 | 10/5 |
| 12/6 | 120 | 60 | 10 | 17,0 | 13,3 | 4,70 | 38,0 | 8,09 | 137 | 22,8 | 66,5 | 11,1 | 12/6 |
| 14/7 | 140 | 70 | 11,5 | 22,8 | 17,9 | 5,49 | 68,9 | 12,6 | 258 | 36,9 | 121 | 17,3 | 14/7 |
| 16/8 | 160 | 80 | 13 | 29,5 | 23,2 | 6,28 | 117 | 18,6 | 422 | 52,8 | 204 | 25,5 | 16/8 |
| 18/9 | 180 | 90 | 14,5 | 37,0 | 29,0 | 7,07 | 185 | 26,1 | 670 | 74,4 | 323 | 35,9 | 18/9 |
| 20/10 | 200 | 100 | 16 | 45,4 | 35,6 | 7,86 | 277 | 35,3 | 1000 | 100 | 486 | 48,6 | 20/10 |

Hochstegige T-Eisen. $b:h = 1:1$.

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| 2/2 | 20 | 20 | 3 | 1,12 | 0,88 | 1,42 | 0,38 | 0,27 | 0,20 | 0,20 | 0,76 | 0,38 | 2/2 |
| 2 1/2 | 25 | 25 | 3,5 | 1,64 | 1,29 | 1,77 | 0,87 | 0,49 | 0,43 | 0,34 | 1,74 | 0,696 | 2 1/2 |
| 3/3 | 30 | 30 | 4 | 2,26 | 1,77 | 2,15 | 1,72 | 0,80 | 0,87 | 0,58 | 3,35 | 1,117 | 3/3 |
| 3 1/2 | 35 | 35 | 4,5 | 2,97 | 2,33 | 2,51 | 3,10 | 1,23 | 1,57 | 0,90 | 6,01 | 1,717 | 3 1/2 |
| 4/4 | 40 | 40 | 5 | 3,77 | 2,96 | 2,88 | 5,28 | 1,84 | 2,58 | 1,29 | 10,0 | 2,5 | 4/4 |
| 4 1/2 | 45 | 45 | 5,5 | 4,67 | 3,67 | 3,24 | 8,13 | 2,51 | 4,01 | 1,78 | 15,5 | 3,44 | 4 1/2 |
| 5/5 | 50 | 50 | 6 | 5,66 | 4,44 | 3,61 | 12,1 | 3,36 | 6,06 | 2,42 | 23,0 | 4,6 | 5/5 |
| 6/6 | 60 | 60 | 7 | 7,94 | 6,23 | 4,34 | 23,8 | 5,48 | 12,2 | 4,05 | 45,7 | 7,62 | 6/6 |
| 7/7 | 70 | 70 | 8 | 10,6 | 8,32 | 5,06 | 44,5 | 8,79 | 22,1 | 6,32 | 84,4 | 12,06 | 7/7 |
| 8/8 | 80 | 80 | 9 | 13,6 | 10,7 | 5,78 | 73,7 | 12,8 | 37,0 | 9,25 | 141 | 17,6 | 8/8 |
| 9/9 | 90 | 90 | 10 | 17,1 | 13,4 | 6,52 | 119 | 18,2 | 58,5 | 13,0 | 224 | 24,8 | 9/9 |
| 10/10 | 100 | 100 | 11 | 20,9 | 16,4 | 7,26 | 179 | 24,6 | 88,3 | 17,7 | 336 | 33,6 | 10/10 |
| 12/12 | 120 | 120 | 13 | 29,6 | 23,2 | 8,72 | 366 | 42,0 | 178 | 29,7 | 684 | 57,0 | 12/12 |
| 14/14 | 140 | 140 | 15 | 39,9 | 31,3 | 10,2 | 660 | 64,7 | 330 | 47,2 | 1236 | 88,3 | 14/14 |

Z-Eisen.

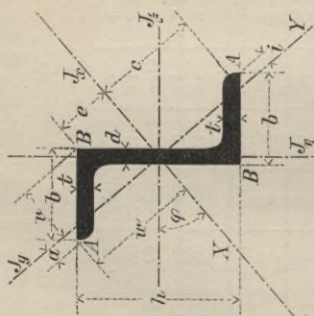
Normallängen 4 bis 8 m. Größte Länge = 12 m.

Abrundungshalbmesser am Stege $R = d$.

Abrundungshalbmesser an den Flanschen

$$r = 0,5 d.$$

W_z = Widerstandsmoment für lotrechte Belastung
(in der Richtung des Steges) bei freier Ausbiegung
zur Seite.



$$W_x = \frac{J_x}{w}$$

$$W_y = \frac{J_y}{v}$$

| Profil-Nr. | Höhe h mm | Breite b mm | Dicke Flansch t mm | Querschnitt cm ² | Gewicht f. 1 m kg | t _g % | Abstände von den Hauptachsen: | | | | | | J _x = max cm ⁴ | W _x cm ³ | J _y = min cm ⁴ | W _y cm ³ | $\frac{W_x}{W_y}$ = u | J _z cm ⁴ | J _z cm ⁴ | W _z cm ³ | Profil-Nr. |
|------------|--------------|----------------|--------------------------|--------------------------------|-------------------------|------------------|-------------------------------|------|---------------------|------|------|------|--|-----------------------------------|--|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------|
| | | | | | | | von der XX-Achse | | von der YY-Achse | | i | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | w | e | c | v | | a | | | | | | | | | |
| 3 | 30 | 38 | 4,5 | 4,32 | 3,39 | 1,655 | 3,86 | 0,61 | 3,54 | 1,39 | 0,87 | 0,58 | 18,1 | 4,69 | 1,54 | 1,11 | 4,22 | 5,94 | 13,7 | 1,26 | 3 |
| 4 | 40 | 40 | 4,5 | 5,43 | 4,26 | 1,181 | 4,17 | 1,12 | 3,82 | 1,67 | 1,19 | 0,91 | 28,0 | 6,72 | 3,05 | 1,83 | 3,67 | 13,4 | 17,6 | 2,26 | 4 |
| 5 | 50 | 43 | 5,5 | 6,77 | 5,31 | 0,939 | 4,60 | 1,65 | 4,21 | 1,89 | 1,49 | 1,24 | 44,9 | 9,76 | 5,23 | 2,76 | 3,54 | 25,7 | 24,4 | 3,64 | 5 |
| 6 | 60 | 45 | 5,0 | 7,91 | 6,21 | 0,779 | 4,98 | 2,21 | 4,56 | 2,04 | 1,76 | 1,51 | 67,2 | 13,5 | 7,60 | 3,73 | 3,62 | 44,0 | 30,8 | 5,24 | 6 |
| 8 | 80 | 50 | 6,7 | 11,1 | 8,71 | 0,588 | 5,83 | 3,30 | 5,35 | 2,29 | 2,25 | 2,02 | 142 | 24,4 | 14,7 | 6,44 | 3,79 | 108 | 48,7 | 10,1 | 8 |
| 10 | 100 | 55 | 6,5 | 14,5 | 11,4 | 0,492 | 6,77 | 4,34 | 6,24 | 2,50 | 2,65 | 2,43 | 270 | 39,8 | 24,6 | 9,26 | 4,30 | 220 | 74,5 | 16,8 | 10 |
| 12 | 120 | 60 | 7,9 | 18,2 | 14,3 | 0,433 | 7,75 | 5,37 | 7,16 | 2,70 | 3,02 | 2,80 | 470 | 60,6 | 37,7 | 12,5 | 4,86 | 400 | 108 | 25,6 | 12 |
| 14 | 140 | 65 | 8,0 | 22,9 | 18,0 | 0,385 | 8,72 | 6,39 | 8,08 | 2,89 | 3,39 | 3,18 | 768 | 88,0 | 56,4 | 16,6 | 5,29 | 671 | 154 | 38,0 | 14 |
| 16 | 160 | 70 | 8,5 | 27,5 | 21,6 | 0,357 | 9,74 | 7,39 | 9,04 | 3,09 | 3,72 | 3,51 | 1184 | 121 | 79,5 | 21,4 | 5,69 | 1055 | 209 | 52,9 | 16 |
| 18 | 180 | 75 | 9,5 | 33,3 | 26,1 | 0,329 | 10,7 | 8,40 | 9,99 | 3,27 | 4,08 | 3,86 | 1759 | 164 | 110 | 27,0 | 6,06 | 1594 | 275 | 72,4 | 18 |
| 20 | 200 | 80 | 10,13 | 38,7 | 30,4 | 0,313 | 11,8 | 9,39 | 11,0 | 3,47 | 4,39 | 4,17 | 2509 | 213 | 147 | 33,4 | 6,34 | 2289 | 367 | 94,1 | 20 |

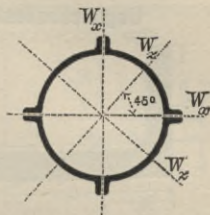
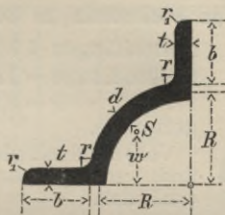
Quadranteisen.

Normallängen 4 bis 8 m.

$$l_{\max} = 12 \text{ m.}$$

$$r = 0,12 R.$$

$$r_1 = 0,06 R.$$



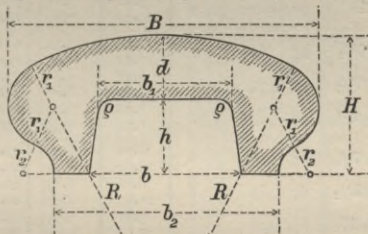
| Profil-Nr. | Abmessungen in mm | | | | Abstand des Schwerpunktes w mm | Querschnitt des vollen Rohres cm^2 | Gewicht für 1 m des vollen Rohres kg | Trägheitsmoment des vollen Rohres cm^4 | Widerstandsmoment des vollen Rohres | | Profil-Nr. |
|------------------|-------------------|-----|-----|-----|-------------------------------------|--|---|--|-------------------------------------|-------------------------------|------------------|
| | R | b | d | t | | | | | $W_z = \max$ cm^3 | $W_x = \min$ cm^3 | |
| 5 | 50 | 35 | 4 | 6 | 35 | 29,8 | 23,4 | 576 | 89,3 | 66,2 | 5 |
| 5 | 50 | 35 | 8 | 8 | 34 | 48,0 | 37,7 | 906 | 135 | 102 | 5 |
| 7 $\frac{1}{2}$ | 75 | 40 | 6 | 8 | 49 | 54,9 | 43,1 | 2068 | 237 | 175 | 7 $\frac{1}{2}$ |
| 7 $\frac{1}{2}$ | 75 | 40 | 10 | 10 | 47 | 80,2 | 63,0 | 2982 | 331 | 248 | 7 $\frac{1}{2}$ |
| 10 | 100 | 45 | 8 | 10 | 64 | 88,1 | 69,2 | 5511 | 501 | 370 | 10 |
| 10 | 100 | 45 | 12 | 12 | 63 | 120 | 94,2 | 7478 | 663 | 495 | 10 |
| 12 $\frac{1}{2}$ | 125 | 50 | 10 | 12 | 80 | 129 | 101 | 12161 | 917 | 676 | 12 $\frac{1}{2}$ |
| 12 $\frac{1}{2}$ | 125 | 50 | 14 | 14 | 81 | 169 | 133 | 15788 | 1165 | 867 | 12 $\frac{1}{2}$ |
| 15 | 150 | 55 | 12 | 14 | 95 | 179 | 141 | 23637 | 1515 | 1120 | 15 |
| 15 | 150 | 55 | 18 | 17 | 96 | 249 | 195 | 32738 | 2051 | 1530 | 15 |

Handleisten-Eisen.

Normallängen 4 bis 8 m.

$$l_{\max} = 12 \text{ m.}$$

$$R = B.$$



| Profil-Nr. | Abmessungen in mm | | | | | | | | | | Querschnitt cm^2 | Gewicht für 1 m kg | Profil-Nr. | |
|------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|-------|--------|-------|------------------------------|-----------------------|------------|-------|
| | B | H | b | h | R | d | r_1 | r_2 | ρ | b_1 | | | | b_2 |
| 4 | 40 | 18 | 20 | 10 | 40 | 8 | 6 | 4 | 2 | 18 | 30 | 4,20 | 3,30 | 4 |
| 6 | 60 | 27 | 30 | 15 | 60 | 12 | 9 | 6 | 3 | 27 | 45 | 9,46 | 7,43 | 6 |
| 8 | 80 | 36 | 40 | 20 | 80 | 16 | 12 | 8 | 4 | 36 | 60 | 16,8 | 13,2 | 8 |
| 10 | 100 | 45 | 50 | 25 | 100 | 20 | 15 | 10 | 5 | 45 | 75 | 26,3 | 20,6 | 10 |
| 12 | 120 | 54 | 60 | 30 | 120 | 24 | 18 | 12 | 6 | 54 | 90 | 37,8 | 29,7 | 12 |

| Profil-Nr. | Abmessungen in mm | | | | Querschnitt cm ² | Gewicht für 1 m kg | Abstände des Schwerpunktes | | tg φ | Trägheitsmomente | | | |
|------------|-------------------|-----|----|------|--------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|--------------|
| | b | a | d | R | | | ξ_0 | η_0 | | J_z | J_y | $J_x = \max$ | $J_y = \min$ |
| | | | | | | | mm | | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm 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 | 48,4 | 0,293 | 377,7 | 78,1 | 406 | 49,3 |
| | | | 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 | 53,3 | 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 | 280 | 52,4 |
| | | | 12 | | 23,0 | 18,1 | 20,2 | 40,0 | 0,432 | 331,0 | 116,2 | 368 | 79,2 |
| 8/16 | 80 | 160 | 9 | 13 | 21,0 | 16,5 | 16,5 | 55,8 | 0,262 | 554,3 | 94,8 | 588 | 61,1 |
| | | | 12 | | 27,5 | 21,6 | 17,7 | 57,2 | 0,256 | 718,9 | 132 | 760 | 90,9 |
| 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 | 0,634 | 204,3 | 122,4 | 265 | 61,7 |
| | | | 12 | | 22,7 | 17,3 | 24,4 | 34,2 | 0,649 | 262,8 | 156,4 | 339 | 80,2 |
| 9/12 | 90 | 120 | 9 | 12 | 18,2 | 14,3 | 22,2 | 37,0 | 0,524 | 261,0 | 125,8 | 318 | 68,8 |
| | | | 12 | | 23,9 | 18,3 | 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 | 42,4 | 0,465 | 419,7 | 164,3 | 491 | 92,5 |
| 9/14 | 90 | 140 | 9 | 12 | 20,0 | 15,7 | 20,6 | 45,3 | 0,409 | 399,1 | 131,1 | 454 | 76,2 |
| | | | 12 | | 26,3 | 20,6 | 21,9 | 46,6 | 0,406 | 517,1 | 167,4 | 586 | 98,5 |
| 9/15 | 90 | 150 | 9 | 12,5 | 20,9 | 16,4 | 19,9 | 49,4 | 0,359 | 482,9 | 132,7 | 535 | 80,6 |
| | | | 13 | | 25,3 | 19,9 | 20,7 | 50,3 | 0,358 | 579,4 | 158,6 | 642 | 96,0 |
| 9/16 | 90 | 160 | 9 | 12,5 | 20,7 | 17,1 | 19,3 | 53,7 | 0,322 | 578,0 | 134,3 | 629 | 83,3 |
| | | | 13 | | 26,4 | 20,7 | 20,1 | 54,7 | 0,320 | 693,1 | 160,8 | 754 | 99,9 |
| 9/17 | 90 | 170 | 9 | 12,5 | 31,0 | 24,3 | 20,9 | 55,5 | 0,319 | 804,4 | 184,6 | 874 | 115 |
| | | | 13 | | 22,7 | 17,8 | 18,7 | 58,1 | 0,291 | 683,2 | 136,7 | 734 | 85,9 |
| 9/17 | 90 | 170 | 9 | 12,5 | 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 |
| | | | 13 | | 30,8 | 24,2 | 18,0 | 72,4 | 0,220 | 1285,8 | 169,2 | 1342 | 113 |
| 9/22 1/2 | 90 | 225 | 9 | 12,5 | 36,2 | 28,4 | 18,3 | 73,3 | 0,219 | 1494,9 | 195,1 | 1561 | 129 |
| | | | 13 | | 27,7 | 21,7 | 16,3 | 82,3 | 0,186 | 1476,4 | 143,4 | 1523 | 96,8 |
| 9/25 | 90 | 250 | 9 | 12,5 | 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 | 23,5 | 15,3 | 94,4 | 0,156 | 1966,0 | 148,0 | 2011 | 103 |
| | | | 13 | | 36,3 | 28,5 | 16,1 | 95,4 | 0,154 | 2371,6 | 177,4 | 2424 | 125 |
| 10/12 | 100 | 120 | 9 | 12 | 42,7 | 33,5 | 17,0 | 96,3 | 0,154 | 2759,4 | 203,6 | 2821 | 142 |
| | | | 12 | | 19,1 | 15,0 | 25,6 | 35,5 | 0,681 | 270,8 | 170,3 | 354 | 87,1 |
| 10/12 | 100 | 120 | 9 | 12 | 25,1 | 19,7 | 26,8 | 36,7 | 0,678 | 342,3 | 218,7 | 452 | 109 |
| | | | 13 | | 22,1 | 17,3 | 25,0 | 39,7 | 0,577 | 367,0 | 187,9 | 456 | 98,9 |
| 10/13 | 100 | 130 | 9 | 13 | 28,3 | 22,2 | 26,2 | 41,0 | 0,574 | 462,3 | 236,7 | 574 | 125 |
| | | | 13 | | 23,1 | 18,1 | 24,1 | 43,8 | 0,499 | 451,7 | 192,3 | 538 | 106 |
| 10/14 | 100 | 140 | 9 | 13 | 29,6 | 23,2 | 25,3 | 45,1 | 0,495 | 571,0 | 242,0 | 678 | 135 |
| | | | 13 | | 24,1 | 18,9 | 23,3 | 47,9 | 0,437 | 546,8 | 196,2 | 631 | 112 |
| 10/15 | 100 | 150 | 9 | 13 | 30,9 | 24,3 | 24,5 | 49,2 | 0,435 | 692,0 | 247,0 | 798 | 141 |
| | | | 13 | | 25,1 | 19,7 | 22,6 | 52,2 | 0,390 | 656,2 | 198,8 | 738 | 117 |
| 10/16 | 100 | 160 | 9 | 13 | 32,2 | 25,3 | 23,8 | 53,3 | 0,382 | 836,4 | 250,6 | 937 | 150 |
| | | | 13 | | 29,2 | 22,9 | 20,1 | 69,3 | 0,263 | 1202,5 | 210,5 | 1279 | 134 |
| 10/20 | 100 | 200 | 9 | 15 | 34,8 | 27,3 | 21,0 | 70,3 | 0,261 | 1443,5 | 246,5 | 1530 | 160 |
| | | | 14 | | 40,3 | 31,6 | 21,8 | 71,2 | 0,260 | 1631,6 | 304,4 | 1759 | 177 |
| 11 1/2/17 | 115 | 170 | 9 | 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 |
| 11 1/2/17 | 115 | 170 | 9 | 13,5 | 38,1 | 29,9 | 28,1 | 55,3 | 0,447 | 1106,8 | 410,2 | 1280 | 237 |

Z-Eisen zu Schiffbauzwecken.

$$W_x = \frac{J_x}{W}$$

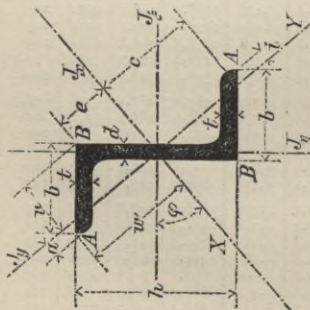
$$W_y = \frac{J_y}{v}$$

Normallängen 4 bis 8 m. Größte Länge = 12 m.

Abrundungshalbmesser am Stege $R = d$.

Abrundungshalbmesser an den Flanschen $r = 0,5 d$.

W_z = Widerstandsmoment für lotrechte Belastung
(in der Richtung des Steges) bei freier Ausbiegung zur Seite.



| Profil-Nr. | Höhe h mm | Breite b mm | Steg d mm | Dicke: Flansch t mm | Querschnitt Gewicht 1 m kg | $\text{tg } \varphi$ | Abstände von den Hauptachsen: | | | | | | J_x = max cm ⁴ | W_x cm ³ | J_y = min cm ⁴ | W_y cm ³ | $\frac{W_x}{W_y}$ = u | J_z cm ⁴ | J_η cm ⁴ | W_z cm ³ | Profil-Nr. | |
|------------------|----------------|------------------|----------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------------------|-----------|-----------|----------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|------------------|
| | | | | | | | von der XX'-Achse mm | w mm | e mm | von der YY'-Achse mm | c mm | v mm | | | | | | | | | | a mm |
| 9 | 90 | 70 | 8 | 9,5 | 19,2 | 15,1 | 0,827 | 7,67 | 3,21 | 7,00 | 3,17 | 2,66 | 2,22 | 379 | 49,4 | 43,2 | 13,6 | 3,63 | 242,6 | 179,6 | 18,8 | 9 |
| 10 | 100 | 70 | 8 | 9,5 | 20,0 | 15,7 | 0,705 | 7,89 | 3,86 | 7,21 | 3,21 | 2,90 | 2,51 | 442 | 62,0 | 48,9 | 15,3 | 4,07 | 311,7 | 179,7 | 22,3 | 10 |
| 11 | 110 | 75 | 9 | 11 | 24,7 | 19,4 | 0,684 | 8,52 | 4,29 | 7,73 | 3,48 | 3,16 | 2,71 | 645 | 75,7 | 70,2 | 20,2 | 3,75 | 461,4 | 253,5 | 29,9 | 11 |
| 12 | 120 | 75 | 9 | 11 | 25,6 | 20,1 | 0,600 | 8,77 | 4,91 | 7,98 | 3,47 | 3,36 | 2,96 | 745 | 84,9 | 76,6 | 22,1 | 3,85 | 567,8 | 253,6 | 34,5 | 12 |
| 13 | 130 | 80 | 10 | 12 | 30,1 | 23,6 | 0,583 | 9,39 | 5,36 | 8,54 | 3,71 | 3,62 | 3,20 | 1008 | 107 | 103,1 | 27,8 | 3,86 | 777,8 | 332,9 | 44,0 | 13 |
| 14 | 140 | 80 | 10 | 12 | 31,1 | 24,4 | 0,522 | 9,68 | 5,98 | 8,82 | 3,68 | 3,79 | 3,41 | 1151 | 119 | 110,0 | 29,0 | 4,10 | 928,4 | 332,9 | 49,8 | 14 |
| 15 | 150 | 85 | 11 | 13,5 | 36,9 | 29,0 | 0,519 | 10,3 | 6,40 | 9,36 | 3,94 | 4,01 | 3,60 | 1555 | 151 | 147,3 | 36,7 | 4,10 | 1256 | 446,1 | 62,5 | 15 |
| 16 $\frac{1}{2}$ | 165 | 85 | 11 | 13,5 | 38,5 | 30,2 | 0,450 | 10,8 | 7,30 | 9,83 | 3,88 | 4,24 | 3,86 | 1865 | 173 | 158,7 | 37,4 | 4,62 | 1578 | 446,3 | 73,5 | 16 $\frac{1}{2}$ |
| 18 | 180 | 90 | 12 | 15 | 45,5 | 35,7 | 0,433 | 11,6 | 8,02 | 10,5 | 4,13 | 4,54 | 4,13 | 2579 | 222 | 211,3 | 46,5 | 4,78 | 2204 | 585,0 | 94,1 | 18 |
| 20 | 200 | 90 | 12 | 15 | 47,9 | 37,6 | 0,371 | 12,3 | 9,17 | 11,2 | 4,04 | 4,75 | 4,40 | 3196 | 260 | 226,8 | 47,6 | 5,46 | 2837 | 585,3 | 113 | 20 |

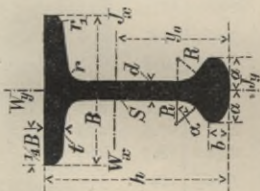
T-Wulsteisen zu Schiffbauzwecken.

Normallängen 4 bis 8 m. Größte Länge = 12 m.

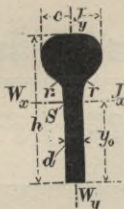
Wulst nach einer Ellipse (Halbachsen: $a = 2d$, $b = d$) gebildet, mit anschließenden Tangenten für die Winkel $\alpha = 50^\circ$.

Neigung der inneren Flanschenflächen = 8% . $t = 1,15 d$.

Abbruchungshalbmesser: $R = 1,5 d$; $r = d$; $r_1 = 0,5 d$.



| Profil-Nr. | Höhe h mm | Breite B mm | Steg d mm | Dicke: Flansch t mm | Querschnitt cm ² | Gewicht für 1 m kg | Abstand des Schwer- punktes y ₀ mm | Trägheits- momente | | Widerstands- momente | | Profil-Nr. |
|--------------------------------|--------------|----------------|--------------|---------------------------|--------------------------------|--------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| | | | | | | | | J _y cm ⁴ | J _x cm ⁴ | W _y cm ³ | W _x cm ³ | |
| 15 | 150 | 120 | 9,5 | 10,92 | 30,8 | 24,2 | 93 | 138,8 | 940 | 23,1 | 101 | 15 |
| 16 ¹ / ₂ | 165 | 120 | 10 | 11,5 | 34,1 | 26,8 | 101 | 153,3 | 1264 | 25,6 | 125 | 16 ¹ / ₂ |
| 18 | 180 | 125 | 10,5 | 12,08 | 38,3 | 30,1 | 109 | 182,4 | 1684 | 29,2 | 154 | 18 |
| 20 | 200 | 130 | 11 | 12,65 | 43,1 | 33,8 | 121 | 215,3 | 2340 | 33,1 | 194 | 20 |
| 22 | 220 | 135 | 11,5 | 13,22 | 48,2 | 37,8 | 132 | 252,6 | 3159 | 37,4 | 240 | 22 |
| 24 | 240 | 140 | 12 | 13,8 | 53,7 | 42,2 | 143 | 294,8 | 4175 | 42,1 | 292 | 24 |
| 26 | 260 | 145 | 13 | 14,95 | 62,0 | 48,7 | 154 | 359,1 | 5656 | 49,5 | 368 | 26 |
| 28 | 280 | 150 | 14 | 16,1 | 71,0 | 55,7 | 164 | 433,2 | 7447 | 57,8 | 454 | 28 |
| 30 | 300 | 160 | 15 | 17,25 | 81,3 | 63,8 | 176 | 563,9 | 9856 | 70,5 | 562 | 30 |
| 32 ¹ / ₂ | 325 | 165 | 16 | 18,4 | 92,3 | 72,5 | 189 | 666,7 | 13099 | 80,8 | 695 | 32 ¹ / ₂ |
| 35 | 350 | 170 | 17 | 19,55 | 104 | 81,6 | 202 | 783,0 | 17066 | 92,1 | 847 | 35 |
| 37 ¹ / ₂ | 375 | 175 | 18 | 20,7 | 116 | 91,1 | 214 | 913,3 | 21860 | 104,4 | 1020 | 37 ¹ / ₂ |
| 40 | 400 | 180 | 19 | 21,85 | 129 | 101,3 | 225 | 1059 | 27585 | 117,7 | 1214 | 40 |



I-Wulsteisen zu Schiffbauzwecken.

Normallängen 4 bis 8 m.

Größte Länge = 12 m.

$$c = 0,14 h + d; \quad r = 0,07 h.$$

| Profil-Nr. | Abmessungen in mm | | | | Querschnitt cm ² | Gewicht für 1 m kg | Abstand des Schwer- punktes y_0 mm | Trägheits- momente | | Wider- stands- momente | | Profil-Nr. |
|------------------|-------------------|------|-----|------|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------|
| | h | c | d | r | | | | J_y cm ⁴ | J_x cm ⁴ | W_y cm ³ | W_x cm ³ | |
| 13 | 130 | 25 | 7 | | 11,8 | 9,30 | 77,7 | 1,92 | 193 | 1,53 | 24,8 | 13 |
| | | 26 | 8 | 9,1 | 12,9 | 10,1 | 75,7 | 2,30 | 213 | 1,77 | 27,9 | |
| | | 27 | 9 | | 14,0 | 11,0 | 74,1 | 2,75 | 233 | 2,04 | 30,9 | |
| 14 | 140 | 26,5 | 7 | | 13,1 | 10,3 | 84,9 | 2,38 | 246 | 1,80 | 29,1 | 14 |
| | | 27,5 | 8 | 9,8 | 14,3 | 11,2 | 82,8 | 2,82 | 271 | 2,05 | 32,7 | |
| | | 29,5 | 9 | | 15,9 | 12,5 | 81,0 | 3,34 | 296 | 2,34 | 36,2 | |
| 15 | 150 | 30 | 9 | 10,5 | 17,2 | 13,5 | 88,6 | 4,02 | 372 | 2,68 | 41,9 | 15 |
| 16 $\frac{1}{2}$ | 165 | 33 | 10 | 11,5 | 20,9 | 16,4 | 97,2 | 5,90 | 547 | 3,58 | 56,3 | 16 $\frac{1}{2}$ |
| | | 35 | 10 | | 23,2 | 18,2 | 107 | 7,39 | 726 | 4,22 | 67,7 | |
| 18 | 180 | 36 | 11 | 12,6 | 24,7 | 19,4 | 105 | 8,43 | 779 | 4,68 | 73,5 | 18 |
| | | 37 | 12 | | 26,2 | 20,6 | 104 | 9,59 | 814 | 5,18 | 79,3 | |
| | | 39 | 11 | | 28,5 | 22,4 | 119 | 11,3 | 1100 | 5,79 | 92,2 | |
| 20 | 200 | 40 | 12 | 14,0 | 30,2 | 23,7 | 117 | 12,7 | 1174 | 6,35 | 99,4 | 20 |
| | | 41 | 13 | | 31,9 | 25,0 | 116 | 14,2 | 1247 | 6,95 | 107 | |
| | | 43 | 12 | | 34,3 | 26,9 | 132 | 16,6 | 1604 | 7,71 | 122 | |
| 22 | 220 | 44 | 13 | 15,4 | 36,2 | 28,4 | 130 | 18,4 | 1703 | 8,37 | 131 | 22 |
| | | 45 | 14 | | 38,0 | 29,8 | 128 | 20,5 | 1800 | 9,09 | 139 | |
| | | 46,5 | 13 | | 40,7 | 31,9 | 144 | 22,8 | 2255 | 9,81 | 157 | |
| 24 | 240 | 47,5 | 14 | 16,8 | 42,7 | 33,5 | 142 | 25,2 | 2384 | 10,6 | 168 | 24 |
| | | 48,5 | 15 | | 44,8 | 35,2 | 140 | 27,7 | 2509 | 11,4 | 177 | |
| | | 50,5 | 14 | | 47,6 | 37,4 | 156 | 31,5 | 3094 | 12,5 | 199 | |
| 26 | 260 | 51,5 | 15 | 18,2 | 49,8 | 39,1 | 154 | 34,5 | 3254 | 13,4 | 211 | 26 |
| | | 52,5 | 16 | | 52,0 | 40,8 | 152 | 37,7 | 3415 | 14,4 | 223 | |
| | | 55 | 16 | | 57,4 | 45,1 | 166 | 45,2 | 4341 | 16,4 | 261 | |
| 28 | 280 | 56 | 17 | 19,6 | 59,8 | 46,9 | 165 | 49,1 | 4543 | 17,5 | 275 | 28 |
| | | 57 | 18 | | 62,2 | 48,8 | 163 | 53,4 | 4742 | 18,7 | 289 | |
| | | 59 | 17 | | 65,6 | 51,5 | 178 | 59,4 | 5695 | 20,1 | 319 | |
| 30 | 300 | 60 | 18 | 21,0 | 68,1 | 53,5 | 177 | 64,2 | 4943 | 21,4 | 336 | 30 |
| | | 61 | 19 | | 70,7 | 55,5 | 176 | 69,4 | 6190 | 22,8 | 352 | |
| | | 65,4 | 20 | 22,7 | 82,0 | 64,4 | 191 | 91,2 | 8336 | 27,9 | 436 | |
| 35 | 350 | 71 | 22 | 24,5 | 96,8 | 76,0 | 206 | 126,3 | 11404 | 35,6 | 554 | 35 |
| 37 $\frac{1}{2}$ | 375 | 75,4 | 23 | 26,2 | 109 | 85,6 | 221 | 161,1 | 14740 | 42,7 | 668 | 37 $\frac{1}{2}$ |
| 40 | 400 | 81 | 25 | 28,0 | 126 | 98,9 | 235 | 215,2 | 19368 | 53,1 | 824 | 40 |

└ - Wulsteisen zu Schiffbauzwecken.

Normallängen 4 bis 8 m.

Größte Länge = 12 m.

Abrundungshalbmesser $r = 1,12 d$.

" " $r_1 = 0,5 d$.



| Profil-Nr. | Abmessungen in mm | | | | | | Gewicht für 1 m kg | Abstände des Schwer- punktes | | tg φ | Trägheits- momente | | Profil-Nr. |
|-----------------------|----------------------|----|-------|----|-------|----------------|--------------------------|------------------------------------|------|--------------|-----------------------|----------------|-----------------------|
| | h | b | d | R | r | r ₁ | | ξ_0 | mm | | J_x = max | J_y = min | |
| 13 | 130 | 65 | 9,25 | 13 | 10,36 | 4,62 | 16,4 | 14,8 | 58,0 | 0,145 | 451 | 44,0 | 13 |
| 14 | 140 | 65 | 10 | 14 | 11,20 | 5,00 | 18,6 | 14,9 | 63,6 | 0,111 | 586 | 49,1 | 14 |
| 15 | 150 | 70 | 10,75 | 15 | 12,04 | 5,37 | 21,5 | 16,0 | 67,9 | 0,122 | 775 | 65,3 | 15 |
| 16₁ | 165 | 75 | 11,5 | 16 | 12,88 | 5,75 | 25,0 | 16,9 | 74,9 | 0,118 | 1082 | 86,9 | 16₁ |
| 18 | 180 | 80 | 12,25 | 17 | 13,72 | 6,12 | 28,7 | 17,9 | 81,7 | 0,116 | 1479 | 111 | 18 |
| 20 | 200 | 85 | 13 | 18 | 14,56 | 6,50 | 33,2 | 18,7 | 91,0 | 0,110 | 2104 | 142 | 20 |

10. Breitflanschtige Differdinger Spezial-Träger-Profile

(System Grey)

der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks-
und Hütten-Aktiengesellschaft.

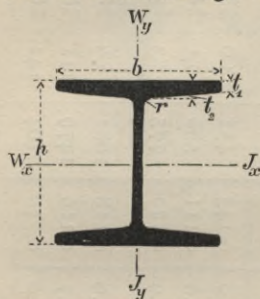
(Fluß Eisen.)

Neigung der inneren Flanschflächen = 9°/0.

Abrundungshalbmesser zwischen Steg und
Flansch: $r = d$.

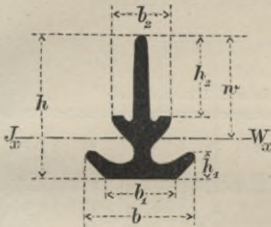
Werden zwei **I**-Grey-Profile zu einer **II**-Stütze
zusammengestellt, so ist stets

$$J_x < J_y.$$



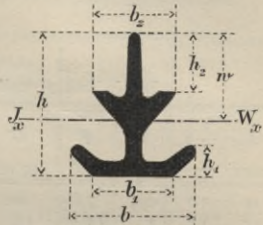
| Profil-Nr. | Höhe h mm | Breite b mm | Flansch- stärke | | Steg d mm | Querschnitt cm ² | Gewicht für 1 m kg | Trägheits- momente | | Wider- stands- momente | | $\frac{W_x}{W_y}$ = u | Profil-Nr. |
|------------|----------------|------------------|--------------------|-------------|----------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|----------------------------|------------|
| | | | t_1 mm | t_2 mm | | | | J_y cm ⁴ | J_x cm ⁴ | W_y cm ³ | W_x cm ³ | | |
| 22B | 220 | 220 | 10 | 19,5 | 9 | 82,6 | 64,8 | 2216 | 7379 | 201 | 671 | 3,34 | 22B |
| 24B | 240 | 240 | 10,5 | 20,85 | 10,0 | 96,8 | 76,0 | 3043 | 10260 | 254 | 855 | 3,37 | 24B |
| 25B | 250 | 250 | 10,9 | 21,7 | 10,5 | 105,1 | 82,5 | 3575 | 12066 | 286 | 965 | 3,37 | 25B |
| 26B | 260 | 260 | 11,7 | 22,9 | 11,0 | 115,6 | 90,7 | 4261 | 14352 | 328 | 1104 | 3,37 | 26B |
| 27B | 270 | 270 | 11,95 | 23,6 | 11,25 | 123,2 | 96,7 | 4920 | 16529 | 365 | 1224 | 3,35 | 27B |
| 28B | 280 | 280 | 12,35 | 24,4 | 11,5 | 131,8 | 103,4 | 5671 | 19052 | 405 | 1361 | 3,36 | 28B |
| 29B | 290 | 290 | 12,7 | 25,2 | 12,0 | 141,1 | 110,8 | 6417 | 21866 | 443 | 1508 | 3,40 | 29B |
| 30B | 300 | 300 | 12,35 | 26,25 | 12,5 | 152,1 | 119,4 | 7494 | 25201 | 500 | 1680 | 3,36 | 30B |
| 32B | 320 | 300 | 14,1 | 27,0 | 13,0 | 160,7 | 126,2 | 7867 | 30119 | 524 | 1882 | 3,59 | 32B |
| 34B | 340 | 300 | 14,6 | 27,5 | 13,4 | 167,4 | 131,4 | 8097 | 35241 | 540 | 2073 | 3,84 | 34B |
| 36B | 360 | 300 | 16,15 | 29,0 | 14,2 | 181,5 | 142,5 | 8793 | 42479 | 586 | 2360 | 4,03 | 36B |
| 38B | 380 | 300 | 17,0 | 29,8 | 14,8 | 191,2 | 150,1 | 9175 | 49496 | 612 | 2605 | 4,26 | 38B |
| 40B | 400 | 300 | 18,2 | 31,0 | 15,5 | 203,6 | 159,8 | 9721 | 57834 | 648 | 2892 | 4,46 | 40B |
| 42½B | 425 | 300 | 19,0 | 31,75 | 16,0 | 213,9 | 167,9 | 10078 | 68249 | 672 | 3212 | 4,78 | 42½B |
| 45B | 450 | 300 | 20,3 | 33,0 | 17,0 | 229,3 | 180,0 | 10668 | 80887 | 711 | 3595 | 5,06 | 45B |
| 47½B | 475 | 300 | 21,35 | 34,0 | 17,6 | 242,0 | 190,0 | 11142 | 94811 | 743 | 3992 | 5,37 | 47½B |
| 50B | 500 | 300 | 22,6 | 35,2 | 19,4 | 261,7 | 205,5 | 11718 | 111283 | 781 | 4451 | 5,70 | 50B |
| 55B | 550 | 300 | 24,5 | 37,0 | 20,6 | 288,0 | 226,1 | 12582 | 145919 | 839 | 5306 | 6,32 | 55B |
| 65B | 650 | 300 | 25,0 | 37,5 | 21,1 | 314,5 | 246,9 | 12814 | 217506 | 854 | 6692 | 7,84 | 65B |
| 75B | 750 | 300 | 25,0 | 37,5 | 21,1 | 335,6 | 263,4 | 12823 | 302388 | 855 | 8064 | 9,43 | 75B |

11. Fenstereisen mit Wasserrinne.



Profil 240—243.

$$W_x = \frac{J_x}{w}$$



Profil 244—247.

(Fassoneisen-Walzwerk L. Mannstaedt & Cie. A-G.)
Musterbuch I, Ausgabe 1897.

Die Gewichte beziehen sich auf Schweißeisen.

| Profil-Nr. | Abmessungen in mm | | | | | | Abstand des Schwer- punktes <i>w</i> | Quer- schnitt cm ² | Gewicht für 1 m kg | J_x cm ⁴ | W_x cm ³ | Profil-Nr. |
|------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|--|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------|
| | <i>h</i> | <i>h</i> ₁ | <i>h</i> ₂ | <i>b</i> | <i>b</i> ₁ | <i>b</i> ₂ | | | | | | |
| 240 | 40 | 8 | 19 | 30 | 17 | 19 | 26,3 | 3,14 | 2,52 | 4,06 | 1,54 | 240 |
| 241 | 50 | 10 | 28 | 40 | 24 | 24 | 33,5 | 5,00 | 3,89 | 8,70 | 2,60 | 241 |
| 242 | 60 | 11 | 34 | 45 | 30 | 24 | 42,0 | 6,15 | 4,78 | 17,64 | 4,20 | 242 |
| 243 | 70 | 12 | 40 | 52 | 36 | 30 | 48,5 | 8,70 | 6,77 | 33,95 | 7,00 | 243 |
| 244 | 45 | 10 | 20 | 42 | 28 | 28 | 29,4 | 4,81 | 3,80 | 4,47 | 1,52 | 244 |
| 245 | 55 | 13 | 25 | 52 | 35 | 35 | 36,64 | 7,09 | 3,67 | 14,04 | 3,83 | 245 |
| 246 | 60 | 13 | 25 | 53 | 35 | 35 | 39,27 | 7,95 | 6,36 | 21,055 | 5,36 | 246 |
| 247 | 70 | 13 | 30 | 53 | 35 | 35 | 46,10 | 8,40 | 6,79 | 30,35 | 6,58 | 247 |

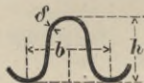
12. Buckel-Platten

von der Dillinger Hütte zu Dillingen a. d. Saar, und der Union, Aktien-
gesellschaft für Bergbau, Eisen- und Stahl-Industrie in Dortmund.

(*L* = Länge, *B* = Breite der Platte, *b* = Breite des geraden Randes, *h* = Pfeil
des Buckels in mm.)

| Nr. | <i>B</i> | <i>L</i> | <i>b</i> | <i>h</i> | Gewicht in kg für 1 Stück bei einer Blechstärke von | | | | | | | | | |
|-----|----------|----------|----------|----------|---|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| | | | | | 6 | 6,5 | 7 | 7,5 | 8 | 8,5 | 9 | 9,5 | 10 mm | |
| 1 | 1490 | 1490 | 78 | 130 | 104 | 112,5 | 21,5 | 130 | 139 | 147,5 | 156,5 | 165,5 | 173,5 | |
| 2 | 1140 | 1140 | 40 | 85 | 61 | 66 | 71 | 76 | 81 | 86 | 91 | 96 | 101 | |
| 3 | 1098 | 1098 | 40 | 75 | 56,5 | 61 | 66 | 70,5 | 76 | 81 | 85 | 90 | 94 | |
| 4 | 1098 | 1098 | 78 | 78 | 56,5 | 61 | 66 | 70,5 | 76 | 81 | 85 | 90 | 94 | |
| 5 | 1000 | 1000 | 60 | 72 | 47 | 51 | 54,5 | 58,5 | 62,5 | 66,5 | 70,5 | 74 | 78 | |
| 6 | 750 | 750 | 60 | 45 | 26,5 | 28,5 | 30,5 | 33 | 35 | 37 | 39,5 | 41,5 | 44 | |
| 7 | 500 | 500 | 60 | 27 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 14,5 | 15,5 | 16,5 | 17,5 | 18,5 | 19,5 | |
| 8 | 1630 | 1270 | 80 | 130 | 96,5 | 105 | 113 | 121,5 | 129,5 | 137,5 | 145,5 | 153,5 | 161,5 | |
| 9 | 1100 | 770 | 55 | 80 | 39,5 | 43 | 46 | 49,5 | 53 | 56,5 | 59,5 | 63 | 76 | |
| 10 | 1265 | 1265 | 80 | 100 | 75 | 81 | 87,5 | 94 | 100 | 106,5 | 112,5 | 118,5 | 124,5 | |
| 11 | 1000 | 1310 | 50 | 104 | 61,5 | 66,5 | 71,5 | 76,5 | 81,5 | 86,5 | 91,5 | 96,5 | 101,5 | |
| 12 | 700 | 700 | 70 | 45 | 23 | 25 | 27 | 29 | 31 | 33 | 35 | 37 | 39 | |

13. Trägerwellbleche.

Die Werte F und W beziehen sich auf 1 m Breite.

| h | $\frac{1}{2}b$ | δ | F | G | W | h | $\frac{1}{2}b$ | δ | F | G | W |
|-----|----------------|----------|-----------------|-------------------|-----------------|-----|----------------|----------|-----------------|-------------------|-----------------|
| mm | mm | mm | cm ² | kg/m ² | cm ³ | mm | mm | mm | cm ² | kg/m ² | cm ³ |
| 10 | 10 | 0,5 | 7,85 | 6 | 1,85 | | | 2 | 47,4 | 37 | 96,8 |
| 15 | 15 | 1 | 15,7 | 12 | 5,5 | | | 2,5 | 59,2 | 46 | 120,6 |
| 20 | 15 | 1 | 19 | 13,5 | 8,8 | | | 3 | 71,1 | 55,5 | 144 |
| 20 | 20 | 1 | 15,7 | 12 | 7,5 | | | 4 | 94,8 | 74 | 190,2 |
| 25 | 25 | 1 | 15,7 | 12 | 9,4 | | | | | | |
| 30 | 30 | 1 | 15,8 | 12 | 11,4 | 100 | 50 | 1 | 26,3 | 20 | 56 |
| 45 | 45 | 1 | 15,7 | 12 | 17,3 | | | 1,5 | 40 | 30 | 85 |
| | | 1,5 | 23,6 | 18 | 25,6 | | | 2 | 51,4 | 40 | 115,2 |
| | | 2 | 31,4 | 24 | 33,8 | | | 3 | 77,1 | 60 | 171 |
| | | | | | | | | 4 | 102,8 | 80 | 225,8 |
| 50 | 45 | 1 | 16,8 | 13 | 20,4 | | | 5 | 128,5 | 100 | 279,8 |
| | | 1,5 | 25,2 | 19,5 | 30,4 | | | | | | |
| | | 2 | 33,6 | 26 | 40,1 | 100 | 65 | 2 | 42,2 | 33 | 98,3 |
| | | | | | | | | 3 | 63,3 | 49,5 | 146,2 |
| 60 | 45 | 1 | 19 | 15 | 27,2 | | | 4 | 84,4 | 66 | 193,2 |
| | | 1,5 | 28,6 | 22,5 | 40,5 | | | 5 | 105,5 | 82,5 | 239,4 |
| | | 2 | 38,1 | 30 | 53,6 | | | | | | |
| | | | | | | 120 | 60 | 2 | 55 | 42,6 | 152,5 |
| | | | | | | | | 3 | 82,4 | 64 | 228,8 |
| | | | | | | | | 4 | 110 | 85 | 305 |
| | | | | | | | | 5 | 138 | 107 | 381 |
| | | | | | | 120 | 70 | 4 | 88,6 | 69 | 235 |
| | | | | | | | | 5 | 111,4 | 87 | 294 |
| 80 | 50 | 1 | 21,7 | 17 | 40,5 | | | | | | |
| | | 1,5 | 32,6 | 25,5 | 60,4 | | | | | | |
| | | 2 | 43,4 | 34 | 80,0 | 140 | 60 | 2 | 61,2 | 48 | 199,6 |
| | | 2,5 | 54,2 | 42,5 | 99,6 | | | 3 | 94 | 72 | 299,4 |
| | | 3 | 65,1 | 51 | 118,6 | | | 4 | 122,4 | 96 | 399 |
| | | 4 | 86,8 | 68 | 156,5 | | | 5 | 153 | 120 | 499 |
| 90 | 50 | 1 | 24 | 19 | 48 | 150 | 80 | 4 | 95,5 | 75 | 316 |
| | | 1,5 | 35,5 | 28 | 72 | | | 5 | 120 | 94 | 394 |

Tafellänge 3—4 m, max 6 m.

Tafelbreite 450—900 mm. Baubreite = Tafelbreite — $\frac{b}{2}$.

Verzinkte Bleche wiegen mehr:

bei 1 mm Stärke 10 vH.

" 1,5 " " 7 "

" 2,0 " " 6 "

" 3,0 " " 4 "

" 4,0 " " 3 "

" 5,0 " " 2,5 "

14. Zinkwellblech

der Schles. Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb.
Spezif. Gewicht 7,2

| Profil-Nr. | Wellen | | | Querschnitt für 1 m Tafelbreite und für 1 mm Blechstärke | Gewicht für 1 m ² Wellblech kg | Widerstandsmoment für 1 m Tafelbreite cm ³ | Vor- kommen Tafel- größen | | Bemerkungen |
|------------|----------------|--------------|-----------------------|---|--|--|------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|
| | Breite B mm | Höhe H mm | Stärke δ mm | | | | Breite m | Länge m | |
| A | 117 | 55 | 0,5—1,02 | 15,0 | 10,8 | 19,9 | 0,62 0,89 1,12 | 2,0 3,0 3,0 | Der Länge nach gewellt. |
| B | 100 | 32 | 0,4—1,08 | 12,3 | 8,86 | 9,9 | 0,84 1,08 1,3 | 2,0 3,0 3,0 | |
| C | 110 | 32 | 0,5—1,21 | 12,3 | 8,86 | 9,6 | 0,8 | 3,0 | |
| D | 60 | 14 | 0,5—1,21 | 11,3 | 8,14 | 3,9 | 1,0 1,5 | 1,78 2,67 | Der Breite nach gewellt. |
| E | 20 | 6 | 0,75—1,21 | 12,4 | 8,93 | 1,8 | 1,6 | 2,64 | |

Die Querschnitte, Gewichte und Widerstandsmomente für kleinere und größere Blechstärken als 1 mm erhält man angenähert durch Multiplikation der Tabellenwerte mit der betreffenden Blechstärke in mm.

Profil A auch gebogen nach einem Halbmesser von 1,5 m und mehr.

15. Ebenes Zinkblech.

Spezif. Gewicht 7,2.

Schlesische Zinkblechlehre.

| Nr. | Dicke mm | Gewicht von 1 m ² kg | Nr. | Dicke mm | Gewicht von 1 m ² kg | Nr. | Dicke mm | Gewicht von 1 m ² kg |
|-----|-------------|---------------------------------------|-----|-------------|---------------------------------------|-----|-------------|---------------------------------------|
| 1 | 0,10 | 0,72 | 10 | 0,50 | 3,60 | 19 | 1,47 | 10,6 |
| 2 | 0,143 | 1,03 | 11 | 0,58 | 4,18 | 20 | 1,60 | 11,5 |
| 3 | 0,186 | 1,34 | 12 | 0,66 | 4,75 | 21 | 1,78 | 12,8 |
| 4 | 0,228 | 1,64 | 13 | 0,74 | 5,33 | 22 | 1,96 | 14,1 |
| 5 | 0,25 | 1,80 | 14 | 0,82 | 5,90 | 23 | 2,14 | 15,4 |
| 6 | 0,30 | 2,16 | 15 | 0,95 | 6,84 | 24 | 2,32 | 16,7 |
| 7 | 0,35 | 2,52 | 16 | 1,08 | 7,78 | 25 | 2,50 | 18,0 |
| 8 | 0,40 | 2,88 | 17 | 1,21 | 8,71 | 26 | 2,68 | 19,3 |
| 9 | 0,45 | 3,24 | 18 | 1,34 | 9,65 | | | |

Belgische Zinkblechlehre.

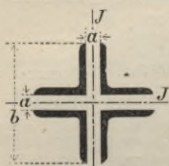
| | | |
|----|------|------|
| 1a | 0,05 | 0,36 |
| 2a | 0,1 | 0,72 |
| 3a | 0,15 | 1,08 |
| 4a | 0,20 | 1,44 |

Die übrigen Nummern stimmen mit der schlesischen Lehre überein.

16. Zusammengesetzte Profile.

a. Stützen aus 4 gleichschenkligen L-Eisen.

Anordnung a.



$$W_x = \frac{J}{\frac{b}{2}}$$

Für Anordnung b ist das Trägheitsmoment bezogen auf die andere Hauptachse in Tabelle 16 b (Seite 108 u. f.) angegeben.

z bezeichnet die Anzahl der erforderlichen Laschen für die ganze Knicklänge (siehe S. 20).*



Anordnung b.



| a mm | 4 Winkel 40 · 40 · 4 F = 12,32 cm ² G = 9,68 kg/m | | | 4 Winkel 40 · 40 · 6 F = 17,92 cm ² G = 14,1 kg/m | | | 4 Winkel 40 · 40 · 8 F = 23,2 cm ² G = 18,2 kg/m | | |
|---------|--|-----------------------------------|---|--|-----------------------------------|---|---|-----------------------------------|---|
| | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z |
| 0 | 33,3 | 8,3 | 2 | 51,2 | 12,8 | 2 | 69,6 | 17,4 | 2 |
| 4 | 39,3 | 9,4 | 2 | 60,5 | 14,4 | 2 | 82,4 | 19,6 | 2 |
| 5 | 41,0 | 9,6 | 2 | 63,1 | 14,8 | 2 | 85,9 | 20,2 | 2 |
| 6 | 42,7 | 9,9 | 2 | 65,7 | 15,3 | 2 | 89,5 | 20,8 | 2 |
| 7 | 44,5 | 10,2 | 2 | 68,5 | 15,7 | 2 | 93,2 | 21,4 | 2 |
| 8 | 46,3 | 10,5 | 2 | 71,3 | 16,2 | 2 | 97,1 | 22,1 | 2 |
| 9 | 48,2 | 10,8 | 2 | 74,2 | 16,7 | 2 | 101 | 22,9 | 2 |
| 10 | 50,2 | 11,2 | 2 | 77,2 | 17,2 | 2 | 105 | 23,3 | 2 |
| 11 | 52,2 | 11,5 | 2 | 80,3 | 17,6 | 2 | 109 | 24,0 | 2 |
| 12 | 54,3 | 11,8 | 2 | 83,5 | 18,2 | 2 | 114 | 24,8 | 2 |
| 13 | 56,5 | 12,2 | 2 | 86,7 | 18,6 | 2 | 118 | 25,4 | 2 |
| 14 | 58,7 | 12,5 | 2 | 90,1 | 19,2 | 2 | 123 | 26,2 | 3 |
| 15 | 61,0 | 12,8 | 2 | 93,5 | 19,7 | 2 | 127 | 26,7 | 3 |
| 16 | 63,3 | 13,2 | 2 | 97,1 | 20,2 | 3 | 132 | 27,5 | 3 |
| 17 | 65,7 | 13,5 | 2 | 101 | 20,8 | 3 | 137 | 28,2 | 3 |
| 18 | 68,1 | 13,9 | 3 | 104 | 21,2 | 3 | 142 | 29,0 | 3 |
| 19 | 70,7 | 14,3 | 3 | 108 | 21,8 | 3 | 147 | 29,7 | 3 |
| 20 | 73,3 | 14,7 | 3 | 112 | 22,4 | 3 | 152 | 30,4 | 3 |

| a mm | 4 Winkel 45 · 45 · 5 F = 17,2 cm ² G = 13,5 kg/m | | | 4 Winkel 45 · 45 · 7 F = 23,5 cm ² G = 18,4 kg/m | | | 4 Winkel 45 · 45 · 9 F = 29,4 cm ² G = 23,0 kg/m | | |
|---------|---|-----------------------------------|---|---|-----------------------------------|---|---|-----------------------------------|---|
| | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z |
| 0 | 59,6 | 13,2 | 2 | 85,0 | 18,9 | 2 | 111 | 24,7 | 2 |
| 4 | 69,1 | 14,7 | 2 | 98,6 | 21,0 | 2 | 129 | 27,4 | 2 |
| 5 | 71,7 | 15,1 | 2 | 102 | 21,5 | 2 | 134 | 28,2 | 2 |
| 6 | 74,3 | 15,5 | 2 | 106 | 22,1 | 2 | 139 | 29,0 | 2 |


*) Der Wert z ist in dieser und den folgenden Tabellen immer sehr klein und wird aus praktischen Gründen meist höher gewählt.

|  | 4 Winkel 45.45.5 $F=17,2 \text{ cm}^2$ $G=13,5 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 45.45.7 $F=23,5 \text{ cm}^2$ $G=18,4 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 45.45.9 $F=29,4 \text{ cm}^2$ $G=23,0 \text{ kg/m}$ | | |
|---|--|----------------------|------------------------|--|----------------------|------------------------|--|----------------------|------------------------|
| | a mm | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 |
| 7 | 77,1 | 15,9 | 2 | 110 | 22,7 | 2 | 144 | 29,7 | 2 |
| 8 | 79,9 | 16,3 | 2 | 114 | 23,3 | 2 | 150 | 30,6 | 2 |
| 9 | 82,9 | 16,7 | 2 | 118 | 23,8 | 2 | 155 | 31,3 | 2 |
| 10 | 85,9 | 17,2 | 2 | 123 | 24,6 | 2 | 161 | 32,2 | 2 |
| 11 | 89,0 | 17,6 | 2 | 127 | 25,2 | 2 | 167 | 33,1 | 2 |
| 12 | 92,2 | 18,1 | 2 | 132 | 25,9 | 2 | 173 | 33,9 | 2 |
| 13 | 95,5 | 18,5 | 2 | 136 | 26,4 | 2 | 179 | 34,8 | 2 |
| 14 | 98,8 | 19,0 | 2 | 141 | 27,1 | 2 | 185 | 35,6 | 2 |
| 15 | 102 | 19,4 | 2 | 146 | 27,8 | 2 | 191 | 36,4 | 2 |
| 16 | 106 | 20,0 | 2 | 151 | 28,5 | 2 | 198 | 37,4 | 3 |
| 18 | 113 | 20,9 | 2 | 161 | 29,8 | 3 | 211 | 39,1 | 3 |
| 20 | 121 | 22,0 | 3 | 172 | 31,3 | 3 | 225 | 40,9 | 3 |
| 22 | 129 | 23,0 | 3 | 183 | 32,7 | 3 | 240 | 42,9 | 3 |
| 24 | 137 | 24,0 | 3 | 195 | 34,2 | 3 | 255 | 44,7 | 3 |
| 26 | 146 | 25,2 | 3 | 207 | 35,7 | 3 | 271 | 46,7 | 3 |
|  | 4 Winkel 50.50.5 $F=19,2 \text{ cm}^2$ $G=15,1 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 50.50.7 $F=26,3 \text{ cm}^2$ $G=20,6 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 50.50.9 $F=33,0 \text{ cm}^2$ $G=25,9 \text{ kg/m}$ | | |
| | a mm | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 |
| 0 | 81,6 | 16,3 | 2 | 116 | 23,2 | 2 | 152 | 30,4 | 2 |
| 4 | 93,2 | 17,9 | 2 | 133 | 25,6 | 2 | 174 | 33,5 | 2 |
| 5 | 96,3 | 18,3 | 2 | 137 | 26,3 | 2 | 180 | 34,5 | 2 |
| 6 | 99,5 | 18,8 | 2 | 142 | 26,8 | 2 | 186 | 35,1 | 2 |
| 7 | 103 | 19,2 | 2 | 147 | 27,5 | 2 | 192 | 35,9 | 2 |
| 8 | 106 | 19,6 | 2 | 152 | 28,1 | 2 | 198 | 36,7 | 2 |
| 9 | 110 | 20,2 | 2 | 157 | 28,8 | 2 | 205 | 37,6 | 2 |
| 10 | 113 | 20,6 | 2 | 162 | 29,5 | 2 | 211 | 38,4 | 2 |
| 11 | 117 | 21,8 | 2 | 167 | 30,1 | 2 | 218 | 39,3 | 2 |
| 12 | 121 | 21,6 | 2 | 173 | 30,9 | 2 | 225 | 40,2 | 2 |
| 13 | 125 | 22,1 | 2 | 178 | 31,5 | 2 | 233 | 41,1 | 2 |
| 14 | 129 | 22,6 | 2 | 184 | 32,3 | 2 | 240 | 42,1 | 2 |
| 15 | 133 | 23,1 | 2 | 190 | 33,0 | 2 | 247 | 43,0 | 2 |
| 16 | 137 | 23,6 | 2 | 196 | 33,8 | 2 | 255 | 44,0 | 2 |
| 18 | 146 | 24,7 | 2 | 208 | 35,3 | 2 | 271 | 45,9 | 2 |
| 20 | 155 | 25,8 | 2 | 221 | 36,8 | 3 | 288 | 48,0 | 3 |



| ⊕ | 4 Winkel 50.50.5 $F=19,2 \text{ cm}^2$ $G=15,1 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 50.50.7 $F=28,3 \text{ cm}^2$ $G=20,6 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 50.50.9 $F=33,0 \text{ cm}^2$ $G=25,9 \text{ kg/m}$ | | | |
|---|--|----------------------|------------------------|--|----------------------|------------------------|---|----------------------|------------------------|-----|
| | a mm | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z |
| | 22 | 164 | 26,9 | 2 | 234 | 38,4 | 3 | 305 | 50,0 | 3 |
| | 24 | 174 | 28,1 | 3 | 248 | 40,0 | 3 | 323 | 52,1 | 3 |
| | 26 | 184 | 29,2 | 3 | 262 | 41,6 | 3 | 341 | 54,1 | 3 |
| ⊕ | 4 Winkel 55.55.6 $F=25,2 \text{ cm}^2$ $G=19,8 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 55.55.8 $F=32,8 \text{ cm}^2$ $G=25,7 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 55.55.10 $F=40,3 \text{ cm}^2$ $G=31,6 \text{ kg/m}$ | | | |
| | a mm | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z |
| | 0 | 131 | 23,6 | 2 | 177 | 32,2 | 2 | 224 | 40,7 | 2 |
| | 4 | 147 | 25,8 | 2 | 200 | 35,1 | 2 | 254 | 44,6 | 2 |
| | 5 | 152 | 26,4 | 2 | 206 | 35,8 | 2 | 262 | 45,6 | 2 |
| | 6 | 157 | 27,1 | 2 | 212 | 36,6 | 2 | 270 | 46,6 | 2 |
| | 7 | 161 | 27,5 | 2 | 219 | 37,4 | 2 | 278 | 47,5 | 2 |
| | 8 | 166 | 28,1 | 2 | 225 | 38,1 | 2 | 286 | 48,5 | 2 |
| | 9 | 171 | 28,7 | 2 | 232 | 39,0 | 2 | 295 | 49,6 | 2 |
| | 10 | 176 | 29,3 | 2 | 239 | 39,8 | 2 | 304 | 50,7 | 2 |
| | 11 | 182 | 30,1 | 2 | 246 | 40,7 | 2 | 313 | 51,7 | 2 |
| | 12 | 187 | 30,7 | 2 | 254 | 41,6 | 2 | 321 | 52,8 | 2 |
| | 13 | 192 | 31,2 | 2 | 261 | 42,4 | 2 | 332 | 54,0 | 2 |
| | 14 | 198 | 31,9 | 2 | 269 | 43,4 | 2 | 341 | 55,0 | 2 |
| | 15 | 204 | 32,6 | 2 | 276 | 44,2 | 2 | 351 | 56,2 | 2 |
| | 16 | 210 | 33,3 | 2 | 284 | 45,1 | 2 | 361 | 57,3 | 2 |
| | 18 | 222 | 34,7 | 2 | 301 | 47,0 | 2 | 382 | 59,7 | 2 |
| | 20 | 235 | 36,2 | 2 | 318 | 48,9 | 2 | 403 | 62,0 | 2 |
| | 22 | 248 | 37,6 | 2 | 336 | 50,9 | 2 | 426 | 64,5 | 3 |
| | 24 | 261 | 39,0 | 3 | 354 | 52,8 | 3 | 449 | 67,0 | 3 |
| | 26 | 276 | 40,6 | 3 | 373 | 54,9 | 3 | 473 | 69,6 | 3 |
| ⊕ | 4 Winkel 60.60.6 $F=27,6 \text{ cm}^2$ $G=21,7 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 60.60.8 $F=36,1 \text{ cm}^2$ $G=28,4 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 60.60.10 $F=44,3 \text{ cm}^2$ $G=34,8 \text{ kg/m}$ | | | |
| | a mm | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z |
| | 0 | 170 | 28,3 | 2 | 230 | 38,3 | 2 | 291 | 48,5 | 2 |
| | 4 | 190 | 30,6 | 2 | 257 | 41,5 | 2 | 325 | 52,4 | 2 |
| | 5 | 195 | 31,2 | 2 | 264 | 42,2 | 2 | 334 | 53,4 | 2 |

| ⊕ <i>a</i> mm | 4 Winkel 60.60.6 $F=27,8 \text{ cm}^2$ $G=21,7 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 60.60.8 $F=36,1 \text{ cm}^2$ $G=23,4 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 60.60.10 $F=44,3 \text{ cm}^2$ $G=34,8 \text{ kg/m}$ | | |
|---------------------|--|---|----------|--|---|----------|---|---|----------|
| | <i>J</i> cm ⁴ | <i>W_x</i> cm ³ | <i>z</i> | <i>J</i> cm ⁴ | <i>W_x</i> cm ³ | <i>z</i> | <i>J</i> cm ⁴ | <i>W_x</i> cm ³ | <i>z</i> |
| 6 | 200 | 31,7 | 2 | 272 | 43,0 | 2 | 344 | 54,6 | 2 |
| 7 | 206 | 32,4 | 2 | 279 | 43,9 | 2 | 354 | 55,7 | 2 |
| 8 | 212 | 33,1 | 2 | 287 | 44,8 | 2 | 363 | 56,9 | 2 |
| 9 | 217 | 33,8 | 2 | 295 | 45,7 | 2 | 373 | 58,0 | 2 |
| 10 | 223 | 34,5 | 2 | 303 | 46,6 | 2 | 384 | 59,1 | 2 |
| 11 | 229 | 35,1 | 2 | 311 | 47,5 | 2 | 394 | 60,2 | 2 |
| 12 | 236 | 35,8 | 2 | 320 | 48,3 | 2 | 405 | 61,4 | 2 |
| 13 | 242 | 36,4 | 2 | 328 | 49,3 | 2 | 416 | 62,6 | 2 |
| 14 | 249 | 37,2 | 2 | 337 | 50,3 | 2 | 427 | 63,7 | 2 |
| 15 | 255 | 37,9 | 2 | 346 | 51,3 | 2 | 439 | 65,0 | 2 |
| 16 | 262 | 38,5 | 2 | 355 | 52,2 | 2 | 450 | 66,2 | 2 |
| 18 | 276 | 40,0 | 2 | 374 | 54,2 | 2 | 474 | 68,7 | 2 |
| 20 | 291 | 41,6 | 2 | 394 | 56,3 | 2 | 499 | 71,3 | 2 |
| 22 | 306 | 43,1 | 2 | 414 | 58,3 | 2 | 525 | 73,9 | 2 |
| 24 | 322 | 44,7 | 2 | 435 | 60,4 | 2 | 551 | 76,5 | 3 |
| 26 | 338 | 46,3 | 2 | 457 | 62,6 | 3 | 578 | 79,2 | 3 |
| 28 | 355 | 48,0 | 3 | 480 | 64,9 | 3 | 607 | 82,0 | 3 |
| 30 | 372 | 49,6 | 3 | 503 | 67,1 | 3 | 636 | 84,8 | 3 |
| <i>a</i> mm | 4 Winkel 65.65.7 $F=34,8 \text{ cm}^2$ $G=27,3 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 65.65.9 $F=43,9 \text{ cm}^2$ $G=34,5 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 65.65.11 $F=52,7 \text{ cm}^2$ $G=41,4 \text{ kg/m}$ | | |
| | <i>J</i> cm ⁴ | <i>W_x</i> cm ³ | <i>z</i> | <i>J</i> cm ⁴ | <i>W_x</i> cm ³ | <i>z</i> | <i>J</i> cm ⁴ | <i>W_x</i> cm ³ | <i>z</i> |
| 0 | 253 | 38,9 | 2 | 329 | 50,6 | 2 | 406 | 62,5 | 2 |
| 4 | 280 | 41,8 | 2 | 365 | 54,5 | 2 | 450 | 67,3 | 2 |
| 5 | 287 | 42,5 | 2 | 374 | 55,4 | 2 | 462 | 68,4 | 2 |
| 6 | 294 | 43,2 | 2 | 384 | 56,5 | 2 | 474 | 69,7 | 2 |
| 7 | 302 | 44,1 | 2 | 394 | 57,5 | 2 | 486 | 71,1 | 2 |
| 8 | 310 | 44,9 | 2 | 404 | 58,6 | 2 | 499 | 72,3 | 2 |
| 9 | 318 | 45,8 | 2 | 414 | 59,6 | 2 | 512 | 73,7 | 2 |
| 10 | 326 | 46,6 | 2 | 425 | 60,7 | 2 | 525 | 75,0 | 2 |
| 11 | 334 | 47,4 | 2 | 436 | 61,8 | 2 | 538 | 76,3 | 2 |
| 12 | 342 | 48,2 | 2 | 447 | 63,0 | 2 | 552 | 77,7 | 2 |
| 13 | 351 | 49,1 | 2 | 458 | 64,1 | 2 | 566 | 79,2 | 2 |
| 14 | 360 | 50,0 | 2 | 470 | 65,3 | 2 | 580 | 80,6 | 2 |

| + | 4 Winkel 65. 65. 7 $F=34,8 \text{ cm}^2$ $G=27,3 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 65. 65. 9 $F=43,9 \text{ cm}^2$ $G=34,5 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 65. 65. 11 $F=52,7 \text{ cm}^2$ $G=41,4 \text{ kg/m}$ | | |
|----|--|----------------------|------------------------|--|----------------------|------------------------|---|----------------------|------------------------|
| | a mm | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 |
| 15 | 369 | 50,9 | 2 | 481 | 66,3 | 2 | 594 | 81,9 | 3 |
| 16 | 378 | 51,8 | 2 | 493 | 67,5 | 2 | 609 | 83,4 | 3 |
| 18 | 397 | 53,6 | 2 | 518 | 70,0 | 2 | 639 | 86,4 | 3 |
| 20 | 416 | 55,5 | 2 | 543 | 72,4 | 2 | 670 | 89,4 | 2 |
| 22 | 436 | 57,4 | 2 | 569 | 74,9 | 2 | 702 | 92,4 | 2 |
| 24 | 457 | 59,4 | 2 | 596 | 77,4 | 2 | 735 | 95,6 | 2 |
| 26 | 479 | 61,4 | 2 | 624 | 80,0 | 3 | 770 | 98,7 | 2 |
| 28 | 501 | 63,4 | 3 | 653 | 82,7 | 3 | 805 | 102 | 2 |
| 30 | 524 | 65,5 | 3 | 683 | 85,4 | 3 | 842 | 105 | 2 |
| + | 4 Winkel 70. 70. 7 $F=37,6 \text{ cm}^2$ $G=29,5 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 70. 70. 9 $F=47,5 \text{ cm}^2$ $G=37,3 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 70. 70. 11 $F=57,1 \text{ cm}^2$ $G=44,8 \text{ kg/m}$ | | |
| | a mm | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 |
| 0 | 315 | 45,0 | 2 | 410 | 58,6 | 2 | 508 | 72,6 | 2 |
| 6 | 363 | 49,7 | 2 | 473 | 64,8 | 2 | 586 | 80,3 | 2 |
| 7 | 372 | 50,6 | 2 | 484 | 65,9 | 2 | 600 | 81,6 | 2 |
| 8 | 380 | 51,4 | 2 | 496 | 67,0 | 2 | 614 | 83,0 | 2 |
| 9 | 389 | 52,3 | 2 | 508 | 68,2 | 2 | 629 | 84,4 | 2 |
| 10 | 399 | 53,2 | 2 | 520 | 69,3 | 2 | 644 | 85,9 | 2 |
| 11 | 408 | 54,0 | 2 | 532 | 70,5 | 2 | 659 | 87,3 | 2 |
| 12 | 418 | 55,0 | 2 | 544 | 71,6 | 2 | 674 | 88,7 | 2 |
| 13 | 427 | 55,8 | 2 | 557 | 72,8 | 2 | 690 | 90,2 | 2 |
| 14 | 437 | 56,8 | 2 | 570 | 74,0 | 2 | 706 | 91,7 | 2 |
| 15 | 447 | 57,7 | 2 | 583 | 75,2 | 2 | 722 | 93,2 | 2 |
| 16 | 458 | 58,7 | 2 | 597 | 76,5 | 2 | 739 | 94,7 | 2 |
| 18 | 479 | 60,6 | 2 | 624 | 79,0 | 2 | 773 | 97,8 | 2 |
| 20 | 501 | 62,6 | 2 | 653 | 80,2 | 2 | 808 | 101 | 2 |
| 22 | 524 | 64,7 | 2 | 682 | 84,2 | 2 | 845 | 104 | 2 |
| 24 | 547 | 66,7 | 2 | 713 | 87,0 | 2 | 882 | 108 | 2 |
| 26 | 571 | 68,8 | 2 | 744 | 89,6 | 2 | 921 | 111 | 2 |
| 28 | 596 | 71,0 | 2 | 777 | 92,5 | 2 | 961 | 114 | 3 |
| 30 | 622 | 73,2 | 2 | 810 | 95,3 | 3 | 1002 | 118 | 3 |

|  a mm | 4 Winkel 75. 75. 8 F=45,9 cm ² G=36,0 kg/m | | | 4 Winkel 75. 75. 10 F=56,4 cm ² G=44,3 kg/m | | | 4 Winkel 75. 75. 12 F=66,7 cm ² G=52,4 kg/m | | |
|--|---|-----------------------------------|---|--|-----------------------------------|---|--|-----------------------------------|---|
| | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z |
| 0 | 445 | 59,3 | 2 | 559 | 74,5 | 2 | 680 | 90,7 | 2 |
| 6 | 508 | 65,1 | 2 | 639 | 81,9 | 2 | 778 | 99,7 | 2 |
| 7 | 519 | 66,1 | 2 | 654 | 83,3 | 2 | 796 | 101 | 2 |
| 8 | 530 | 67,1 | 2 | 668 | 84,6 | 2 | 813 | 103 | 2 |
| 9 | 542 | 68,2 | 2 | 683 | 85,9 | 2 | 832 | 105 | 2 |
| 10 | 554 | 69,2 | 2 | 698 | 87,2 | 2 | 850 | 106 | 2 |
| 11 | 566 | 70,3 | 2 | 714 | 88,7 | 2 | 869 | 108 | 2 |
| 12 | 579 | 71,5 | 2 | 729 | 90,0 | 2 | 888 | 110 | 2 |
| 13 | 592 | 72,6 | 2 | 745 | 91,4 | 2 | 907 | 111 | 2 |
| 14 | 604 | 73,7 | 2 | 762 | 92,9 | 2 | 927 | 113 | 2 |
| 15 | 618 | 74,9 | 2 | 778 | 94,3 | 2 | 947 | 115 | 2 |
| 16 | 631 | 76,0 | 2 | 795 | 95,8 | 2 | 968 | 117 | 2 |
| 18 | 658 | 78,3 | 2 | 830 | 98,8 | 2 | 1010 | 120 | 2 |
| 20 | 687 | 80,8 | 2 | 865 | 102 | 2 | 1053 | 124 | 2 |
| 22 | 716 | 83,3 | 2 | 902 | 105 | 2 | 1098 | 128 | 2 |
| 24 | 746 | 85,7 | 2 | 940 | 108 | 2 | 1144 | 131 | 2 |
| 26 | 777 | 88,3 | 2 | 979 | 111 | 2 | 1191 | 135 | 2 |
| 28 | 809 | 90,9 | 2 | 1019 | 114 | 2 | 1240 | 139 | 2 |
| 30 | 842 | 93,6 | 2 | 1060 | 118 | 2 | 1290 | 143 | 3 |


| a mm | 4 Winkel 80. 80. 8 F=49,1 cm ² G=38,5 kg/m | | | 4 Winkel 80. 80. 10 F=60,4 cm ² G=47,4 kg/m | | | 4 Winkel 80. 80. 12 F=71,5 cm ² G=56,1 kg/m | | |
|---------|---|-----------------------------------|---|--|-----------------------------------|---|--|-----------------------------------|---|
| | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z |
| 0 | 539 | 67,4 | 2 | 681 | 85,1 | 2 | 824 | 103 | 2 |
| 6 | 610 | 73,5 | 2 | 771 | 92,9 | 2 | 934 | 113 | 2 |
| 7 | 623 | 74,6 | 2 | 787 | 94,3 | 2 | 953 | 114 | 2 |
| 8 | 636 | 75,7 | 2 | 803 | 95,6 | 2 | 973 | 116 | 2 |
| 9 | 649 | 76,8 | 2 | 820 | 97,0 | 2 | 994 | 118 | 2 |
| 10 | 663 | 78,0 | 2 | 837 | 98,5 | 2 | 1014 | 119 | 2 |
| 11 | 676 | 79,1 | 2 | 854 | 99,9 | 2 | 1035 | 121 | 2 |
| 12 | 690 | 80,2 | 2 | 872 | 101 | 2 | 1057 | 123 | 2 |
| 13 | 705 | 81,5 | 2 | 890 | 103 | 2 | 1078 | 125 | 2 |
| 14 | 719 | 82,6 | 2 | 908 | 104 | 2 | 1101 | 127 | 2 |
| 15 | 734 | 83,9 | 2 | 927 | 106 | 2 | 1123 | 128 | 2 |
| 16 | 749 | 85,1 | 2 | 946 | 107 | 2 | 1146 | 130 | 2 |

|  | 4 Winkel 80.80.8 $F=49,1 \text{ cm}^2$ $G=38,5 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 80.80.10 $F=60,4 \text{ cm}^2$ $G=47,4 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 80.80.12 $F=71,5 \text{ cm}^2$ $G=56,1 \text{ kg/m}$ | | |
|--|--|------------------------|--------------------------|---|------------------------|--------------------------|---|------------------------|--------------------------|
| | a mm | J cm ⁴ | W_x cm ³ | z | J cm ⁴ | W_x cm ³ | z | J cm ⁴ | W_x cm ³ |
| 18 | 779 | 87,5 | 2 | 984 | 111 | 2 | 1192 | 134 | 2 |
| 20 | 811 | 90,1 | 2 | 1024 | 114 | 2 | 1241 | 138 | 2 |
| 22 | 843 | 92,6 | 2 | 1065 | 117 | 2 | 1290 | 142 | 2 |
| 24 | 877 | 95,3 | 2 | 1107 | 120 | 2 | 1341 | 146 | 2 |
| 26 | 912 | 98,1 | 2 | 1150 | 124 | 2 | 1394 | 150 | 2 |
| 28 | 947 | 101 | 2 | 1195 | 127 | 2 | 1447 | 154 | 2 |
| 30 | 984 | 104 | 2 | 1241 | 131 | 2 | 1503 | 158 | 2 |
| 32 | 1021 | 106 | 2 | 1288 | 134 | 2 | 1559 | 162 | 3 |
| 36 | 1099 | 112 | 3 | 1385 | 141 | 3 | 1677 | 171 | 3 |
|  | 4 Winkel 90.90.9 $F=62,1 \text{ cm}^2$ $G=48,7 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 90.90.11 $F=74,9 \text{ cm}^2$ $G=58,8 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 90.90.13 $F=87,4 \text{ cm}^2$ $G=68,4 \text{ kg/m}$ | | |
| | a mm | J cm ⁴ | W_x cm ³ | z | J cm ⁴ | W_x cm ³ | z | J cm ⁴ | W_x cm ³ |
| 0 | 864 | 96,0 | 2 | 1065 | 118 | 2 | 1268 | 141 | 2 |
| 6 | 964 | 104 | 2 | 1190 | 128 | 2 | 1417 | 152 | 2 |
| 7 | 982 | 105 | 2 | 1212 | 130 | 2 | 1443 | 154 | 2 |
| 8 | 1000 | 106 | 2 | 1234 | 131 | 2 | 1470 | 156 | 2 |
| 9 | 1018 | 108 | 2 | 1257 | 133 | 2 | 1497 | 158 | 2 |
| 10 | 1037 | 109 | 2 | 1280 | 135 | 2 | 1525 | 161 | 2 |
| 11 | 1056 | 111 | 2 | 1304 | 136 | 2 | 1553 | 163 | 2 |
| 12 | 1075 | 112 | 2 | 1328 | 138 | 2 | 1582 | 165 | 2 |
| 13 | 1095 | 113 | 2 | 1352 | 140 | 2 | 1611 | 167 | 2 |
| 14 | 1115 | 115 | 2 | 1376 | 142 | 2 | 1640 | 169 | 2 |
| 15 | 1135 | 116 | 2 | 1401 | 144 | 2 | 1670 | 171 | 2 |
| 16 | 1156 | 118 | 2 | 1427 | 146 | 2 | 1700 | 173 | 2 |
| 18 | 1198 | 121 | 2 | 1479 | 149 | 2 | 1762 | 178 | 2 |
| 20 | 1241 | 124 | 2 | 1532 | 153 | 2 | 1826 | 183 | 2 |
| 22 | 1285 | 127 | 2 | 1587 | 157 | 2 | 1891 | 187 | 2 |
| 24 | 1331 | 130 | 2 | 1644 | 161 | 2 | 1958 | 192 | 2 |
| 26 | 1378 | 134 | 2 | 1701 | 165 | 2 | 2027 | 197 | 2 |
| 28 | 1426 | 137 | 2 | 1761 | 169 | 2 | 2098 | 202 | 2 |
| 30 | 1476 | 141 | 2 | 1822 | 174 | 2 | 2170 | 207 | 2 |
| 32 | 1527 | 144 | 2 | 1884 | 178 | 2 | 2244 | 212 | 2 |
| 36 | 1632 | 151 | 2 | 2013 | 186 | 2 | 2398 | 222 | 2 |

| + | 4 Winkel 100 . 100 . 10 $F=76,8 \text{ cm}^2$ $G=60,1 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 100 . 100 . 12 $F=90,9 \text{ cm}^2$ $G=71,3 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 100 . 100 . 14 $F=104,8 \text{ cm}^2$ $G=82,2 \text{ kg/m}$ | | |
|----|---|----------------------|------------------------|---|----------------------|------------------------|--|----------------------|------------------------|
| | a mm | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 |
| 0 | 1319 | 132 | 2 | 1592 | 159 | 2 | 1871 | 187 | 2 |
| 6 | 1456 | 141 | 2 | 1758 | 171 | 2 | 2067 | 201 | 2 |
| 7 | 1480 | 143 | 2 | 1787 | 173 | 2 | 2102 | 203 | 2 |
| 8 | 1504 | 145 | 2 | 1817 | 175 | 2 | 2137 | 205 | 2 |
| 9 | 1529 | 146 | 2 | 1847 | 177 | 2 | 2173 | 208 | 2 |
| 10 | 1555 | 148 | 2 | 1878 | 179 | 2 | 2209 | 210 | 2 |
| 11 | 1580 | 150 | 2 | 1909 | 181 | 2 | 2246 | 213 | 2 |
| 12 | 1606 | 152 | 2 | 1940 | 183 | 2 | 2283 | 215 | 2 |
| 13 | 1633 | 153 | 2 | 1972 | 185 | 2 | 2321 | 218 | 2 |
| 14 | 1660 | 155 | 2 | 2005 | 187 | 2 | 2359 | 220 | 2 |
| 15 | 1687 | 157 | 2 | 2038 | 189 | 2 | 2398 | 223 | 2 |
| 16 | 1714 | 159 | 2 | 2071 | 192 | 2 | 2437 | 226 | 2 |
| 18 | 1771 | 162 | 2 | 2139 | 196 | 2 | 2518 | 231 | 2 |
| 20 | 1829 | 166 | 2 | 2209 | 201 | 2 | 2600 | 236 | 2 |
| 22 | 1888 | 170 | 2 | 2281 | 205 | 2 | 2685 | 242 | 2 |
| 24 | 1949 | 174 | 2 | 2354 | 210 | 2 | 2771 | 247 | 2 |
| 26 | 2012 | 178 | 2 | 2430 | 215 | 2 | 2860 | 253 | 2 |
| 28 | 2076 | 182 | 2 | 2507 | 220 | 2 | 2951 | 259 | 2 |
| 32 | 2208 | 190 | 2 | 2667 | 230 | 2 | 3138 | 271 | 2 |
| 36 | 2347 | 199 | 2 | 2834 | 240 | 2 | 3335 | 283 | 2 |
| 40 | 2492 | 207 | 2 | 3008 | 251 | 2 | 3539 | 295 | 2 |

| + | 4 Winkel 110 . 110 . 10 $F=84,8 \text{ cm}^2$ $G=66,4 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 110 . 110 . 12 $F=100 \text{ cm}^2$ $G=78,8 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 110 . 110 . 14 $F=116 \text{ cm}^2$ $G=91,1 \text{ kg/m}$ | | |
|----|---|----------------------|------------------------|--|----------------------|------------------------|--|----------------------|------------------------|
| | a mm | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 |
| 0 | 1755 | 160 | 2 | 2116 | 192 | 2 | 2471 | 225 | 2 |
| 6 | 1919 | 170 | 2 | 2315 | 205 | 2 | 2705 | 239 | 2 |
| 7 | 1948 | 172 | 2 | 2350 | 207 | 2 | 2746 | 242 | 2 |
| 8 | 1977 | 173 | 2 | 2385 | 209 | 2 | 2788 | 245 | 2 |
| 9 | 2007 | 175 | 2 | 2421 | 212 | 2 | 2830 | 247 | 2 |
| 10 | 2037 | 177 | 2 | 2458 | 214 | 2 | 2873 | 250 | 2 |
| 11 | 2067 | 179 | 2 | 2494 | 216 | 2 | 2916 | 252 | 2 |
| 12 | 2098 | 181 | 2 | 2532 | 218 | 2 | 2960 | 255 | 2 |
| 13 | 2129 | 183 | 2 | 2570 | 221 | 2 | 3004 | 258 | 2 |
| 14 | 2161 | 185 | 2 | 2608 | 223 | 2 | 3049 | 261 | 2 |

| ⊕ <i>a</i> mm | 4 Winkel 110 . 110 . 10 <i>F</i> = 84,6 cm ² <i>G</i> = 66,4 kg/m | | | 4 Winkel 110 . 110 . 12 <i>F</i> = 100 cm ² <i>G</i> = 78,8 kg/m | | | 4 Winkel 110 . 110 . 14 <i>F</i> = 116 cm ² <i>G</i> = 91,1 kg/m | | |
|---------------------|--|---|----------|---|---|----------|--|---|----------|
| | <i>J</i> cm ⁴ | <i>W_x</i> cm ³ | <i>z</i> | <i>J</i> cm ⁴ | <i>W_x</i> cm ³ | <i>z</i> | <i>J</i> cm ⁴ | <i>W_x</i> cm ³ | <i>z</i> |
| 15 | 2193 | 187 | 2 | 2647 | 225 | 2 | 3095 | 263 | 2 |
| 16 | 2226 | 189 | 2 | 2686 | 228 | 2 | 3141 | 266 | 2 |
| 18 | 2293 | 193 | 2 | 2767 | 233 | 2 | 3235 | 272 | 2 |
| 20 | 2361 | 197 | 2 | 2849 | 237 | 2 | 3332 | 278 | 2 |
| 22 | 2431 | 201 | 2 | 2933 | 242 | 2 | 3431 | 284 | 2 |
| 24 | 2502 | 205 | 2 | 3020 | 248 | 2 | 3532 | 290 | 2 |
| 26 | 2575 | 209 | 2 | 3108 | 253 | 2 | 3635 | 296 | 2 |
| 28 | 2650 | 214 | 2 | 3199 | 258 | 2 | 3741 | 302 | 2 |
| 32 | 2805 | 223 | 2 | 3385 | 269 | 2 | 3960 | 314 | 2 |
| 36 | 2967 | 232 | 2 | 3580 | 280 | 2 | 4188 | 327 | 2 |
| 40 | 3136 | 241 | 2 | 3783 | 291 | 2 | 4425 | 340 | 2 |
| <i>a</i> mm | 4 Winkel 120 . 120 . 11 <i>F</i> = 101 cm ² <i>G</i> = 79,6 kg/m | | | 4 Winkel 120 . 120 . 13 <i>F</i> = 118 cm ² <i>G</i> = 93,3 kg/m | | | 4 Winkel 120 . 120 . 15 <i>F</i> = 136 cm ² <i>G</i> = 106,8 kg/m | | |
| | <i>J</i> cm ⁴ | <i>W_x</i> cm ³ | <i>z</i> | <i>J</i> cm ⁴ | <i>W_x</i> cm ³ | <i>z</i> | <i>J</i> cm ⁴ | <i>W_x</i> cm ³ | <i>z</i> |
| 0 | 2507 | 209 | 2 | 2978 | 248 | 2 | 3451 | 288 | 2 |
| 8 | 2796 | 225 | 2 | 3324 | 268 | 2 | 3853 | 311 | 2 |
| 9 | 2835 | 228 | 2 | 3370 | 271 | 2 | 3907 | 314 | 2 |
| 10 | 2874 | 230 | 2 | 3416 | 273 | 2 | 3961 | 317 | 2 |
| 11 | 2913 | 232 | 2 | 3463 | 276 | 2 | 4015 | 320 | 2 |
| 12 | 2953 | 234 | 2 | 3511 | 279 | 2 | 4071 | 323 | 2 |
| 13 | 2994 | 237 | 2 | 3559 | 281 | 2 | 4127 | 326 | 2 |
| 14 | 3035 | 239 | 2 | 3608 | 284 | 2 | 4184 | 329 | 2 |
| 15 | 3076 | 241 | 2 | 3658 | 287 | 2 | 4241 | 333 | 2 |
| 16 | 3118 | 244 | 2 | 3708 | 290 | 2 | 4299 | 336 | 2 |
| 18 | 3204 | 248 | 2 | 3810 | 295 | 2 | 4417 | 342 | 2 |
| 20 | 3291 | 253 | 2 | 3914 | 301 | 2 | 4538 | 349 | 2 |
| 22 | 3381 | 258 | 2 | 4021 | 307 | 2 | 4662 | 356 | 2 |
| 24 | 3473 | 263 | 2 | 4130 | 313 | 2 | 4788 | 363 | 2 |
| 26 | 3566 | 268 | 2 | 4241 | 319 | 2 | 4917 | 370 | 2 |
| 28 | 3662 | 273 | 2 | 4355 | 325 | 2 | 5049 | 377 | 2 |
| 32 | 3860 | 284 | 2 | 4590 | 337 | 2 | 5321 | 391 | 2 |
| 36 | 4065 | 295 | 2 | 4834 | 350 | 2 | 5603 | 406 | 2 |

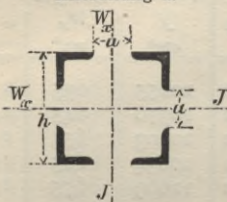
|  a mm | 4 Winkel 120. 120. 11 F=101 cm ² G=79,6 kg/m | | | 4 Winkel 120. 120. 13 F=118 cm ² G=93,8 kg/m | | | 4 Winkel 120. 120. 15 F=136 cm ² G=106,8 kg/m | | |
|--|---|-----------------------------------|---|---|-----------------------------------|---|--|-----------------------------------|---|
| | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z |
| 40 | 4279 | 306 | 2 | 5088 | 363 | 2 | 5897 | 421 | 2 |
| 44 | 4501 | 317 | 2 | 5351 | 377 | 2 | 6201 | 437 | 2 |
| 48 | 4731 | 329 | 2 | 5624 | 391 | 2 | 6516 | 452 | 2 |
| a mm | 4 Winkel 130. 130. 12 F=120 cm ² G=94,4 kg/m | | | 4 Winkel 130. 130. 14 F=139 cm ² G=109 kg/m | | | 4 Winkel 130. 130. 16 F=157 cm ² G=123 kg/m | | |
| | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z |
| 0 | 3478 | 268 | 2 | 4081 | 314 | 2 | 4688 | 361 | 2 |
| 8 | 3847 | 287 | 2 | 4516 | 337 | 2 | 5191 | 387 | 2 |
| 9 | 3895 | 290 | 2 | 4574 | 340 | 2 | 5257 | 391 | 2 |
| 10 | 3945 | 292 | 2 | 4632 | 343 | 2 | 5325 | 394 | 2 |
| 11 | 3995 | 295 | 2 | 4691 | 346 | 2 | 5393 | 398 | 2 |
| 12 | 4045 | 297 | 2 | 4750 | 349 | 2 | 5461 | 402 | 2 |
| 13 | 4096 | 300 | 2 | 4811 | 352 | 2 | 5531 | 405 | 2 |
| 14 | 4148 | 303 | 2 | 4872 | 356 | 2 | 5601 | 409 | 2 |
| 15 | 4201 | 306 | 2 | 4933 | 359 | 2 | 5672 | 412 | 2 |
| 16 | 4254 | 308 | 2 | 4996 | 362 | 2 | 5744 | 416 | 2 |
| 18 | 4361 | 314 | 2 | 5123 | 369 | 2 | 5891 | 424 | 2 |
| 20 | 4472 | 319 | 2 | 5252 | 375 | 2 | 6040 | 431 | 2 |
| 22 | 4584 | 325 | 2 | 5385 | 382 | 2 | 6192 | 439 | 2 |
| 24 | 4699 | 331 | 2 | 5520 | 389 | 2 | 6348 | 447 | 2 |
| 26 | 4816 | 337 | 2 | 5658 | 396 | 2 | 6507 | 455 | 2 |
| 28 | 4936 | 343 | 2 | 5799 | 403 | 2 | 6669 | 463 | 2 |
| 32 | 5183 | 353 | 2 | 6088 | 414 | 2 | 7002 | 480 | 2 |
| 36 | 5439 | 367 | 2 | 6389 | 432 | 2 | 7348 | 496 | 2 |
| 40 | 5705 | 380 | 2 | 6701 | 447 | 2 | 7706 | 514 | 2 |
| 44 | 5981 | 393 | 2 | 7024 | 462 | 2 | 8076 | 531 | 2 |
| 48 | 6266 | 407 | 2 | 7359 | 478 | 2 | 8461 | 549 | 2 |
| a mm | 4 Winkel 140. 140. 13 F=140 cm ² G=110 kg/m | | | 4 Winkel 140. 140. 15 F=160 cm ² G=126 kg/m | | | 4 Winkel 140. 140. 17 F=180 cm ² G=141 kg/m | | |
| | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z |
| 0 | 4703 | 336 | 2 | 5452 | 389 | 2 | 6216 | 444 | 2 |
| 8 | 5165 | 359 | 2 | 5990 | 416 | 2 | 6833 | 475 | 2 |

| + | 4 Winkel 140.140.13 $F=140\text{ cm}^2$ $G=110\text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 140.140.15 $F=160\text{ cm}^2$ $G=126\text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 140.140.17 $F=180\text{ cm}^2$ $G=141\text{ kg/m}$ | | |
|----|---|------------------------|--------------------------|---|------------------------|--------------------------|---|------------------------|--------------------------|
| | a mm | J cm ⁴ | W_x cm ³ | z | J cm ⁴ | W_x cm ³ | z | J cm ⁴ | W_x cm ³ |
| 9 | 5226 | 362 | 2 | 6060 | 419 | 2 | 6914 | 478 | 2 |
| 10 | 5287 | 365 | 2 | 6132 | 423 | 2 | 6996 | 482 | 2 |
| 11 | 5349 | 368 | 2 | 6204 | 426 | 2 | 7079 | 487 | 2 |
| 12 | 5412 | 371 | 2 | 6278 | 430 | 2 | 7162 | 491 | 2 |
| 13 | 5476 | 374 | 2 | 6352 | 434 | 2 | 7247 | 495 | 2 |
| 14 | 5540 | 377 | 2 | 6426 | 437 | 2 | 7333 | 499 | 2 |
| 15 | 5605 | 380 | 2 | 6502 | 440 | 2 | 7419 | 503 | 2 |
| 16 | 5671 | 383 | 2 | 6578 | 444 | 2 | 7507 | 507 | 2 |
| 18 | 5805 | 390 | 2 | 6734 | 452 | 2 | 7684 | 516 | 2 |
| 20 | 5941 | 396 | 2 | 6892 | 459 | 2 | 7865 | 524 | 2 |
| 22 | 6080 | 403 | 2 | 7054 | 467 | 2 | 8050 | 533 | 2 |
| 24 | 6222 | 409 | 2 | 7218 | 475 | 2 | 8238 | 542 | 2 |
| 26 | 6367 | 416 | 2 | 7386 | 483 | 2 | 8430 | 551 | 2 |
| 28 | 6514 | 423 | 2 | 7558 | 491 | 2 | 8625 | 560 | 2 |
| 32 | 6818 | 437 | 2 | 7910 | 507 | 2 | 9027 | 579 | 2 |
| 36 | 7133 | 451 | 2 | 8274 | 524 | 2 | 9443 | 598 | 2 |
| 40 | 7458 | 466 | 2 | 8652 | 541 | 2 | 9874 | 617 | 2 |
| 44 | 7796 | 481 | 2 | 9042 | 558 | 2 | 10319 | 637 | 2 |
| 48 | 8144 | 497 | 2 | 9446 | 576 | 2 | 10778 | 657 | 2 |
| + | 4 Winkel 150.150.14 $F=161\text{ cm}^2$ $G=126\text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 150.150.16 $F=183\text{ cm}^2$ $G=144\text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 150.150.18 $F=204\text{ cm}^2$ $G=160\text{ kg/m}$ | | |
| | a mm | J cm ⁴ | W_x cm ³ | z | J cm ⁴ | W_x cm ³ | z | J cm ⁴ | W_x cm ³ |
| 0 | 6224 | 415 | 2 | 7176 | 478 | 2 | 8155 | 544 | 2 |
| 8 | 6791 | 441 | 2 | 7834 | 509 | 2 | 8906 | 578 | 2 |
| 9 | 6866 | 444 | 2 | 7920 | 513 | 2 | 9005 | 583 | 2 |
| 10 | 6941 | 448 | 2 | 8008 | 517 | 2 | 9104 | 587 | 2 |
| 11 | 7017 | 451 | 2 | 8096 | 521 | 2 | 9205 | 592 | 2 |
| 12 | 7094 | 454 | 2 | 8185 | 525 | 2 | 9306 | 597 | 2 |
| 13 | 7172 | 458 | 2 | 8275 | 529 | 2 | 9409 | 601 | 2 |
| 14 | 7250 | 462 | 2 | 8366 | 533 | 2 | 9512 | 606 | 2 |
| 15 | 7330 | 465 | 2 | 8458 | 537 | 2 | 9617 | 611 | 2 |
| 16 | 7410 | 469 | 2 | 8551 | 541 | 2 | 9722 | 615 | 2 |
| 18 | 7573 | 476 | 2 | 8739 | 550 | 2 | 9936 | 625 | 2 |

| ⊕ a mm | 4 Winkel 150. 150. 14 $F = 161 \text{ cm}^2$ $G = 126 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 150. 150. 16 $F = 183 \text{ cm}^2$ $G = 144 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 150. 150. 18 $F = 204 \text{ cm}^2$ $G = 160 \text{ kg/m}$ | | |
|----------------|---|------------------------|-----|---|------------------------|-----|---|------------------------|-----|
| | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z |
| 20 | 7739 | 484 | 2 | 8931 | 558 | 2 | 10155 | 635 | 2 |
| 22 | 7908 | 491 | 2 | 9126 | 567 | 2 | 10376 | 645 | 2 |
| 24 | 8081 | 499 | 2 | 9326 | 576 | 2 | 10603 | 655 | 2 |
| 26 | 8256 | 507 | 2 | 9529 | 585 | 2 | 10834 | 665 | 2 |
| 28 | 8435 | 514 | 2 | 9735 | 594 | 2 | 11069 | 675 | 2 |
| 32 | 8803 | 530 | 2 | 10159 | 612 | 2 | 11550 | 696 | 2 |
| 36 | 9183 | 547 | 2 | 10598 | 631 | 2 | 12048 | 717 | 2 |
| 40 | 9577 | 563 | 2 | 11051 | 650 | 2 | 12562 | 739 | 2 |
| 44 | 9983 | 580 | 2 | 11519 | 670 | 2 | 13092 | 761 | 2 |
| 48 | 10402 | 598 | 2 | 12002 | 690 | 2 | 13639 | 784 | 2 |
| a mm | 4 Winkel 160. 160. 15 $F = 181 \text{ cm}^2$ $G = 145 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 160. 160. 17 $F = 207 \text{ cm}^2$ $G = 163 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 160. 160. 19 $F = 230 \text{ cm}^2$ $G = 181 \text{ kg/m}$ | | |
| | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z |
| 0 | 8130 | 508 | 2 | 9284 | 580 | 2 | 10257 | 641 | 2 |
| 8 | 8823 | 538 | 2 | 10082 | 615 | 2 | 11140 | 679 | 2 |
| 9 | 8914 | 542 | 2 | 10186 | 619 | 2 | 11256 | 684 | 2 |
| 10 | 9006 | 546 | 2 | 10291 | 624 | 2 | 11372 | 689 | 2 |
| 11 | 9099 | 550 | 2 | 10397 | 628 | 2 | 11490 | 694 | 2 |
| 12 | 9192 | 554 | 2 | 10505 | 633 | 2 | 11609 | 699 | 2 |
| 13 | 9287 | 558 | 2 | 10613 | 637 | 2 | 11729 | 704 | 2 |
| 14 | 9382 | 562 | 2 | 10722 | 642 | 2 | 11851 | 710 | 2 |
| 15 | 9479 | 566 | 2 | 10833 | 647 | 2 | 11973 | 715 | 2 |
| 16 | 9576 | 570 | 2 | 10944 | 651 | 2 | 12097 | 720 | 2 |
| 18 | 9773 | 578 | 2 | 11170 | 661 | 2 | 12348 | 731 | 2 |
| 20 | 9974 | 587 | 2 | 11400 | 671 | 2 | 12603 | 741 | 2 |
| 22 | 10179 | 595 | 2 | 11634 | 680 | 2 | 12863 | 752 | 2 |
| 24 | 10387 | 604 | 2 | 11872 | 690 | 2 | 13127 | 763 | 2 |
| 26 | 10599 | 613 | 2 | 12115 | 700 | 2 | 13396 | 775 | 2 |
| 28 | 10815 | 622 | 2 | 12361 | 710 | 2 | 13670 | 786 | 2 |
| 32 | 11258 | 640 | 2 | 12867 | 731 | 2 | 14231 | 809 | 2 |
| 36 | 11715 | 658 | 2 | 13389 | 752 | 2 | 14811 | 832 | 2 |
| 40 | 12187 | 677 | 2 | 13928 | 774 | 2 | 15409 | 856 | 2 |
| 44 | 12674 | 696 | 2 | 14483 | 796 | 2 | 16025 | 880 | 2 |
| 48 | 13175 | 716 | 2 | 15055 | 819 | 2 | 16660 | 905 | 2 |

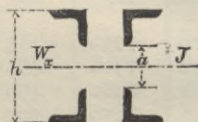
b. Stützen aus 4 gleichschenkligen L-Eisen.

Anordnung a.



$$W_x = \frac{J}{a}$$

Anordnung b.




Für die Anordnung b ist das Trägheitsmoment bezogen auf die andere Hauptachse in Tabelle 16a (S. 96 u. f.) angegeben.


z bezeichnet die Anzahl der erforderlichen Laschen für die ganze Knicklänge (s. S. 20).

| h mm | a mm | 4 Winkel 60.60.6 F=27,6 cm ² G=21,7 kg/m | | | 4 Winkel 60.60.8 F=36,1 cm ² G=28,4 kg/m | | | 4 Winkel 60.60.10 F=44,3 cm ² G=34,8 kg/m | | |
|---------|---------|---|-----------------------------------|---|---|-----------------------------------|---|--|-----------------------------------|---|
| | | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z |
| 120 | 0 | 604 | 101 | 1 | 763 | 127 | 1 | 902 | 150 | 1 |
| 170 | 50 | 1373 | 162 | 1 | 1753 | 206 | 1 | 2097 | 247 | 1 |
| 175 | 55 | 1468 | 168 | 1 | 1877 | 215 | 1 | 2247 | 257 | 1 |
| 180 | 60 | 1568 | 174 | 1 | 2005 | 223 | 1 | 2403 | 267 | 1 |
| 185 | 65 | 1671 | 181 | 1 | 2138 | 231 | 1 | 2564 | 277 | 1 |
| 190 | 70 | 1777 | 187 | 1 | 2275 | 239 | 1 | 2731 | 287 | 1 |
| 195 | 75 | 1886 | 193 | 1 | 2417 | 248 | 1 | 2903 | 297 | 1 |
| 200 | 80 | 2000 | 200 | 1 | 2563 | 256 | 1 | 3080 | 308 | 1 |
| 205 | 85 | 2116 | 206 | 1 | 2714 | 265 | 1 | 3264 | 318 | 1 |
| 210 | 90 | 2236 | 213 | 1 | 2870 | 273 | 1 | 3452 | 328 | 1 |
| 215 | 95 | 2360 | 220 | 1 | 3030 | 282 | 1 | 3647 | 339 | 1 |
| 220 | 100 | 2487 | 226 | 1 | 3194 | 290 | 1 | 3846 | 349 | 1 |
| 225 | 105 | 2617 | 233 | 1 | 3363 | 299 | 1 | 4052 | 360 | 1 |
| 230 | 110 | 2751 | 239 | 1 | 3536 | 307 | 1 | 4263 | 371 | 1 |
| 235 | 115 | 2888 | 246 | 1 | 3714 | 316 | 1 | 4479 | 381 | 1 |
| 240 | 120 | 3029 | 252 | 1 | 3897 | 325 | 1 | 4701 | 392 | 1 |



| h mm | a mm | 4 Winkel 65.65.7 F=34,8 cm ² G=27,3 kg/m | | | 4 Winkel 65.65.9 F=43,9 cm ² G=34,5 kg/m | | | 4 Winkel 65.65.11 F=52,7 cm ² G=41,4 kg/m | | |
|---------|---------|---|-----------------------------------|---|---|-----------------------------------|---|--|-----------------------------------|---|
| | | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z | J cm ⁴ | W _x cm ³ | z |
| 130 | 0 | 886 | 136 | 1 | 1084 | 167 | 1 | 1264 | 194 | 1 |
| 180 | 50 | 1913 | 213 | 1 | 2365 | 263 | 1 | 2782 | 309 | 1 |
| 185 | 55 | 2039 | 220 | 1 | 2523 | 273 | 1 | 2970 | 321 | 1 |
| 190 | 60 | 2170 | 228 | 1 | 2687 | 283 | 1 | 3165 | 333 | 1 |
| 195 | 65 | 2305 | 236 | 1 | 2856 | 293 | 1 | 3366 | 345 | 1 |


|  | | 4 Winkel 65.65.7 $F=34,8 \text{ cm}^2$ $G=27,3 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 65.65.9 $F=43,9 \text{ cm}^2$ $G=34,5 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 65.65.11 $F=52,7 \text{ cm}^2$ $G=41,4 \text{ kg/m}$ | | |
|---|-----|--|---------------|-----|--|---------------|-----|---|---------------|-----|
| h | a | J | W_x | z | J | W_x | z | J | W_x | z |
| mm | mm | cm^4 | cm^3 | | cm^4 | cm^3 | | cm^4 | cm^3 | |
| 200 | 70 | 2445 | 244 | I | 3031 | 303 | I | 3574 | 357 | I |
| 205 | 75 | 2589 | 253 | I | 3211 | 313 | I | 3789 | 370 | I |
| 210 | 80 | 2737 | 261 | I | 3397 | 324 | I | 4010 | 382 | I |
| 215 | 85 | 2890 | 269 | I | 3588 | 334 | I | 4237 | 394 | I |
| 220 | 90 | 3047 | 277 | I | 3785 | 344 | I | 4472 | 407 | I |
| 225 | 95 | 3209 | 285 | I | 3987 | 354 | I | 4713 | 419 | I |
| 230 | 100 | 3374 | 293 | I | 4195 | 365 | I | 4960 | 431 | I |
| 235 | 105 | 3544 | 301 | I | 4408 | 375 | I | 5214 | 444 | I |
| 240 | 110 | 3719 | 310 | I | 4627 | 386 | I | 5475 | 456 | I |
| 245 | 115 | 3898 | 318 | I | 4851 | 396 | I | 5742 | 469 | I |
| 250 | 120 | 4081 | 326 | I | 5081 | 406 | I | 6016 | 481 | I |
| 255 | 125 | 4268 | 334 | I | 5316 | 417 | I | 6297 | 494 | I |
| 260 | 130 | 4460 | 343 | I | 5557 | 427 | I | 6584 | 506 | I |
| 265 | 135 | 4656 | 351 | I | 5803 | 438 | I | 6877 | 519 | I |
| 270 | 140 | 4857 | 360 | I | 6055 | 448 | I | 7178 | 532 | I |
| 275 | 145 | 5062 | 368 | 2 | 6313 | 459 | 2 | 7485 | 544 | 2 |
| 280 | 150 | 5271 | 376 | 2 | 6575 | 470 | 2 | 7798 | 557 | 2 |

| | | 4 Winkel 70.70.7 $F=37,8 \text{ cm}^2$ $G=29,5 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 70.70.9 $F=47,5 \text{ cm}^2$ $G=37,3 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 70.70.11 $F=57,1 \text{ cm}^2$ $G=44,8 \text{ kg/m}$ | | |
|-----|-----|--|---------------|-----|--|---------------|-----|---|---------------|-----|
| h | a | J | W_x | z | J | W_x | z | J | W_x | z |
| mm | mm | cm^4 | cm^3 | | cm^4 | cm^3 | | cm^4 | cm^3 | |
| 140 | 0 | 1121 | 160 | I | 1376 | 197 | I | 1605 | 229 | I |
| 190 | 50 | 2301 | 242 | I | 2852 | 300 | I | 3355 | 353 | I |
| 195 | 55 | 2445 | 251 | I | 3032 | 311 | I | 3569 | 366 | I |
| 200 | 60 | 2594 | 259 | I | 3218 | 322 | I | 3791 | 379 | I |
| 205 | 65 | 2747 | 268 | I | 3411 | 333 | I | 4019 | 392 | I |
| 210 | 70 | 2905 | 277 | I | 3609 | 344 | I | 4255 | 405 | I |
| 215 | 75 | 3068 | 285 | I | 3813 | 355 | I | 4498 | 418 | I |
| 220 | 80 | 3235 | 294 | I | 4023 | 366 | I | 4748 | 432 | I |
| 225 | 85 | 3407 | 303 | I | 4239 | 377 | I | 5006 | 445 | I |
| 230 | 90 | 3584 | 312 | I | 4461 | 388 | I | 5270 | 458 | I |
| 235 | 95 | 3766 | 321 | I | 4689 | 399 | I | 5542 | 472 | I |
| 240 | 100 | 3952 | 329 | I | 4923 | 410 | I | 5820 | 485 | I |
| 245 | 105 | 4143 | 338 | I | 5162 | 421 | I | 6106 | 498 | I |
| 250 | 110 | 4338 | 347 | I | 5408 | 433 | I | 6399 | 512 | I |
| 255 | 115 | 4539 | 356 | I | 5660 | 444 | I | 6699 | 525 | I |
| 360 | 120 | 4744 | 365 | I | 5917 | 455 | I | 7007 | 539 | I |
| 265 | 125 | 4953 | 374 | I | 6181 | 466 | I | 7321 | 553 | I |


|  | | 4 Winkel 70.70.7 $F=37,6 \text{ cm}^2$ $G=29,5 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 70.70.9 $F=47,5 \text{ cm}^2$ $G=37,3 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 70.70.11 $F=57,1 \text{ cm}^2$ $G=44,8 \text{ kg/m}$ | | |
|---|---------|--|--------------------------|-----|--|--------------------------|-----|---|--------------------------|-----|
| | | J cm ⁴ | W_x cm ³ | z | J cm ⁴ | W_x cm ³ | z | J cm ⁴ | W_x cm ³ | z |
| h mm | a mm | | | | | | | | | |
| 270 | 130 | 5168 | 383 | 1 | 6450 | 478 | 1 | 7643 | 566 | 1 |
| 275 | 135 | 5387 | 392 | 1 | 6726 | 489 | 1 | 7971 | 580 | 1 |
| 280 | 140 | 5611 | 401 | 1 | 7007 | 500 | 1 | 8307 | 593 | 1 |
| 285 | 145 | 5839 | 409 | 1 | 7295 | 511 | 1 | 8650 | 607 | 1 |
| 290 | 150 | 6072 | 419 | 1 | 7588 | 523 | 1 | 9001 | 621 | 1 |
| 300 | 160 | 6553 | 437 | 2 | 8193 | 546 | 2 | 9722 | 648 | 2 |
| 310 | 170 | 7052 | 455 | 2 | 8821 | 569 | 2 | 10473 | 676 | 2 |
| 320 | 180 | 7570 | 473 | 2 | 9473 | 592 | 2 | 11252 | 703 | 2 |


| | | 4 Winkel 75.75.8 $F=45,9 \text{ cm}^2$ $G=36,0 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 75.75.10 $F=56,4 \text{ cm}^2$ $G=44,3 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 75.75.12 $F=66,7 \text{ cm}^2$ $G=52,4 \text{ kg/m}$ | | |
|---------|---------|--|--------------------------|-----|---|--------------------------|-----|---|--------------------------|-----|
| | | J cm ⁴ | W_x cm ³ | z | J cm ⁴ | W_x cm ³ | z | J cm ⁴ | W_x cm ³ | z |
| h mm | a mm | | | | | | | | | |
| 150 | 0 | 1562 | 208 | 1 | 1862 | 248 | 1 | 2143 | 286 | 1 |
| 200 | 50 | 3085 | 303 | 1 | 3707 | 371 | 1 | 4301 | 430 | 1 |
| 205 | 55 | 3269 | 319 | 1 | 3930 | 383 | 1 | 4563 | 445 | 1 |
| 210 | 60 | 3459 | 333 | 1 | 4160 | 396 | 1 | 4833 | 460 | 1 |
| 215 | 65 | 3654 | 340 | 1 | 4397 | 409 | 1 | 5111 | 475 | 1 |
| 220 | 70 | 3855 | 350 | 1 | 4642 | 422 | 1 | 5398 | 491 | 1 |
| 225 | 75 | 4062 | 361 | 1 | 4893 | 435 | 1 | 5693 | 506 | 1 |
| 230 | 80 | 4275 | 372 | 1 | 5152 | 448 | 1 | 5996 | 521 | 1 |
| 235 | 85 | 4493 | 382 | 1 | 5417 | 461 | 1 | 6308 | 537 | 1 |
| 240 | 90 | 4717 | 393 | 1 | 5690 | 474 | 1 | 6628 | 552 | 1 |
| 245 | 95 | 4947 | 404 | 1 | 5969 | 487 | 1 | 6957 | 568 | 1 |
| 250 | 100 | 5183 | 415 | 1 | 6256 | 500 | 1 | 7294 | 584 | 1 |
| 255 | 105 | 5424 | 425 | 1 | 6550 | 514 | 1 | 7639 | 599 | 1 |
| 260 | 110 | 5671 | 436 | 1 | 6850 | 528 | 1 | 7992 | 615 | 1 |
| 265 | 115 | 5924 | 447 | 1 | 7158 | 540 | 1 | 8354 | 630 | 1 |
| 270 | 120 | 6183 | 458 | 1 | 7473 | 554 | 1 | 8724 | 646 | 1 |
| 275 | 125 | 6447 | 469 | 1 | 7795 | 567 | 1 | 9103 | 662 | 1 |
| 280 | 130 | 6717 | 480 | 1 | 8124 | 580 | 1 | 9490 | 678 | 1 |
| 285 | 135 | 6993 | 491 | 1 | 8460 | 594 | 1 | 9885 | 694 | 1 |
| 290 | 140 | 7275 | 502 | 1 | 8803 | 607 | 1 | 10289 | 710 | 1 |
| 295 | 145 | 7562 | 513 | 1 | 9153 | 621 | 1 | 10701 | 725 | 1 |
| 300 | 150 | 7855 | 524 | 1 | 9510 | 634 | 1 | 11121 | 741 | 1 |
| 310 | 160 | 8459 | 546 | 1 | 10246 | 661 | 1 | 11987 | 773 | 1 |
| 320 | 170 | 9085 | 568 | 2 | 11009 | 688 | 2 | 12886 | 805 | 2 |
| 330 | 180 | 9735 | 590 | 2 | 11801 | 715 | 2 | 13819 | 838 | 2 |
| 340 | 190 | 10407 | 612 | 2 | 12621 | 742 | 2 | 14784 | 870 | 2 |
| 350 | 200 | 11103 | 634 | 2 | 13469 | 770 | 2 | 15784 | 902 | 2 |
| 360 | 210 | 11821 | 657 | 2 | 14346 | 797 | 2 | 16817 | 934 | 2 |


|  | | 4 Winkel 80.80.8 $F = 49,1 \text{ cm}^2$ $G = 88,5 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 80.80.10 $F = 60,4 \text{ cm}^2$ $G = 47,4 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 80.80.12 $F = 71,5 \text{ cm}^2$ $G = 56,1 \text{ kg/m}$ | | |
|---|-----------|--|--------------------------|-----|---|--------------------------|-----|---|--------------------------|-----|
| | | J cm ⁴ | W_x cm ³ | z | J cm ⁴ | W_x cm ³ | z | J cm ⁴ | W_x cm ³ | z |
| h mm | a mm | | | | | | | | | |
| 160 | 0 | 1909 | 239 | I | 2285 | 286 | I | 2645 | 331 | I |
| 210 | 50 | 3629 | 346 | I | 4372 | 416 | I | 5094 | 485 | I |
| 215 | 55 | 3834 | 357 | I | 4622 | 430 | I | 5388 | 500 | I |
| 220 | 60 | 4046 | 368 | I | 4880 | 444 | I | 5691 | 517 | I |
| 225 | 65 | 4264 | 379 | I | 5145 | 457 | I | 6003 | 534 | I |
| 230 | 70 | 4489 | 390 | I | 5418 | 471 | I | 6324 | 550 | I |
| 235 | 75 | 4719 | 402 | I | 5698 | 485 | I | 6654 | 566 | I |
| 240 | 80 | 4955 | 413 | I | 5986 | 499 | I | 6993 | 583 | I |
| 245 | 85 | 5198 | 424 | I | 6282 | 513 | I | 7341 | 599 | I |
| 250 | 90 | 5447 | 436 | I | 6585 | 527 | I | 7697 | 616 | I |
| 255 | 95 | 5702 | 447 | I | 6895 | 541 | I | 8063 | 639 | I |
| 260 | 100 | 5963 | 459 | I | 7214 | 555 | I | 8438 | 649 | I |
| 265 | 105 | 6230 | 470 | I | 7539 | 569 | I | 8821 | 666 | I |
| 270 | 110 | 6504 | 482 | I | 7873 | 583 | I | 9214 | 683 | I |
| 275 | 115 | 6783 | 493 | I | 8213 | 597 | I | 9615 | 699 | I |
| 280 | 120 | 7069 | 505 | I | 8562 | 612 | I | 10026 | 716 | I |
| 285 | 125 | 7361 | 517 | I | 8918 | 626 | I | 10445 | 733 | I |
| 290 | 130 | 7659 | 529 | I | 9281 | 640 | I | 10874 | 750 | I |
| 295 | 135 | 7963 | 540 | I | 9652 | 654 | I | 11311 | 767 | I |
| 300 | 140 | 8274 | 552 | I | 10031 | 669 | I | 11757 | 784 | I |
| 305 | 145 | 8590 | 563 | I | 10417 | 683 | I | 12212 | 801 | I |
| 310 | 150 | 8913 | 576 | I | 10810 | 697 | I | 12677 | 818 | I |
| 320 | 160 | 9576 | 598 | I | 11620 | 726 | I | 13632 | 852 | I |
| 330 | 170 | 10265 | 622 | I | 12461 | 755 | I | 14623 | 886 | I |
| 340 | 180 | 10978 | 646 | 2 | 13331 | 784 | 2 | 15649 | 920 | 2 |
| 350 | 190 | 11715 | 669 | 2 | 14231 | 813 | 2 | 16712 | 955 | 2 |
| 360 | 200 | 12477 | 693 | 2 | 15162 | 842 | 2 | 17810 | 989 | 2 |
| 370 | 210 | 13264 | 717 | 2 | 16123 | 871 | 2 | 18944 | 1024 | 2 |
| 380 | 220 | 14075 | 741 | 2 | 17114 | 901 | 2 | 20114 | 1059 | 2 |
| 390 | 230 | 14911 | 765 | 2 | 18136 | 930 | 2 | 21320 | 1093 | 2 |
| 400 | 240 | 15772 | 789 | 2 | 19187 | 959 | 2 | 22562 | 1128 | 2 |
|  | | 4 Winkel 90.90.9 $F = 62,1 \text{ cm}^2$ $G = 48,7 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 90.90.11 $F = 74,9 \text{ cm}^2$ $G = 58,8 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 90.90.13 $F = 87,4 \text{ cm}^2$ $G = 68,4 \text{ kg/m}$ | | |
| | | J cm ⁴ | W_x cm ³ | z | J cm ⁴ | W_x cm ³ | z | J cm ⁴ | W_x cm ³ | z |
| h mm | a mm | | | | | | | | | |
| 180 | 0 | 3051 | 339 | I | 3597 | 394 | I | 4093 | 455 | I |
| 230 | 50 | 5441 | 473 | I | 6450 | 561 | I | 7385 | 642 | I |
| 235 | 55 | 5723 | 487 | I | 6787 | 578 | I | 7774 | 662 | I |


|  | | 4 Winkel 90.90.9 $F=62,1 \text{ cm}^2$ $G=48,7 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 90.90.11 $F=74,9 \text{ cm}^2$ $G=58,8 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 90.90.13 $F=87,4 \text{ cm}^2$ $G=68,4 \text{ kg/m}$ | | |
|---|-----------|--|------------------------|-----|---|------------------------|-----|---|------------------------|-----|
| h mm | a mm | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z |
| 240 | 60 | 6012 | 501 | 1 | 7133 | 594 | 1 | 8174 | 681 | 1 |
| 245 | 65 | 6310 | 515 | 1 | 7489 | 611 | 1 | 8585 | 701 | 1 |
| 250 | 70 | 6614 | 529 | 1 | 7854 | 628 | 1 | 9007 | 721 | 1 |
| 255 | 75 | 6927 | 543 | 1 | 8228 | 645 | 1 | 9439 | 740 | 1 |
| 260 | 80 | 7248 | 558 | 1 | 8611 | 662 | 1 | 9883 | 760 | 1 |
| 265 | 85 | 7576 | 572 | 1 | 9004 | 680 | 1 | 10338 | 780 | 1 |
| 270 | 90 | 7912 | 586 | 1 | 9406 | 697 | 1 | 10803 | 800 | 1 |
| 275 | 95 | 8255 | 600 | 1 | 9818 | 714 | 1 | 11279 | 820 | 1 |
| 280 | 100 | 8607 | 615 | 1 | 10239 | 731 | 1 | 11767 | 840 | 1 |
| 285 | 105 | 8966 | 629 | 1 | 10669 | 749 | 1 | 12265 | 861 | 1 |
| 290 | 110 | 9333 | 644 | 1 | 11109 | 766 | 1 | 12774 | 881 | 1 |
| 295 | 115 | 9707 | 658 | 1 | 11558 | 784 | 1 | 13294 | 901 | 1 |
| 300 | 120 | 10090 | 673 | 1 | 12016 | 801 | 1 | 13824 | 922 | 1 |
| 305 | 125 | 10480 | 687 | 1 | 12484 | 819 | 1 | 14366 | 942 | 1 |
| 310 | 130 | 10878 | 702 | 1 | 12961 | 836 | 1 | 14919 | 963 | 1 |
| 315 | 135 | 11283 | 716 | 1 | 13447 | 854 | 1 | 15482 | 983 | 1 |
| 320 | 140 | 11697 | 731 | 1 | 13943 | 871 | 1 | 16057 | 1004 | 1 |
| 325 | 145 | 12118 | 746 | 1 | 14448 | 889 | 1 | 16642 | 1024 | 1 |
| 330 | 150 | 12547 | 760 | 1 | 14963 | 907 | 1 | 17238 | 1045 | 1 |
| 340 | 160 | 13428 | 790 | 1 | 16019 | 942 | 1 | 18464 | 1086 | 1 |
| 350 | 170 | 14340 | 819 | 1 | 17114 | 978 | 1 | 19732 | 1128 | 1 |
| 360 | 180 | 15283 | 849 | 1 | 18246 | 1014 | 1 | 21045 | 1169 | 1 |
| 370 | 190 | 16257 | 879 | 1 | 19415 | 1050 | 1 | 22401 | 1211 | 1 |
| 380 | 200 | 17262 | 909 | 2 | 20621 | 1085 | 2 | 23800 | 1253 | 2 |
| 390 | 210 | 18298 | 938 | 2 | 21865 | 1121 | 2 | 25243 | 1295 | 2 |
| 400 | 220 | 19365 | 968 | 2 | 23146 | 1157 | 2 | 26730 | 1336 | 2 |
| 410 | 230 | 20463 | 998 | 2 | 24465 | 1193 | 2 | 28260 | 1379 | 2 |
| 420 | 240 | 21592 | 1028 | 2 | 25821 | 1230 | 2 | 29834 | 1421 | 2 |
| 430 | 250 | 22752 | 1059 | 2 | 27215 | 1266 | 2 | 31452 | 1463 | 2 |
| 440 | 260 | 23943 | 1088 | 2 | 28646 | 1302 | 2 | 33113 | 1505 | 2 |
| 450 | 270 | 25165 | 1118 | 2 | 30114 | 1338 | 2 | 34818 | 1547 | 2 |


| | | 4 Winkel 100.100.10 $F=76,8 \text{ cm}^2$ $G=60,1 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 100.100.12 $F=90,9 \text{ cm}^2$ $G=71,8 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 100.100.14 $F=104,8 \text{ cm}^2$ $G=82,2 \text{ kg/m}$ | | |
|-----------|-----------|---|------------------------|-----|---|------------------------|-----|--|------------------------|-----|
| h mm | a mm | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z |
| 200 | 0 | 4667 | 467 | 1 | 5405 | 540 | 1 | 6105 | 610 | 1 |
| 250 | 50 | 7904 | 632 | 1 | 9196 | 736 | 1 | 10438 | 835 | 1 |
| 255 | 55 | 8281 | 649 | 1 | 9638 | 756 | 1 | 10943 | 858 | 1 |



|  | | 4 Winkel 100. 100. 10 $F=70,6 \text{ cm}^2$ $G=60,1 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 100. 100. 12 $F=90,9 \text{ cm}^2$ $G=71,3 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 100. 100. 14 $F=104,8 \text{ cm}^2$ $G=82,2 \text{ kg/m}$ | | |
|---|-----------|---|------------------------|-----|---|------------------------|-----|--|------------------------|-----|
| | | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z |
| h mm | a mm | | | | | | | | | |
| 260 | 60 | 8667 | 667 | 1 | 10091 | 776 | 1 | 11462 | 882 | 1 |
| 265 | 65 | 9063 | 684 | 1 | 10555 | 797 | 1 | 11994 | 905 | 1 |
| 270 | 70 | 9468 | 701 | 1 | 11030 | 817 | 1 | 12538 | 929 | 1 |
| 275 | 75 | 9883 | 719 | 1 | 11517 | 838 | 1 | 13096 | 952 | 1 |
| 280 | 80 | 10307 | 736 | 1 | 12015 | 858 | 1 | 13667 | 976 | 1 |
| 285 | 85 | 10742 | 754 | 1 | 12525 | 879 | 1 | 14251 | 1000 | 1 |
| 290 | 90 | 11185 | 771 | 1 | 13046 | 900 | 1 | 14848 | 1024 | 1 |
| 295 | 95 | 11639 | 789 | 1 | 13578 | 921 | 1 | 15458 | 1048 | 1 |
| 300 | 100 | 12101 | 807 | 1 | 14122 | 941 | 1 | 16082 | 1072 | 1 |
| 305 | 105 | 12574 | 825 | 1 | 14677 | 962 | 1 | 16718 | 1096 | 1 |
| 310 | 110 | 13056 | 842 | 1 | 15243 | 983 | 1 | 17367 | 1120 | 1 |
| 315 | 115 | 13548 | 860 | 1 | 15821 | 1005 | 1 | 18030 | 1145 | 1 |
| 320 | 120 | 14049 | 878 | 1 | 16410 | 1026 | 1 | 18706 | 1169 | 1 |
| 325 | 125 | 14560 | 896 | 1 | 17011 | 1047 | 1 | 19395 | 1194 | 1 |
| 330 | 130 | 15081 | 914 | 1 | 17622 | 1068 | 1 | 20096 | 1218 | 1 |
| 335 | 135 | 15611 | 932 | 1 | 18245 | 1089 | 1 | 20811 | 1242 | 1 |
| 340 | 140 | 16150 | 950 | 1 | 18880 | 1111 | 1 | 21540 | 1267 | 1 |
| 345 | 145 | 16700 | 968 | 1 | 19526 | 1132 | 1 | 22281 | 1292 | 1 |
| 350 | 150 | 17259 | 986 | 1 | 20183 | 1153 | 1 | 23035 | 1316 | 1 |
| 360 | 160 | 18405 | 1022 | 1 | 21531 | 1196 | 1 | 24583 | 1366 | 1 |
| 370 | 170 | 19590 | 1059 | 1 | 22925 | 1239 | 1 | 26183 | 1415 | 1 |
| 380 | 180 | 20814 | 1095 | 1 | 24364 | 1282 | 1 | 27836 | 1465 | 1 |
| 390 | 190 | 22075 | 1132 | 1 | 25849 | 1326 | 1 | 29541 | 1515 | 1 |
| 400 | 200 | 23376 | 1169 | 1 | 27379 | 1369 | 1 | 31299 | 1565 | 1 |
| 410 | 210 | 24714 | 1206 | 1 | 28954 | 1412 | 1 | 33108 | 1615 | 1 |
| 420 | 220 | 26091 | 1242 | 1 | 30575 | 1456 | 1 | 34971 | 1665 | 1 |
| 430 | 230 | 27507 | 1279 | 2 | 32241 | 1500 | 2 | 36885 | 1716 | 2 |
| 440 | 240 | 28961 | 1316 | 2 | 33953 | 1543 | 2 | 38852 | 1766 | 2 |
| 450 | 250 | 30453 | 1353 | 2 | 35710 | 1587 | 2 | 40872 | 1817 | 2 |
| 460 | 260 | 31983 | 1391 | 2 | 37512 | 1631 | 2 | 42944 | 1867 | 2 |
| 470 | 270 | 33552 | 1428 | 2 | 39360 | 1675 | 2 | 45068 | 1918 | 2 |
| 480 | 280 | 35160 | 1465 | 2 | 41253 | 1719 | 2 | 47245 | 1968 | 2 |
| 490 | 290 | 36806 | 1502 | 2 | 43192 | 1763 | 2 | 49474 | 2019 | 2 |
| 500 | 300 | 38490 | 1540 | 2 | 45176 | 1807 | 2 | 51755 | 2070 | 2 |


|  | | 4 Winkel 110 . 110 . 10 $F=84,6 \text{ cm}^2$ $G=66,4 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 110 . 110 . 12 $F=100 \text{ cm}^2$ $G=78,8 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 110 . 110 . 14 $F=116 \text{ cm}^2$ $G=91,1 \text{ kg/m}$ | | |
|---|-----------|---|------------------------|-----|--|------------------------|-----|--|------------------------|-----|
| | | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z |
| h mm | a mm | | | | | | | | | |
| 220 | 0 | 6289 | 572 | 1 | 7307 | 664 | 1 | 8292 | 754 | 1 |
| 270 | 50 | 10181 | 754 | 1 | 11876 | 880 | 1 | 13559 | 1004 | 1 |
| 275 | 55 | 10628 | 773 | 1 | 12401 | 902 | 1 | 14163 | 1030 | 1 |
| 280 | 60 | 11087 | 792 | 1 | 12939 | 924 | 1 | 14781 | 1056 | 1 |
| 285 | 65 | 11555 | 811 | 1 | 13490 | 946 | 1 | 15414 | 1082 | 1 |
| 290 | 70 | 12035 | 830 | 1 | 14054 | 969 | 1 | 16062 | 1108 | 1 |
| 295 | 75 | 12525 | 849 | 1 | 14621 | 991 | 1 | 16724 | 1134 | 1 |
| 300 | 80 | 13025 | 868 | 1 | 15218 | 1015 | 1 | 17400 | 1160 | 1 |
| 305 | 85 | 13536 | 888 | 1 | 15820 | 1037 | 1 | 18092 | 1186 | 1 |
| 310 | 90 | 14058 | 907 | 1 | 16433 | 1060 | 1 | 18797 | 1213 | 1 |
| 315 | 95 | 14590 | 926 | 1 | 17060 | 1083 | 1 | 19517 | 1239 | 1 |
| 320 | 100 | 15133 | 946 | 1 | 17698 | 1106 | 1 | 20252 | 1266 | 1 |
| 325 | 105 | 15687 | 965 | 1 | 18350 | 1129 | 1 | 21001 | 1292 | 1 |
| 330 | 110 | 16251 | 985 | 1 | 19014 | 1152 | 1 | 21764 | 1319 | 1 |
| 335 | 115 | 16826 | 1005 | 1 | 19690 | 1176 | 1 | 22542 | 1346 | 1 |
| 340 | 120 | 17411 | 1024 | 1 | 20379 | 1199 | 1 | 23335 | 1373 | 1 |
| 345 | 125 | 18007 | 1044 | 1 | 21081 | 1222 | 1 | 24142 | 1400 | 1 |
| 350 | 130 | 18613 | 1064 | 1 | 21795 | 1245 | 1 | 24964 | 1427 | 1 |
| 355 | 135 | 19231 | 1083 | 1 | 22521 | 1269 | 1 | 25800 | 1454 | 1 |
| 360 | 140 | 19858 | 1103 | 1 | 23260 | 1292 | 1 | 26650 | 1481 | 1 |
| 365 | 145 | 20497 | 1123 | 1 | 24012 | 1316 | 1 | 27515 | 1507 | 1 |
| 370 | 150 | 21146 | 1143 | 1 | 24775 | 1339 | 1 | 28395 | 1534 | 1 |
| 380 | 160 | 22475 | 1183 | 1 | 26343 | 1386 | 1 | 30198 | 1589 | 1 |
| 390 | 170 | 23847 | 1223 | 1 | 27960 | 1434 | 1 | 32058 | 1644 | 1 |
| 400 | 180 | 25262 | 1263 | 1 | 29626 | 1481 | 1 | 33977 | 1699 | 1 |
| 410 | 190 | 26719 | 1303 | 1 | 31343 | 1529 | 1 | 35954 | 1754 | 1 |
| 420 | 200 | 28218 | 1344 | 1 | 33110 | 1577 | 1 | 37988 | 1809 | 1 |
| 430 | 210 | 29760 | 1384 | 1 | 34927 | 1625 | 1 | 40081 | 1864 | 1 |
| 440 | 220 | 31344 | 1425 | 1 | 36794 | 1672 | 1 | 42231 | 1919 | 1 |
| 450 | 230 | 32970 | 1465 | 1 | 38712 | 1721 | 1 | 44440 | 1976 | 1 |
| 460 | 240 | 34639 | 1506 | 1 | 40680 | 1769 | 1 | 46707 | 2031 | 1 |
| 470 | 250 | 36350 | 1547 | 2 | 42698 | 1817 | 2 | 49031 | 2086 | 2 |
| 480 | 260 | 38104 | 1588 | 2 | 44766 | 1865 | 2 | 51414 | 2142 | 2 |
| 490 | 270 | 39900 | 1629 | 2 | 46885 | 1914 | 2 | 53855 | 2198 | 2 |
| 500 | 280 | 41738 | 1670 | 2 | 49053 | 1962 | 2 | 56353 | 2254 | 2 |
| 510 | 290 | 43619 | 1711 | 2 | 51272 | 2011 | 2 | 58910 | 2310 | 2 |
| 520 | 300 | 45543 | 1752 | 2 | 53541 | 2059 | 2 | 61525 | 2366 | 2 |
| 530 | 310 | 47508 | 1793 | 2 | 55860 | 2108 | 2 | 64197 | 2423 | 2 |
| 540 | 320 | 49516 | 1834 | 2 | 58230 | 2157 | 2 | 66928 | 2479 | 2 |
| 550 | 330 | 51567 | 1875 | 2 | 60649 | 2205 | 2 | 69716 | 2535 | 2 |


|  | | 4 Winkel 120 . 120 . 11 $F=101 \text{ cm}^2$ $G=79,8 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 120 . 120 . 13 $F=118 \text{ cm}^2$ $G=93,3 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 120 . 120 . 15 $F=136 \text{ cm}^2$ $G=106,8 \text{ kg/m}$ | | |
|---|-----------|--|------------------------|-----|--|------------------------|-----|---|------------------------|-----|
| h mm | a mm | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z |
| 240 | 0 | 8944 | 745 | 1 | 10277 | 856 | 1 | 11554 | 963 | 1 |
| 290 | 50 | 13969 | 963 | 1 | 16104 | 1111 | 1 | 18158 | 1252 | 1 |
| 295 | 55 | 14541 | 986 | 1 | 16768 | 1137 | 1 | 18911 | 1282 | 1 |
| 300 | 60 | 15126 | 1008 | 1 | 17448 | 1163 | 1 | 19682 | 1312 | 1 |
| 305 | 65 | 15723 | 1031 | 1 | 18142 | 1190 | 1 | 20469 | 1342 | 1 |
| 310 | 70 | 16334 | 1054 | 1 | 18851 | 1216 | 1 | 21274 | 1373 | 1 |
| 315 | 75 | 16957 | 1077 | 1 | 19574 | 1243 | 1 | 22095 | 1403 | 1 |
| 320 | 80 | 17593 | 1100 | 1 | 20313 | 1269 | 1 | 22934 | 1433 | 1 |
| 325 | 85 | 18241 | 1122 | 1 | 21067 | 1296 | 1 | 23789 | 1464 | 1 |
| 330 | 90 | 18902 | 1146 | 1 | 21835 | 1323 | 1 | 24661 | 1495 | 1 |
| 335 | 95 | 19576 | 1169 | 1 | 22618 | 1350 | 1 | 25550 | 1525 | 1 |
| 340 | 100 | 20263 | 1192 | 1 | 23416 | 1377 | 1 | 26457 | 1556 | 1 |
| 345 | 105 | 20962 | 1215 | 1 | 24229 | 1405 | 1 | 27380 | 1586 | 1 |
| 350 | 110 | 21674 | 1239 | 1 | 25057 | 1432 | 1 | 28320 | 1618 | 1 |
| 355 | 115 | 22399 | 1262 | 1 | 25899 | 1459 | 1 | 29277 | 1649 | 1 |
| 360 | 120 | 23136 | 1285 | 1 | 26757 | 1486 | 1 | 30251 | 1681 | 1 |
| 365 | 125 | 23886 | 1309 | 1 | 27629 | 1514 | 1 | 31241 | 1712 | 1 |
| 370 | 130 | 24649 | 1332 | 1 | 28516 | 1541 | 1 | 32249 | 1743 | 1 |
| 375 | 135 | 25424 | 1356 | 1 | 29418 | 1569 | 1 | 33274 | 1774 | 1 |
| 380 | 140 | 26212 | 1380 | 1 | 30335 | 1597 | 1 | 34316 | 1806 | 1 |
| 385 | 145 | 27013 | 1403 | 1 | 31267 | 1624 | 1 | 35375 | 1838 | 1 |
| 390 | 150 | 27827 | 1427 | 1 | 32213 | 1652 | 1 | 36450 | 1871 | 1 |
| 400 | 160 | 29492 | 1475 | 1 | 34151 | 1708 | 1 | 38652 | 1933 | 1 |
| 410 | 170 | 31208 | 1522 | 1 | 36148 | 1763 | 1 | 40922 | 1996 | 1 |
| 420 | 180 | 32975 | 1570 | 1 | 38204 | 1819 | 1 | 43260 | 2060 | 1 |
| 430 | 190 | 34792 | 1618 | 1 | 40320 | 1875 | 1 | 45666 | 2124 | 1 |
| 440 | 200 | 36661 | 1666 | 1 | 42495 | 1932 | 1 | 48139 | 2188 | 1 |
| 450 | 210 | 38580 | 1714 | 1 | 44730 | 1988 | 1 | 50680 | 2252 | 1 |
| 460 | 220 | 40550 | 1763 | 1 | 47024 | 2045 | 1 | 53289 | 2317 | 1 |
| 470 | 230 | 42571 | 1812 | 1 | 49378 | 2101 | 1 | 55966 | 2382 | 1 |
| 480 | 240 | 44643 | 1860 | 1 | 51790 | 2158 | 1 | 58710 | 2446 | 1 |
| 490 | 250 | 46765 | 1909 | 1 | 54263 | 2214 | 1 | 61523 | 2511 | 1 |
| 500 | 260 | 48938 | 1958 | 1 | 56794 | 2272 | 1 | 64403 | 2576 | 1 |
| 510 | 270 | 51162 | 2006 | 2 | 59385 | 2329 | 2 | 67351 | 2641 | 2 |
| 520 | 280 | 53437 | 2055 | 2 | 62036 | 2386 | 2 | 70366 | 2706 | 2 |
| 530 | 290 | 55763 | 2104 | 2 | 64746 | 2443 | 2 | 73450 | 2772 | 2 |
| 540 | 300 | 58139 | 2153 | 2 | 67515 | 2501 | 2 | 76601 | 2837 | 2 |
| 550 | 310 | 60566 | 2202 | 2 | 70343 | 2558 | 2 | 79821 | 2903 | 2 |
| 560 | 320 | 63044 | 2252 | 2 | 73231 | 2615 | 2 | 83107 | 2968 | 2 |
| 570 | 330 | 65573 | 2301 | 2 | 76179 | 2673 | 2 | 86462 | 3034 | 2 |


|  | | 4 Winkel 120 . 120 . 11 $F=101 \text{ cm}^2$ $G=79,6 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 120 . 120 . 13 $F=118 \text{ cm}^2$ $G=93,8 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 120 . 120 . 15 $F=136 \text{ cm}^2$ $G=106,8 \text{ kg/m}$ | | |
|---|-----------|--|------------------------|-----|--|------------------------|-----|---|------------------------|-----|
| h mm | a mm | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z |
| 580 | 340 | 68153 | 2350 | 2 | 79186 | 2731 | 2 | 89885 | 3099 | 2 |
| 590 | 350 | 70783 | 2399 | 2 | 82252 | 2788 | 2 | 93375 | 3165 | 2 |
| 600 | 360 | 73464 | 2449 | 2 | 85378 | 2846 | 2 | 96933 | 3231 | 2 |
| | | 4 Winkel 130 . 130 . 12 $F=120 \text{ cm}^2$ $G=94,4 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 130 . 130 . 14 $F=139 \text{ cm}^2$ $G=109 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 130 . 130 . 16 $F=157 \text{ cm}^2$ $G=123 \text{ kg/m}$ | | |
| h mm | a mm | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z |
| 260 | 0 | 12401 | 954 | I | 14113 | 1086 | I | 15721 | 1209 | I |
| 310 | 50 | 18767 | 1211 | I | 21421 | 1382 | I | 23935 | 1544 | I |
| 315 | 55 | 19486 | 1237 | I | 22247 | 1413 | I | 24865 | 1579 | I |
| 320 | 60 | 20220 | 1264 | I | 23091 | 1443 | I | 25814 | 1613 | I |
| 325 | 65 | 20969 | 1290 | I | 23952 | 1474 | I | 26782 | 1648 | I |
| 330 | 70 | 21734 | 1317 | I | 24830 | 1505 | I | 27771 | 1683 | I |
| 335 | 75 | 22513 | 1345 | I | 25726 | 1536 | I | 28779 | 1718 | I |
| 340 | 80 | 23307 | 1371 | I | 26639 | 1567 | I | 29807 | 1753 | I |
| 345 | 85 | 24116 | 1398 | I | 27569 | 1598 | I | 30854 | 1789 | I |
| 350 | 90 | 24940 | 1425 | I | 28517 | 1630 | I | 31921 | 1824 | I |
| 355 | 95 | 25779 | 1452 | I | 29482 | 1661 | I | 33008 | 1860 | I |
| 360 | 100 | 26633 | 1480 | I | 30464 | 1692 | I | 34114 | 1895 | I |
| 365 | 105 | 27502 | 1507 | I | 31464 | 1724 | I | 35240 | 1931 | I |
| 370 | 110 | 28386 | 1534 | I | 32481 | 1756 | I | 36385 | 1967 | I |
| 375 | 115 | 29285 | 1562 | I | 33515 | 1787 | I | 37551 | 2003 | I |
| 380 | 120 | 30200 | 1589 | I | 34567 | 1819 | I | 38735 | 2039 | I |
| 385 | 125 | 31129 | 1617 | I | 35636 | 1851 | I | 39940 | 2075 | I |
| 390 | 130 | 32073 | 1645 | I | 36722 | 1883 | I | 41164 | 2111 | I |
| 395 | 135 | 33032 | 1673 | I | 37826 | 1915 | I | 42408 | 2147 | I |
| 400 | 140 | 34006 | 1700 | I | 38947 | 1947 | I | 43672 | 2184 | I |
| 405 | 145 | 34995 | 1728 | I | 40086 | 1980 | I | 44955 | 2220 | I |
| 410 | 150 | 35999 | 1756 | I | 41242 | 2012 | I | 46258 | 2256 | I |
| 420 | 160 | 38052 | 1812 | I | 43605 | 2076 | I | 48922 | 2330 | I |
| 430 | 170 | 40166 | 1868 | I | 46039 | 2141 | I | 51665 | 2403 | I |
| 440 | 180 | 42339 | 1924 | I | 48541 | 2206 | I | 54487 | 2477 | I |
| 450 | 190 | 44572 | 1981 | I | 51113 | 2272 | I | 57387 | 2551 | I |
| 460 | 200 | 46865 | 2038 | I | 53755 | 2337 | I | 60366 | 2625 | I |
| 470 | 210 | 49218 | 2094 | I | 56465 | 2403 | I | 63424 | 2699 | I |
| 480 | 220 | 51632 | 2151 | I | 59245 | 2469 | I | 66600 | 2775 | I |
| 490 | 230 | 54105 | 2208 | I | 62095 | 2534 | I | 69775 | 2848 | I |
| 500 | 240 | 56638 | 2266 | I | 65014 | 2601 | I | 73068 | 2923 | I |

|  | | 4 Winkel 130 . 130 . 12 $F=120 \text{ cm}^2$ $G=94,4 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 130 . 130 . 14 $F=139 \text{ cm}^2$ $G=109 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 130 . 130 . 16 $F=157 \text{ cm}^2$ $G=123 \text{ kg/m}$ | | |
|---|-----|--|---------------|-----|---|---------------|-----|---|---------------|-----|
| h | a | J | W_x | z | J | W_x | z | J | W_x | z |
| mm | mm | cm^4 | cm^3 | | cm^4 | cm^3 | | cm^4 | cm^3 | |
| 510 | 250 | 59231 | 2323 | I | 68002 | 2667 | I | 76440 | 2998 | I |
| 520 | 260 | 61884 | 2380 | I | 71060 | 2733 | I | 79890 | 3073 | I |
| 530 | 270 | 64598 | 2438 | I | 74187 | 2799 | I | 83420 | 3148 | I |
| 540 | 280 | 67371 | 2495 | I | 77384 | 2866 | I | 87027 | 3223 | I |
| 550 | 290 | 70204 | 2553 | 2 | 80650 | 2933 | I | 90714 | 3299 | 2 |
| 560 | 300 | 73097 | 2611 | 2 | 83985 | 2999 | 2 | 94479 | 3374 | 2 |
| 570 | 310 | 76050 | 2668 | 2 | 87390 | 3066 | 2 | 98322 | 3450 | 2 |
| 580 | 320 | 79064 | 2726 | 2 | 90864 | 3133 | 2 | 102244 | 3526 | 2 |
| 590 | 330 | 82137 | 2784 | 2 | 94408 | 3200 | 2 | 106245 | 3602 | 2 |
| 600 | 340 | 85270 | 2842 | 2 | 98021 | 3267 | 2 | 110324 | 3677 | 2 |
| 610 | 350 | 88463 | 2900 | 2 | 101703 | 3335 | 2 | 114482 | 3754 | 2 |
| 620 | 360 | 91716 | 2959 | 2 | 105455 | 3402 | 2 | 118719 | 3830 | 2 |
| 630 | 370 | 95030 | 3017 | 2 | 109276 | 3469 | 2 | 123034 | 3906 | 2 |
| 640 | 380 | 98403 | 3075 | 2 | 113166 | 3536 | 2 | 127428 | 3982 | 2 |
| 650 | 390 | 101836 | 3133 | 2 | 117126 | 3604 | 2 | 131900 | 4058 | 2 |
| | | 4 Winkel 140 . 140 . 13 $F=140 \text{ cm}^2$ $G=110 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 140 . 140 . 15 $F=160 \text{ cm}^2$ $G=126 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 140 . 140 . 17 $F=180 \text{ cm}^2$ $G=141 \text{ kg/m}$ | | |
| h | a | J | W_x | z | J | W_x | z | J | W_x | z |
| mm | mm | cm^4 | cm^3 | | cm^4 | cm^3 | | cm^4 | cm^3 | |
| 280 | 0 | 16777 | 1198 | I | 18892 | 1349 | I | 18455 | 1318 | I |
| 330 | 50 | 24708 | 1497 | I | 27892 | 1690 | I | 27860 | 1688 | I |
| 335 | 55 | 25597 | 1528 | I | 28902 | 1725 | I | 28924 | 1727 | I |
| 340 | 60 | 26504 | 1559 | I | 29932 | 1760 | I | 30011 | 1765 | I |
| 345 | 65 | 27428 | 1590 | I | 30982 | 1796 | I | 31120 | 1804 | I |
| 350 | 70 | 28370 | 1621 | I | 32052 | 1832 | I | 32252 | 1843 | I |
| 355 | 75 | 29330 | 1652 | I | 33142 | 1867 | I | 33406 | 1882 | I |
| 360 | 80 | 30306 | 1683 | I | 34252 | 1903 | I | 34583 | 1921 | I |
| 365 | 85 | 31301 | 1715 | I | 35382 | 1939 | I | 35782 | 1961 | I |
| 370 | 90 | 32313 | 1747 | I | 36532 | 1975 | I | 37004 | 2000 | I |
| 375 | 95 | 33342 | 1778 | I | 37702 | 2011 | I | 38248 | 2040 | I |
| 380 | 100 | 34389 | 1810 | I | 38892 | 2047 | I | 39515 | 2080 | I |
| 385 | 105 | 35453 | 1841 | I | 40102 | 2083 | I | 40804 | 2120 | I |
| 390 | 110 | 36535 | 1874 | I | 41332 | 2120 | I | 42116 | 2160 | I |
| 395 | 115 | 37634 | 1906 | I | 42582 | 2156 | I | 43450 | 2200 | I |
| 400 | 120 | 38751 | 1937 | I | 43852 | 2193 | I | 44807 | 2240 | I |
| 405 | 125 | 39886 | 1970 | I | 45142 | 2229 | I | 46186 | 2281 | I |
| 410 | 130 | 41037 | 2002 | I | 46452 | 2266 | I | 47588 | 2321 | I |
| 415 | 135 | 42207 | 2034 | I | 47782 | 2303 | I | 49012 | 2362 | I |

|  | | 4 Winkel 140 . 140 . 13 $F = 140 \text{ cm}^2$ $G = 110 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 140 . 140 . 15 $F = 160 \text{ cm}^2$ $G = 126 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 140 . 140 . 17 $F = 180 \text{ cm}^2$ $G = 141 \text{ kg/m}$ | | |
|---|-----------|---|------------------------|-----|---|------------------------|-----|---|------------------------|-----|
| | | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z |
| h mm | a mm | | | | | | | | | |
| 420 | 140 | 43394 | 2066 | I | 49132 | 2340 | I | 50459 | 2403 | I |
| 425 | 145 | 44598 | 2099 | I | 50502 | 2377 | I | 51928 | 2444 | I |
| 430 | 150 | 45820 | 2131 | I | 51892 | 2414 | I | 53420 | 2485 | I |
| 440 | 160 | 48316 | 2196 | I | 54732 | 2488 | I | 56471 | 2567 | I |
| 450 | 170 | 50882 | 2261 | I | 57652 | 2561 | I | 59612 | 2649 | I |
| 460 | 180 | 53518 | 2327 | I | 60652 | 2637 | I | 62843 | 2732 | I |
| 470 | 190 | 56225 | 2393 | I | 63732 | 2712 | I | 66164 | 2815 | I |
| 480 | 200 | 59001 | 2458 | I | 66892 | 2787 | I | 69575 | 2899 | I |
| 490 | 210 | 61847 | 2524 | I | 70132 | 2863 | I | 73076 | 2983 | I |
| 500 | 220 | 64763 | 2591 | I | 73452 | 2938 | I | 76667 | 3067 | I |
| 510 | 230 | 67749 | 2657 | I | 76852 | 3014 | I | 80348 | 3151 | I |
| 520 | 240 | 70806 | 2723 | I | 80332 | 3090 | I | 84119 | 3235 | I |
| 530 | 250 | 73932 | 2790 | I | 83892 | 3166 | I | 87980 | 3320 | I |
| 540 | 260 | 77128 | 2857 | I | 87532 | 3242 | I | 91931 | 3405 | I |
| 550 | 270 | 80394 | 2922 | I | 91252 | 3318 | I | 95972 | 3490 | I |
| 560 | 280 | 83730 | 2990 | I | 95052 | 3395 | I | 100103 | 3575 | I |
| 570 | 290 | 87137 | 3057 | I | 98932 | 3471 | I | 104324 | 3660 | I |
| 580 | 300 | 90613 | 3125 | I | 102892 | 3548 | I | 108635 | 3746 | I |
| 590 | 310 | 94159 | 3192 | I | 106932 | 3625 | I | 113036 | 3832 | I |
| 600 | 320 | 97775 | 3259 | 2 | 111052 | 3702 | 2 | 117527 | 3918 | I |
| 610 | 330 | 101461 | 3327 | 2 | 115252 | 3779 | 2 | 122108 | 4004 | 2 |
| 620 | 340 | 105218 | 3394 | 2 | 119532 | 3856 | 2 | 126779 | 4090 | 2 |
| 630 | 350 | 109044 | 3462 | 2 | 123892 | 3933 | 2 | 131540 | 4176 | 2 |
| 640 | 360 | 112940 | 3529 | 2 | 128332 | 4010 | 2 | 136391 | 4262 | 2 |
| 650 | 370 | 116906 | 3597 | 2 | 132852 | 4088 | 2 | 141332 | 4349 | 2 |
| 660 | 380 | 120942 | 3665 | 2 | 137452 | 4165 | 2 | 146363 | 4435 | 2 |
| 670 | 390 | 125049 | 3733 | 2 | 142139 | 4243 | 2 | 151484 | 4522 | 2 |
| 680 | 400 | 129225 | 3801 | 2 | 146892 | 4320 | 2 | 156695 | 4609 | 2 |
| 690 | 410 | 133471 | 3869 | 2 | 151732 | 4398 | 2 | 161996 | 4696 | 2 |
| 700 | 420 | 137787 | 3937 | 2 | 156652 | 4476 | 2 | 167387 | 4782 | 2 |
|  | | 4 Winkel 150 . 150 . 14 $F = 161 \text{ cm}^2$ $G = 126 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 150 . 150 . 16 $F = 183 \text{ cm}^2$ $G = 144 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 150 . 150 . 18 $F = 204 \text{ cm}^2$ $G = 160 \text{ kg/m}$ | | |
| | | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z |
| h mm | a mm | | | | | | | | | |
| 300 | 0 | 22182 | 1479 | I | 24725 | 1648 | I | 27129 | 1809 | I |
| 350 | 50 | 31894 | 1823 | I | 35647 | 2037 | I | 39216 | 2241 | I |
| 355 | 55 | 32977 | 1858 | I | 36865 | 2077 | I | 40565 | 2285 | I |
| 360 | 60 | 34079 | 1893 | I | 38106 | 2117 | I | 41940 | 2330 | I |

|  | | 4 Winkel 150. 150. 14 $F=161 \text{ cm}^2$ $G=126 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 150. 150. 16 $F=183 \text{ cm}^2$ $G=144 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 150. 150. 18 $F=204 \text{ cm}^2$ $G=160 \text{ kg/m}$ | | |
|---|-----|---|-----------------|-----|---|-----------------|-----|---|-----------------|-----|
| h | a | J | W_x | z | J | W_x | z | J | W_x | z |
| mm | mm | cm ⁴ | cm ³ | | cm ⁴ | cm ³ | | cm ⁴ | cm ³ | |
| 365 | 65 | 35201 | 1929 | I | 39369 | 2157 | I | 43340 | 2375 | I |
| 370 | 70 | 36344 | 1965 | I | 40656 | 2198 | I | 44765 | 2420 | I |
| 375 | 75 | 37506 | 2000 | I | 41965 | 2238 | I | 46216 | 2465 | I |
| 380 | 80 | 38689 | 2036 | I | 43297 | 2279 | I | 47693 | 2510 | I |
| 385 | 85 | 39892 | 2072 | I | 44652 | 2320 | I | 49195 | 2556 | I |
| 390 | 90 | 41115 | 2108 | I | 46030 | 2361 | I | 50722 | 2601 | I |
| 395 | 95 | 42359 | 2145 | I | 47431 | 2402 | I | 52275 | 2647 | I |
| 400 | 100 | 43622 | 2181 | I | 48854 | 2443 | I | 53853 | 2693 | I |
| 405 | 105 | 44906 | 2218 | I | 50301 | 2484 | I | 55457 | 2739 | I |
| 410 | 110 | 46209 | 2254 | I | 51770 | 2525 | I | 57087 | 2785 | I |
| 415 | 115 | 47533 | 2291 | I | 53262 | 2567 | I | 58742 | 2831 | I |
| 420 | 120 | 48877 | 2327 | I | 54777 | 2608 | I | 60422 | 2877 | I |
| 425 | 125 | 50241 | 2364 | I | 56315 | 2650 | I | 62128 | 2924 | I |
| 430 | 130 | 51626 | 2401 | I | 57876 | 2692 | I | 63860 | 2970 | I |
| 435 | 135 | 53030 | 2438 | I | 59459 | 2734 | I | 65617 | 3017 | I |
| 440 | 140 | 54455 | 2475 | I | 61065 | 2776 | I | 67399 | 3064 | I |
| 445 | 145 | 55899 | 2512 | I | 62695 | 2818 | I | 69207 | 3110 | I |
| 450 | 150 | 57364 | 2550 | I | 64347 | 2860 | I | 71040 | 3157 | I |
| 460 | 160 | 60355 | 2624 | I | 67719 | 2944 | I | 74784 | 3251 | I |
| 470 | 170 | 63425 | 2699 | I | 71183 | 3029 | I | 78629 | 3346 | I |
| 480 | 180 | 66577 | 2774 | I | 74739 | 3114 | I | 82577 | 3441 | I |
| 490 | 190 | 69809 | 2849 | I | 78386 | 3199 | I | 86626 | 3536 | I |
| 500 | 200 | 73122 | 2925 | I | 82124 | 3285 | I | 90777 | 3631 | I |
| 510 | 210 | 76515 | 3001 | I | 85954 | 3371 | I | 95031 | 3727 | I |
| 520 | 220 | 79989 | 3076 | I | 89875 | 3457 | I | 99386 | 3823 | I |
| 530 | 230 | 83543 | 3153 | I | 93887 | 3543 | I | 103844 | 3919 | I |
| 540 | 240 | 87178 | 3229 | I | 97991 | 3629 | I | 108403 | 4015 | I |
| 550 | 250 | 90894 | 3305 | I | 102186 | 3716 | I | 113064 | 4111 | I |
| 560 | 260 | 94690 | 3382 | I | 106473 | 3803 | I | 117828 | 4208 | I |
| 570 | 270 | 98567 | 3458 | I | 110851 | 3890 | I | 122693 | 4305 | I |
| 580 | 280 | 102524 | 3535 | I | 115320 | 3977 | I | 127661 | 4402 | I |
| 590 | 290 | 106563 | 3612 | I | 119881 | 4064 | I | 132730 | 4499 | I |
| 600 | 300 | 110681 | 3689 | I | 124534 | 4151 | I | 137901 | 4597 | I |
| 610 | 310 | 114880 | 3767 | I | 129277 | 4239 | I | 143175 | 4694 | I |
| 620 | 320 | 119160 | 3846 | I | 134112 | 4326 | I | 148550 | 4792 | I |
| 630 | 330 | 123521 | 3921 | I | 139039 | 4414 | I | 154028 | 4890 | I |
| 640 | 340 | 127962 | 3999 | 2 | 144057 | 4502 | 2 | 159607 | 4988 | 2 |
| 650 | 350 | 132483 | 4076 | 2 | 149166 | 4590 | 2 | 165288 | 5086 | 2 |

|  | | 4 Winkel 150 . 150 . 14 $F = 161 \text{ cm}^2$ $G = 126 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 150 . 150 . 16 $F = 183 \text{ cm}^2$ $G = 144 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 150 . 150 . 18 $F = 204 \text{ cm}^2$ $G = 160 \text{ kg/m}$ | | |
|---|-----------|---|------------------------|-----|---|------------------------|-----|---|------------------------|-----|
| h mm | a mm | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z |
| 660 | 360 | 137086 | 4154 | 2 | 154367 | 4678 | 2 | 171072 | 5184 | 2 |
| 670 | 370 | 141769 | 4232 | 2 | 159659 | 4766 | 2 | 176957 | 5282 | 2 |
| 680 | 380 | 146532 | 4310 | 2 | 165042 | 4854 | 2 | 182945 | 5381 | 2 |
| 690 | 390 | 151376 | 4388 | 2 | 170517 | 4943 | 2 | 189034 | 5479 | 2 |
| 700 | 400 | 156301 | 4466 | 2 | 176083 | 5031 | 2 | 195225 | 5578 | 2 |
| 710 | 410 | 161306 | 4544 | 2 | 181741 | 5119 | 2 | 201519 | 5677 | 2 |
| 720 | 420 | 166392 | 4622 | 2 | 187490 | 5208 | 2 | 207914 | 5775 | 2 |
| 730 | 430 | 171558 | 4700 | 2 | 193330 | 5297 | 2 | 214412 | 5874 | 2 |
| 740 | 440 | 176805 | 4779 | 2 | 199262 | 5386 | 2 | 221011 | 5973 | 2 |
| 750 | 450 | 182133 | 4857 | 2 | 205285 | 5474 | 2 | 227712 | 6072 | 2 |
| | | 4 Winkel 160 . 160 . 15 $F = 184 \text{ cm}^2$ $G = 145 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 160 . 160 . 17 $F = 207 \text{ cm}^2$ $G = 163 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 160 . 160 . 19 $F = 230 \text{ cm}^2$ $G = 181 \text{ kg/m}$ | | |
| h mm | a mm | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z |
| 320 | 0 | 28783 | 1799 | I | 31828 | 1989 | I | 34761 | 2173 | I |
| 370 | 50 | 40538 | 2191 | I | 44933 | 2429 | I | 49193 | 2659 | I |
| 375 | 55 | 41841 | 2232 | I | 46386 | 2474 | I | 50795 | 2709 | I |
| 380 | 60 | 43166 | 2272 | I | 47865 | 2519 | I | 52425 | 2759 | I |
| 385 | 65 | 44515 | 2312 | I | 49370 | 2565 | I | 54084 | 2810 | I |
| 390 | 70 | 45886 | 2353 | I | 50900 | 2610 | I | 55771 | 2860 | I |
| 395 | 75 | 47281 | 2394 | I | 52457 | 2656 | I | 57488 | 2911 | I |
| 400 | 80 | 48698 | 2435 | I | 54040 | 2702 | I | 59233 | 2962 | I |
| 405 | 85 | 50139 | 2476 | I | 55648 | 2748 | I | 61007 | 3013 | I |
| 410 | 90 | 51602 | 2517 | I | 57282 | 2794 | I | 62809 | 3064 | I |
| 415 | 95 | 53089 | 2559 | I | 58942 | 2841 | I | 64641 | 3115 | I |
| 420 | 100 | 54599 | 2600 | I | 60629 | 2887 | I | 66501 | 3167 | I |
| 425 | 105 | 56132 | 2642 | I | 62341 | 2934 | I | 68390 | 3218 | I |
| 430 | 110 | 57688 | 2683 | I | 64078 | 2980 | I | 70307 | 3270 | I |
| 435 | 115 | 59267 | 2725 | I | 65842 | 3027 | I | 72254 | 3322 | I |
| 440 | 120 | 60869 | 2767 | I | 67632 | 3074 | I | 74229 | 3374 | I |
| 445 | 125 | 62494 | 2809 | I | 69447 | 3121 | I | 76233 | 3426 | I |
| 450 | 130 | 64142 | 2851 | I | 71289 | 3168 | I | 78265 | 3478 | I |
| 455 | 135 | 65813 | 2893 | I | 73156 | 3216 | I | 80327 | 3531 | I |
| 460 | 140 | 67507 | 2935 | I | 75050 | 3263 | I | 82417 | 3583 | I |
| 465 | 145 | 69224 | 2977 | I | 76969 | 3310 | I | 84536 | 3636 | I |
| 470 | 150 | 70964 | 3020 | I | 78914 | 3358 | I | 86683 | 3689 | I |
| 480 | 160 | 74514 | 3105 | I | 82882 | 3453 | I | 91065 | 3794 | I |

|  | | 4 Winkel 160. 160. 15 $F=184 \text{ cm}^2$ $G=145 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 160. 160. 17 $F=207 \text{ cm}^2$ $G=163 \text{ kg/m}$ | | | 4 Winkel 160. 160. 19 $F=230 \text{ cm}^2$ $G=181 \text{ kg/m}$ | | |
|---|-----------|---|------------------------|-----|---|------------------------|-----|---|------------------------|-----|
| | | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z | J cm^4 | W_x cm^3 | z |
| h mm | a mm | | | | | | | | | |
| 490 | 170 | 78156 | 3190 | 1 | 86953 | 3549 | 1 | 95561 | 3900 | 1 |
| 500 | 180 | 81890 | 3276 | 1 | 91128 | 3645 | 1 | 100173 | 4007 | 1 |
| 510 | 190 | 85716 | 3361 | 1 | 95407 | 3741 | 1 | 104899 | 4114 | 1 |
| 520 | 200 | 89635 | 3447 | 1 | 99789 | 3838 | 1 | 109741 | 4221 | 1 |
| 530 | 210 | 93646 | 3534 | 1 | 104275 | 3935 | 1 | 114697 | 4328 | 1 |
| 540 | 220 | 97749 | 3620 | 1 | 108865 | 4032 | 1 | 119769 | 4436 | 1 |
| 550 | 230 | 101944 | 3707 | 1 | 113558 | 4129 | 1 | 124955 | 4544 | 1 |
| 560 | 240 | 106231 | 3794 | 1 | 118354 | 4227 | 1 | 130257 | 4652 | 1 |
| 570 | 250 | 110610 | 3881 | 1 | 123255 | 4325 | 1 | 135673 | 4760 | 1 |
| 580 | 260 | 115082 | 3968 | 1 | 128259 | 4423 | 1 | 141205 | 4869 | 1 |
| 590 | 270 | 119646 | 4056 | 1 | 133366 | 4521 | 1 | 146851 | 4978 | 1 |
| 600 | 280 | 124302 | 4143 | 1 | 138577 | 4619 | 1 | 152613 | 5087 | 1 |
| 610 | 290 | 129050 | 4231 | 1 | 143892 | 4718 | 1 | 158489 | 5196 | 1 |
| 620 | 300 | 133891 | 4319 | 1 | 149310 | 4816 | 1 | 164481 | 5306 | 1 |
| 630 | 310 | 138824 | 4407 | 1 | 154832 | 4915 | 1 | 170587 | 5415 | 1 |
| 640 | 320 | 143849 | 4495 | 1 | 160457 | 5014 | 1 | 176809 | 5525 | 1 |
| 650 | 330 | 148966 | 4584 | 1 | 166187 | 5113 | 1 | 183145 | 5635 | 1 |
| 660 | 340 | 154175 | 4672 | 1 | 172019 | 5213 | 1 | 189597 | 5745 | 1 |
| 670 | 350 | 159476 | 4760 | 1 | 177956 | 5312 | 1 | 196163 | 5856 | 1 |
| 680 | 360 | 164870 | 4849 | 2 | 183995 | 5412 | 2 | 202845 | 5966 | 2 |
| 690 | 370 | 170356 | 4938 | 2 | 190139 | 5511 | 2 | 209641 | 6077 | 2 |
| 700 | 380 | 175934 | 5027 | 2 | 196386 | 5611 | 2 | 216553 | 6187 | 2 |
| 710 | 390 | 181604 | 5116 | 2 | 202737 | 5711 | 2 | 223579 | 6298 | 2 |
| 720 | 400 | 187367 | 5205 | 2 | 209191 | 5811 | 2 | 230721 | 6409 | 2 |
| 730 | 410 | 193222 | 5294 | 2 | 215749 | 5911 | 2 | 237977 | 6520 | 2 |
| 740 | 420 | 199169 | 5383 | 2 | 222410 | 6011 | 2 | 245349 | 6631 | 2 |
| 750 | 430 | 205208 | 5472 | 2 | 229175 | 6111 | 2 | 252835 | 6742 | 2 |
| 760 | 440 | 211339 | 5562 | 2 | 236044 | 6212 | 2 | 260437 | 6854 | 2 |
| 770 | 450 | 217562 | 5651 | 2 | 243016 | 6312 | 2 | 268153 | 6965 | 2 |
| 780 | 460 | 223878 | 5740 | 2 | 250092 | 6413 | 2 | 275985 | 7077 | 2 |
| 790 | 470 | 230286 | 5830 | 2 | 257272 | 6513 | 2 | 283931 | 7188 | 2 |
| 800 | 480 | 236786 | 5920 | 2 | 264555 | 6614 | 2 | 291993 | 7300 | 2 |

c. Zwei ungleichschenklige Winkel.



| a mm | 2 Winkel 20.30.3 | | 2 Winkel 20.30.4 | | 2 Winkel 20.40.3 | | 2 Winkel 20.40.4 | | a mm |
|---------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|---------|
| | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | |
| 0 | 5,28 | 1,58 | 7,13 | 2,18 | 12,7 | 1,59 | 16,9 | 2,24 | 0 |
| 4 | 6,52 | 2,25 | 8,80 | 3,13 | 14,8 | 2,33 | 19,7 | 3,28 | 4 |
| 5 | 6,87 | 2,46 | 9,26 | 3,41 | 15,3 | 2,56 | 20,5 | 3,60 | 5 |
| 6 | 7,23 | 2,67 | 9,74 | 3,71 | 15,9 | 2,80 | 21,3 | 3,94 | 6 |
| 7 | 7,60 | 2,90 | 10,2 | 4,03 | 16,5 | 3,07 | 22,1 | 4,30 | 7 |
| 8 | 7,99 | 3,15 | 10,8 | 4,37 | 17,1 | 3,35 | 22,9 | 4,68 | 8 |
| 9 | 8,39 | 3,41 | 11,3 | 4,73 | 17,8 | 3,64 | 23,7 | 5,09 | 9 |
| 10 | 8,81 | 3,68 | 11,9 | 5,10 | 18,4 | 3,96 | 24,6 | 5,52 | 10 |
| 11 | 9,24 | 3,97 | 12,4 | 5,50 | 19,1 | 4,29 | 25,5 | 5,97 | 11 |
| 12 | 9,68 | 4,27 | 13,0 | 5,91 | 19,8 | 4,64 | 26,4 | 6,45 | 12 |
| 13 | 10,1 | 4,59 | 13,6 | 6,34 | 20,5 | 5,01 | 27,4 | 6,95 | 13 |
| 14 | 10,6 | 4,92 | 14,3 | 6,79 | 21,2 | 5,39 | 28,4 | 7,47 | 14 |
| 15 | 11,1 | 5,27 | 14,9 | 7,26 | 22,0 | 5,79 | 29,3 | 8,01 | 15 |
| 16 | 11,6 | 5,63 | 15,6 | 7,74 | 22,7 | 6,21 | 30,3 | 8,57 | 16 |
| 18 | 12,6 | 6,39 | 17,0 | 8,77 | 24,3 | 7,10 | 32,4 | 9,77 | 18 |
| 20 | 13,7 | 7,21 | 18,4 | 9,87 | 25,9 | 8,05 | 34,6 | 11,1 | 20 |
| | 2 Winkel 30.45.4 | | 2 Winkel 30.45.5 | | 2 Winkel 30.60.5 | | 2 Winkel 30.60.7 | | |
| | $J_z = 11,5$ cm ⁴ | | $J_z = 14,0$ cm ⁴ | | $J_z = 31,2$ cm ⁴ | | $J_z = 41,2$ cm ⁴ | | |
| | $J_y = 4,1$ cm ⁴ | | $J_y = 4,92$ cm ⁴ | | $J_y = 5,22$ cm ⁴ | | $J_y = 6,84$ cm ⁴ | | |
| | $F = 5,74$ cm ² | | $F = 7,06$ cm ² | | $F = 8,58$ cm ² | | $F = 11,7$ cm ² | | |
| | $G = 4,5$ kg/m | | $G = 5,54$ kg/m | | $G = 6,74$ kg/m | | $G = 9,18$ kg/m | | |
| a mm | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | a mm |
| 0 | 24,1 | 7,24 | 30,3 | 9,22 | 70,9 | 9,19 | 99,9 | 13,6 | 0 |
| 4 | 27,7 | 9,17 | 34,9 | 11,7 | 78,6 | 11,9 | 111 | 17,6 | 4 |
| 5 | 28,7 | 9,73 | 36,1 | 12,4 | 80,6 | 12,6 | 114 | 18,8 | 5 |
| 6 | 29,7 | 10,3 | 37,4 | 13,2 | 82,7 | 13,5 | 117 | 20,0 | 6 |

| <i>a</i> mm | 2 Winkel 30 . 45 . 4 $J_{\xi} = 11,5 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 4,1 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 5,74 \text{ cm}^2$ $G = 4,5 \text{ kg/m}$ | | 2 Winkel 30 . 45 . 5 $J_{\xi} = 14,0 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 4,92 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 7,06 \text{ cm}^2$ $G = 5,54 \text{ kg/m}$ | | 2 Winkel 30 . 60 . 5 $J_{\xi} = 31,2 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 5,22 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 8,58 \text{ cm}^2$ $G = 6,74 \text{ kg/m}$ | | 2 Winkel 30 . 60 . 7 $J_{\xi} = 41,2 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 6,84 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 11,7 \text{ cm}^2$ $G = 9,18 \text{ kg/m}$ | | <i>a</i> mm |
|----------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|----------------|
| | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | |
| 7 | 30,8 | 10,9 | 38,7 | 13,9 | 84,8 | 14,3 | 120 | 21,3 | 7 |
| 8 | 31,8 | 11,6 | 40,0 | 14,8 | 87,0 | 15,2 | 123 | 22,6 | 8 |
| 9 | 32,9 | 12,2 | 41,4 | 15,6 | 89,2 | 16,2 | 126 | 24,0 | 9 |
| 10 | 34,0 | 12,9 | 42,8 | 16,5 | 91,5 | 17,2 | 129 | 25,4 | 10 |
| 11 | 35,2 | 13,7 | 44,2 | 17,4 | 93,7 | 18,2 | 132 | 26,9 | 11 |
| 12 | 36,4 | 14,4 | 45,7 | 18,4 | 96,1 | 19,3 | 136 | 28,5 | 12 |
| 13 | 37,6 | 15,2 | 47,2 | 19,4 | 98,5 | 20,4 | 139 | 30,1 | 13 |
| 14 | 38,8 | 16,0 | 48,8 | 20,4 | 101 | 21,6 | 142 | 31,8 | 14 |
| 15 | 40,1 | 16,8 | 50,4 | 21,4 | 103 | 22,8 | 146 | 33,5 | 15 |
| 16 | 41,4 | 17,7 | 52,0 | 22,5 | 106 | 24,0 | 149 | 35,3 | 16 |
| 18 | 44,1 | 19,5 | 55,3 | 24,8 | 111 | 26,6 | 157 | 39,1 | 18 |
| 20 | 46,8 | 21,5 | 58,8 | 27,3 | 116 | 29,4 | 164 | 43,1 | 20 |
| 22 | 49,7 | 23,5 | 62,4 | 29,9 | 122 | 32,4 | 172 | 47,3 | 22 |
| 24 | 52,8 | 25,7 | 66,2 | 32,6 | 127 | 35,5 | 180 | 51,8 | 24 |
| 26 | 55,9 | 28,0 | 70,1 | 35,5 | 133 | 38,9 | 188 | 56,5 | 26 |
| 28 | 59,1 | 30,4 | 74,2 | 38,5 | 139 | 42,3 | 196 | 61,4 | 28 |
| 30 | 62,5 | 32,9 | 78,4 | 41,6 | 146 | 46,0 | 205 | 66,6 | 30 |
| 32 | 66,0 | 35,5 | 82,7 | 44,9 | 152 | 49,8 | 214 | 72,0 | 32 |
| 34 | 69,6 | 38,3 | 87,2 | 48,3 | 158 | 53,8 | 223 | 77,6 | 34 |
| 36 | 73,3 | 41,1 | 91,8 | 51,9 | 165 | 58,0 | 232 | 83,5 | 36 |
| 38 | 77,1 | 44,1 | 96,6 | 55,6 | 172 | 62,3 | 242 | 89,6 | 38 |
| 40 | 81,1 | 47,2 | 101 | 59,5 | 179 | 66,8 | 252 | 96,0 | 40 |

| <i>a</i> mm | 2 Winkel 40 . 60 . 5 $J_{\xi} = 34,6 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 12,4 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 9,58 \text{ cm}^2$ $G = 7,52 \text{ kg/m}$ | | 2 Winkel 40 . 60 . 7 $J_{\xi} = 45,6 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 16,2 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 13,1 \text{ cm}^2$ $G = 10,28 \text{ kg/m}$ | | 2 Winkel 40 . 80 . 6 $J_{\xi} = 89,8 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 15,3 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 13,8 \text{ cm}^2$ $G = 10,82 \text{ kg/m}$ | | 2 Winkel 40 . 80 . 8 $J_{\xi} = 115 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 19,4 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 18,0 \text{ cm}^2$ $G = 14,14 \text{ kg/m}$ | | <i>a</i> mm |
|----------------|---|--------------------------|--|--------------------------|--|--------------------------|---|--------------------------|----------------|
| | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | |
| 0 | 71,0 | 21,4 | 100 | 30,6 | 202 | 26,0 | 271 | 36,0 | 0 |
| 4 | 78,9 | 25,5 | 111 | 36,7 | 218 | 31,4 | 293 | 43,6 | 4 |
| 5 | 81,0 | 26,7 | 114 | 38,3 | 222 | 32,9 | 298 | 45,8 | 5 |
| 6 | 83,1 | 27,9 | 117 | 40,1 | 227 | 34,5 | 304 | 48,0 | 6 |
| 7 | 85,3 | 29,1 | 120 | 41,9 | 231 | 36,2 | 310 | 50,3 | 7 |
| 8 | 87,6 | 30,4 | 124 | 43,7 | 235 | 37,9 | 316 | 52,7 | 8 |
| 9 | 89,8 | 31,7 | 127 | 45,7 | 240 | 39,7 | 322 | 55,2 | 9 |
| 10 | 92,1 | 33,1 | 130 | 47,7 | 244 | 41,6 | 328 | 57,8 | 10 |

| | | 2 Winkel 40 . 60 . 5 | | 2 Winkel 40 . 60 . 7 | | 2 Winkel 40 . 80 . 6 | | 2 Winkel 40 . 80 . 8 | | | |
|----------|----------------------|--|----------------------|--|----------------------|--|----------------------|---|----------------------|----------------------|----------|
| | | $J_{\xi} = 34,6 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 12,4 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 9,58 \text{ cm}^2$ $G = 7,52 \text{ kg/m}$ | | $J_{\xi} = 45,6 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 16,2 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 13,1 \text{ cm}^2$ $G = 10,28 \text{ kg/m}$ | | $J_{\xi} = 89,8 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 15,3 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 13,8 \text{ cm}^2$ $G = 10,82 \text{ kg/m}$ | | $J_{\xi} = 115 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 19,4 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 18,0 \text{ cm}^2$ $G = 14,14 \text{ kg/m}$ | | | |
| <i>a</i> | <i>J_b</i> | <i>J_a</i> | <i>J_b</i> | <i>J_a</i> | <i>J_b</i> | <i>J_a</i> | <i>J_b</i> | <i>J_a</i> | <i>J_b</i> | <i>J_a</i> | <i>a</i> |
| mm | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | mm |
| 11 | 94,5 | 34,5 | 133 | 49,7 | 249 | 43,5 | 334 | 60,5 | 11 | | |
| 12 | 96,9 | 36,0 | 137 | 51,9 | 254 | 45,5 | 341 | 63,3 | 12 | | |
| 13 | 99,4 | 37,5 | 140 | 54,1 | 259 | 47,6 | 347 | 66,1 | 13 | | |
| 14 | 102 | 39,1 | 144 | 56,3 | 263 | 49,7 | 354 | 69,1 | 14 | | |
| 15 | 104 | 40,7 | 148 | 58,6 | 268 | 51,9 | 360 | 72,1 | 15 | | |
| 16 | 107 | 42,4 | 151 | 61,0 | 273 | 54,2 | 367 | 75,2 | 16 | | |
| 18 | 112 | 46,0 | 159 | 66,0 | 284 | 59,0 | 381 | 81,7 | 18 | | |
| 20 | 118 | 49,6 | 167 | 71,3 | 294 | 64,0 | 395 | 88,6 | 20 | | |
| 22 | 124 | 53,4 | 175 | 76,8 | 305 | 69,3 | 409 | 95,9 | 22 | | |
| 24 | 130 | 57,5 | 183 | 82,5 | 316 | 74,9 | 424 | 103 | 24 | | |
| 26 | 136 | 61,8 | 192 | 88,5 | 327 | 80,8 | 439 | 111 | 26 | | |
| 28 | 142 | 66,2 | 201 | 94,8 | 339 | 87,0 | 454 | 120 | 28 | | |
| 30 | 149 | 70,8 | 210 | 101 | 351 | 93,4 | 470 | 128 | 30 | | |
| 32 | 155 | 75,7 | 219 | 108 | 363 | 100 | 486 | 137 | 32 | | |
| 34 | 162 | 80,7 | 229 | 115 | 375 | 107 | 503 | 147 | 34 | | |
| 36 | 169 | 85,9 | 239 | 123 | 388 | 114 | 520 | 157 | 36 | | |
| 38 | 177 | 91,3 | 249 | 130 | 401 | 122 | 537 | 167 | 38 | | |
| 40 | 184 | 96,9 | 259 | 138 | 414 | 130 | 555 | 177 | 40 | | |
| | | 2 Winkel 50 . 75 . 7 | | 2 Winkel 50 . 75 . 9 | | 2 Winkel 50 . 100 . 8 | | 2 Winkel 50 . 100 . 10 | | | |
| | | $J_{\xi} = 92,6 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 32,8 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 16,7 \text{ cm}^2$ $G = 13,08 \text{ kg/m}$ | | $J_{\xi} = 114 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 40,2 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 21,0 \text{ cm}^2$ $G = 16,48 \text{ kg/m}$ | | $J_{\xi} = 232 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 39,2 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 23,0 \text{ cm}^2$ $G = 18,06 \text{ kg/m}$ | | $J_{\xi} = 282 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 47,0 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 28,2 \text{ cm}^2$ $G = 22,2 \text{ kg/m}$ | | | |
| <i>a</i> | <i>J_b</i> | <i>J_a</i> | <i>J_b</i> | <i>J_a</i> | <i>J_b</i> | <i>J_a</i> | <i>J_b</i> | <i>J_a</i> | <i>J_b</i> | <i>J_a</i> | <i>a</i> |
| mm | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | mm |
| 0 | 194 | 58,4 | 252 | 76,8 | 528 | 68,1 | 662 | 87,6 | 0 | | |
| 4 | 211 | 67,3 | 274 | 88,7 | 562 | 79,3 | 704 | 102 | 4 | | |
| 5 | 216 | 69,8 | 280 | 92,0 | 571 | 82,4 | 715 | 106 | 5 | | |
| 6 | 220 | 72,3 | 286 | 95,3 | 580 | 85,6 | 726 | 110 | 6 | | |
| 7 | 225 | 74,9 | 292 | 98,8 | 589 | 88,9 | 738 | 115 | 7 | | |
| 8 | 230 | 77,6 | 298 | 102 | 598 | 92,3 | 749 | 119 | 8 | | |
| 9 | 235 | 80,4 | 305 | 106 | 607 | 95,9 | 761 | 124 | 9 | | |
| 10 | 240 | 83,2 | 311 | 110 | 617 | 99,6 | 772 | 128 | 10 | | |
| 11 | 245 | 86,2 | 318 | 114 | 626 | 103 | 784 | 133 | 11 | | |
| 12 | 250 | 89,2 | 324 | 118 | 636 | 107 | 796 | 138 | 12 | | |
| 13 | 255 | 92,3 | 331 | 122 | 645 | 111 | 808 | 144 | 13 | | |
| 14 | 260 | 95,5 | 338 | 126 | 655 | 115 | 821 | 149 | 14 | | |

| a mm | 2 Winkel 50. 75. 7 $J_{\xi} = 92,6 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 32,8 \text{ cm}^4$ $I^2 = 16,7 \text{ cm}^2$ $G = 13,08 \text{ kg/m}$ | | 2 Winkel 50. 75. 9 $J_{\xi} = 114 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 40,2 \text{ cm}^4$ $I^2 = 21,0 \text{ cm}^2$ $G = 16,48 \text{ kg/m}$ | | 2 Winkel 50. 100. 8 $J_{\xi} = 232 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 39,2 \text{ cm}^4$ $I^2 = 23,0 \text{ cm}^2$ $G = 18,06 \text{ kg/m}$ | | 2 Winkel 50. 100. 10 $J_{\xi} = 282 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 47,0 \text{ cm}^4$ $I^2 = 28,2 \text{ cm}^2$ $G = 22,2 \text{ kg/m}$ | | a mm |
|---------|--|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|--|--------------------------|---------|
| | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | |
| 15 | 265 | 98,8 | 344 | 130 | 665 | 120 | 833 | 154 | 15 |
| 16 | 271 | 102 | 351 | 135 | 675 | 124 | 845 | 160 | 16 |
| 18 | 282 | 109 | 366 | 144 | 696 | 133 | 871 | 171 | 18 |
| 20 | 293 | 116 | 381 | 153 | 717 | 143 | 897 | 183 | 20 |
| 22 | 305 | 124 | 396 | 163 | 738 | 153 | 924 | 196 | 22 |
| 24 | 317 | 132 | 411 | 174 | 760 | 163 | 951 | 209 | 24 |
| 26 | 329 | 140 | 427 | 184 | 782 | 174 | 979 | 223 | 26 |
| 28 | 342 | 149 | 444 | 196 | 805 | 185 | 1007 | 238 | 28 |
| 30 | 355 | 158 | 461 | 207 | 828 | 197 | 1036 | 253 | 30 |
| 32 | 369 | 167 | 478 | 219 | 852 | 209 | 1065 | 268 | 32 |
| 34 | 382 | 177 | 495 | 232 | 876 | 222 | 1095 | 284 | 34 |
| 36 | 396 | 187 | 514 | 245 | 900 | 235 | 1126 | 301 | 36 |
| 38 | 411 | 197 | 532 | 258 | 925 | 249 | 1157 | 318 | 38 |
| 40 | 425 | 208 | 551 | 272 | 951 | 263 | 1189 | 336 | 40 |

| a mm | 2 Winkel 65. 100. 9 $J_{\xi} = 280 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 93,2 \text{ cm}^4$ $I^2 = 28,4 \text{ cm}^2$ $G = 22,2 \text{ kg/m}$ | | 2 Winkel 65. 100. 11 $J_{\xi} = 334 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 111 \text{ cm}^4$ $I^2 = 34,2 \text{ cm}^2$ $G = 26,8 \text{ kg/m}$ | | 2 Winkel 65. 130. 10 $J_{\xi} = 640 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 109 \text{ cm}^4$ $I^2 = 37,2 \text{ cm}^2$ $G = 29,2 \text{ kg/m}$ | | 2 Winkel 65. 130. 12 $J_{\xi} = 748 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 126 \text{ cm}^4$ $I^2 = 44,2 \text{ cm}^2$ $G = 34,6 \text{ kg/m}$ | | a mm |
|---------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|---------|
| | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | |
| 0 | 591 | 165 | 729 | 206 | 1444 | 187 | 1745 | 229 | 0 |
| 4 | 630 | 184 | 777 | 230 | 1515 | 210 | 1831 | 258 | 4 |
| 5 | 640 | 189 | 790 | 237 | 1533 | 216 | 1853 | 266 | 5 |
| 6 | 650 | 195 | 802 | 243 | 1551 | 223 | 1875 | 274 | 6 |
| 7 | 660 | 200 | 815 | 250 | 1570 | 229 | 1898 | 282 | 7 |
| 8 | 671 | 206 | 828 | 257 | 1589 | 236 | 1920 | 290 | 8 |
| 9 | 682 | 211 | 841 | 264 | 1608 | 243 | 1943 | 299 | 9 |
| 10 | 692 | 217 | 854 | 272 | 1627 | 250 | 1966 | 308 | 10 |
| 11 | 703 | 223 | 868 | 279 | 1646 | 258 | 1990 | 317 | 11 |
| 12 | 714 | 229 | 881 | 287 | 1665 | 265 | 2013 | 326 | 12 |
| 13 | 725 | 236 | 895 | 295 | 1685 | 273 | 2037 | 336 | 13 |
| 14 | 737 | 242 | 909 | 303 | 1705 | 281 | 2061 | 345 | 14 |
| 15 | 748 | 249 | 923 | 311 | 1725 | 289 | 2085 | 355 | 15 |
| 16 | 760 | 255 | 937 | 319 | 1745 | 297 | 2109 | 366 | 16 |
| 18 | 783 | 269 | 966 | 336 | 1786 | 314 | 2159 | 387 | 18 |
| 20 | 808 | 284 | 996 | 354 | 1828 | 332 | 2209 | 409 | 20 |

| | | 2 Winkel 65. 100. 9 | | 2 Winkel 65. 100. 11 | | 2 Winkel 65. 130. 10 | | 2 Winkel 65. 130. 12 | | | |
|----------|----------------------|--|----------------------|---|----------------------|--|----------------------|--|----------------------|----------------------|----------|
| | | $J_{\xi} = 280 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 93,2 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 28,4 \text{ cm}^2$ $G = 22,2 \text{ kg/m}$ | | $J_{\xi} = 334 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 111 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 34,2 \text{ cm}^2$ $G = 26,8 \text{ kg/m}$ | | $J_{\xi} = 640 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 109 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 37,2 \text{ cm}^2$ $G = 29,2 \text{ kg/m}$ | | $J_{\xi} = 748 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 126 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 44,2 \text{ cm}^2$ $G = 34,6 \text{ kg/m}$ | | | |
| <i>a</i> | <i>J_b</i> | <i>J_a</i> | <i>J_b</i> | <i>J_a</i> | <i>J_b</i> | <i>J_a</i> | <i>J_b</i> | <i>J_a</i> | <i>J_b</i> | <i>J_a</i> | <i>a</i> |
| mm | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | mm |
| 22 | 832 | 299 | 1027 | 373 | 1870 | 351 | 2261 | 431 | 22 | | |
| 24 | 858 | 314 | 1058 | 392 | 1913 | 370 | 2313 | 455 | 24 | | |
| 26 | 884 | 330 | 1089 | 412 | 1957 | 390 | 2366 | 480 | 26 | | |
| 28 | 910 | 347 | 1122 | 433 | 2002 | 411 | 2420 | 505 | 28 | | |
| 30 | 937 | 364 | 1155 | 454 | 2047 | 433 | 2475 | 531 | 30 | | |
| 32 | 965 | 382 | 1189 | 476 | 2093 | 455 | 2530 | 559 | 32 | | |
| 34 | 993 | 401 | 1224 | 499 | 2140 | 478 | 2587 | 587 | 34 | | |
| 36 | 1022 | 420 | 1259 | 522 | 2188 | 502 | 2644 | 616 | 36 | | |
| 38 | 1051 | 439 | 1295 | 546 | 2236 | 526 | 2703 | 646 | 38 | | |
| 40 | 1081 | 459 | 1331 | 571 | 2285 | 552 | 2762 | 676 | 40 | | |
| | | 2 Winkel 80. 120. 10 | | 2 Winkel 80. 120. 12 | | 2 Winkel 80. 160. 12 | | 2 Winkel 80. 160. 14 | | | |
| | | $J_{\xi} = 552 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 196 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 38,2 \text{ cm}^2$ $G = 30,0 \text{ kg/m}$ | | $J_{\xi} = 646 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 230 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 45,4 \text{ cm}^2$ $G = 35,6 \text{ kg/m}$ | | $J_{\xi} = 1438 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 244 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 55,0 \text{ cm}^2$ $G = 43,2 \text{ kg/m}$ | | $J_{\xi} = 1614 \text{ cm}^4$ $J_{\eta} = 278 \text{ cm}^4$ $\bar{F} = 63,6 \text{ cm}^2$ $G = 50,0 \text{ kg/m}$ | | | |
| <i>a</i> | <i>J_b</i> | <i>J_a</i> | <i>J_b</i> | <i>J_a</i> | <i>J_b</i> | <i>J_a</i> | <i>J_b</i> | <i>J_a</i> | <i>J_b</i> | <i>J_a</i> | <i>a</i> |
| mm | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ⁴ | mm |
| 0 | 1139 | 341 | 1372 | 415 | 3238 | 416 | 3791 | 496 | 0 | | |
| 4 | 1200 | 372 | 1447 | 454 | 3366 | 457 | 3941 | 545 | 4 | | |
| 5 | 1216 | 381 | 1466 | 464 | 3398 | 468 | 3980 | 558 | 5 | | |
| 6 | 1232 | 389 | 1485 | 474 | 3431 | 480 | 4018 | 572 | 6 | | |
| 7 | 1248 | 398 | 1505 | 485 | 3464 | 491 | 4057 | 586 | 7 | | |
| 8 | 1265 | 407 | 1525 | 496 | 3498 | 503 | 4097 | 600 | 8 | | |
| 9 | 1282 | 416 | 1545 | 507 | 3532 | 515 | 4136 | 614 | 9 | | |
| 10 | 1298 | 425 | 1565 | 518 | 3566 | 527 | 4176 | 629 | 10 | | |
| 11 | 1315 | 435 | 1586 | 530 | 3600 | 540 | 4217 | 644 | 11 | | |
| 12 | 1332 | 444 | 1607 | 542 | 3635 | 553 | 4257 | 660 | 12 | | |
| 13 | 1350 | 454 | 1628 | 554 | 3670 | 566 | 4298 | 676 | 13 | | |
| 14 | 1367 | 464 | 1649 | 566 | 3705 | 580 | 4339 | 692 | 14 | | |
| 15 | 1385 | 474 | 1670 | 578 | 3740 | 593 | 4381 | 708 | 15 | | |
| 16 | 1403 | 485 | 1692 | 591 | 3776 | 607 | 4423 | 725 | 16 | | |
| 18 | 1439 | 506 | 1736 | 617 | 3848 | 636 | 4508 | 759 | 18 | | |
| 20 | 1477 | 528 | 1781 | 644 | 3922 | 666 | 4594 | 795 | 20 | | |
| 22 | 1515 | 551 | 1827 | 672 | 3996 | 697 | 4681 | 831 | 22 | | |
| 24 | 1553 | 575 | 1874 | 701 | 4072 | 729 | 4769 | 870 | 24 | | |
| 26 | 1593 | 599 | 1921 | 730 | 4148 | 762 | 4859 | 909 | 26 | | |
| 28 | 1633 | 624 | 1970 | 761 | 4226 | 797 | 4950 | 950 | 28 | | |
| 30 | 1674 | 650 | 2019 | 793 | 4305 | 832 | 5043 | 992 | 30 | | |

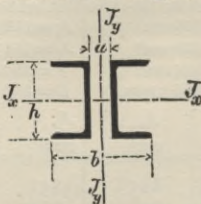
| a mm | 2 Winkel 80 . 120 . 10 | | 2 Winkel 80 . 120 . 12 | | 2 Winkel 80 . 160 . 12 | | 2 Winkel 80 . 160 . 14 | | a mm |
|---------|--|--------------------------|--|--------------------------|--|--------------------------|--|--------------------------|---------|
| | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | |
| 32 | 1716 | 677 | 2070 | 825 | 4385 | 869 | 5136 | 1035 | 32 |
| 34 | 1759 | 705 | 2121 | 858 | 4466 | 906 | 5231 | 1080 | 34 |
| 36 | 1802 | 733 | 2173 | 892 | 4548 | 945 | 5327 | 1125 | 36 |
| 38 | 1846 | 762 | 2226 | 928 | 4632 | 985 | 5425 | 1172 | 38 |
| 40 | 1891 | 792 | 2280 | 964 | 4716 | 1026 | 5523 | 1221 | 40 |
| | 2 Winkel 100 . 150 . 12 | | 2 Winkel 100 . 150 . 14 | | 2 Winkel 100 . 200 . 14 | | 2 Winkel 100 . 200 . 16 | | |
| | $J_z = 1298 \text{ cm}^4$ $J_y = 464 \text{ cm}^4$ $F' = 57,4 \text{ cm}^2$ $G = 45,0 \text{ kg/m}$ | | $J_z = 1488 \text{ cm}^4$ $J_y = 526 \text{ cm}^4$ $F' = 66,4 \text{ cm}^2$ $G = 52,2 \text{ kg/m}$ | | $J_z = 3308 \text{ cm}^4$ $J_y = 564 \text{ cm}^4$ $F' = 80,6 \text{ cm}^2$ $G = 63,2 \text{ kg/m}$ | | $J_z = 3726 \text{ cm}^4$ $J_y = 630 \text{ cm}^4$ $F' = 91,4 \text{ cm}^2$ $G = 71,8 \text{ kg/m}$ | | |
| a mm | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | J_b cm ⁴ | J_a cm ⁴ | a mm |
| 0 | 2671 | 800 | 3128 | 941 | 7394 | 947 | 8464 | 1097 | 0 |
| 4 | 2785 | 858 | 3263 | 1010 | 7627 | 1021 | 8731 | 1183 | 4 |
| 5 | 2814 | 873 | 3297 | 1028 | 7686 | 1040 | 8799 | 1206 | 5 |
| 6 | 2844 | 889 | 3332 | 1047 | 7746 | 1060 | 8867 | 1229 | 6 |
| 7 | 2874 | 904 | 3367 | 1065 | 7806 | 1080 | 8936 | 1253 | 7 |
| 8 | 2904 | 920 | 3403 | 1084 | 7866 | 1101 | 9005 | 1277 | 8 |
| 9 | 2935 | 937 | 3439 | 1104 | 7927 | 1122 | 9075 | 1301 | 9 |
| 10 | 2966 | 953 | 3475 | 1124 | 7988 | 1143 | 9145 | 1326 | 10 |
| 11 | 2997 | 970 | 3511 | 1144 | 8050 | 1165 | 9216 | 1352 | 11 |
| 12 | 3028 | 988 | 3548 | 1164 | 8112 | 1187 | 9287 | 1378 | 12 |
| 13 | 3060 | 1005 | 3585 | 1185 | 8174 | 1210 | 9358 | 1404 | 13 |
| 14 | 3092 | 1023 | 3623 | 1206 | 8237 | 1233 | 9430 | 1431 | 14 |
| 15 | 3124 | 1041 | 3661 | 1227 | 8300 | 1256 | 9503 | 1458 | 15 |
| 16 | 3156 | 1059 | 3699 | 1249 | 8364 | 1280 | 9576 | 1486 | 16 |
| 18 | 3222 | 1097 | 3776 | 1294 | 8492 | 1329 | 9723 | 1543 | 18 |
| 20 | 3289 | 1135 | 3855 | 1339 | 8622 | 1379 | 9872 | 1601 | 20 |
| 22 | 3358 | 1175 | 3935 | 1387 | 8754 | 1431 | 10023 | 1662 | 22 |
| 24 | 3427 | 1216 | 4016 | 1435 | 8887 | 1485 | 10175 | 1724 | 24 |
| 26 | 3497 | 1258 | 4098 | 1485 | 9022 | 1540 | 10330 | 1788 | 26 |
| 28 | 3569 | 1302 | 4182 | 1536 | 9159 | 1597 | 10486 | 1854 | 28 |
| 30 | 3642 | 1346 | 4268 | 1588 | 9297 | 1656 | 10664 | 1922 | 30 |
| 32 | 3716 | 1392 | 4354 | 1642 | 9437 | 1716 | 10804 | 1992 | 32 |
| 34 | 3791 | 1438 | 4442 | 1697 | 9578 | 1777 | 10966 | 2063 | 34 |
| 36 | 3867 | 1486 | 4531 | 1754 | 9721 | 1841 | 11129 | 2137 | 36 |
| 38 | 3944 | 1535 | 4622 | 1812 | 9866 | 1906 | 11295 | 2212 | 38 |
| 40 | 4023 | 1585 | 4714 | 1871 | 10012 | 1972 | 11462 | 2289 | 40 |

d. Stützen aus 2 C-Eisen.

$$W_x = \frac{J_x}{\frac{1}{2}h}$$

$$W_y = \frac{J_y}{\frac{1}{2}b}$$

Gegen Knicken ist der kleinere Wert von J_x und J_y maßgebend.



z_x und z_y bezeichnen die Anzahl der für die ganze Knicklänge erforderlichen Laschen (s. S. 20); und zwar ist z_x zu nehmen, wenn J_x dagegen z_y , wenn J_y gegen Knicken maßgebend ist.

| a mm | 2 C-N. Pr. 4 $F = 12,42 \text{ cm}^2$ $G = 9,75 \text{ kg/m}$ $J_x = 28,2 \text{ cm}^4$ $W_x = 14,2 \text{ cm}^3$ $z_x = 1$ | | | 2 C-N. Pr. 5 $F = 14,24 \text{ cm}^2$ $G = 11,2 \text{ kg/m}$ $J_x = 52,8 \text{ cm}^4$ $W_x = 21,2 \text{ cm}^3$ $z_x = 1$ | | | 2 C-N. Pr. 6 $\frac{1}{2}$ $F = 18,06 \text{ cm}^2$ $G = 14,2 \text{ kg/m}$ $J_x = 115 \text{ cm}^4$ $W_x = 35,4 \text{ cm}^3$ $z_x = 2$ | | |
|---------|--|--------------------------|-------|--|--------------------------|-------|---|--------------------------|-------|
| | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y |
| 0 | 35,3 | 10,1 | | 45,0 | 11,1 | 1 | 64,6 | 15,4 | 1 |
| 4 | 42,4 | 11,5 | | 53,3 | 13,3 | | 75,6 | 17,2 | 1 |
| 5 | 44,4 | 11,8 | | 55,6 | 13,7 | | 78,6 | 17,7 | 1 |
| 6 | 46,4 | 12,2 | | 58,0 | 14,1 | | 81,6 | 18,1 | 1 |
| 7 | 48,4 | 12,6 | | 60,4 | 14,5 | | 84,8 | 18,6 | 1 |
| 8 | 50,5 | 12,9 | | 62,9 | 15,0 | | 88,0 | 19,1 | 1 |
| 9 | 52,7 | 13,3 | | 65,4 | 15,4 | | 91,4 | 19,7 | 1 |
| 10 | 55,0 | 13,7 | | 68,0 | 15,8 | | 94,8 | 20,2 | 1 |
| 11 | 57,3 | 14,1 | | 70,7 | 16,3 | | 98,3 | 20,7 | 1 |
| 12 | 59,6 | 14,5 | | 73,5 | 16,7 | | 102 | 21,3 | 1 |
| 13 | 62,1 | 15,0 | | 76,3 | 17,1 | | 106 | 21,9 | 1 |
| 14 | 64,5 | 15,4 | | 79,3 | 17,6 | | 109 | 22,3 | 1 |
| 15 | 67,1 | 15,8 | | 82,2 | 18,1 | | 113 | 22,8 | 1 |
| a mm | 2 C-N. Pr. 8 $F = 22,0 \text{ cm}^2$ $G = 17,3 \text{ kg/m}$ $J_x = 212 \text{ cm}^4$ $W_x = 53 \text{ cm}^3$ $z_x = 2$ | | | 2 C-N. Pr. 10 $F = 27,0 \text{ cm}^2$ $G = 21,2 \text{ kg/m}$ $J_x = 412 \text{ cm}^4$ $W_x = 82,2 \text{ cm}^3$ $z_x = 2$ | | | 2 C-N. Pr. 12 $F = 34,0 \text{ cm}^2$ $G = 26,7 \text{ kg/m}$ $J_x = 728 \text{ cm}^4$ $W_x = 121,4 \text{ cm}^3$ $z_x = 2$ | | |
| | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y |
| 0 | 85,1 | 18,9 | 1 | 123 | 26,6 | 1 | 173 | 31,5 | 1 |
| 4 | 98,7 | 21,0 | 1 | 141 | 27,1 | 1 | 197 | 34,6 | 1 |
| 5 | 102 | 21,5 | 1 | 146 | 27,8 | 1 | 203 | 35,3 | 1 |
| 6 | 106 | 22,1 | 1 | 151 | 28,5 | 1 | 209 | 36,0 | 1 |
| 7 | 110 | 22,7 | 1 | 156 | 29,1 | 1 | 216 | 36,9 | 1 |
| 8 | 114 | 23,3 | 1 | 161 | 29,8 | 1 | 222 | 37,6 | 1 |
| 9 | 118 | 23,8 | 1 | 166 | 30,5 | 1 | 229 | 38,5 | 1 |

| \square | 2 C-N. Pr. 8 $F = 22,0 \text{ cm}^2$ $G = 17,3 \text{ kg/m}$ $J_x = 212 \text{ cm}^4$ $W_x = 53 \text{ cm}^3$ $z_x = 2$ | | | 2 C-N. Pr. 10 $F = 27,0 \text{ cm}^2$ $G = 21,2 \text{ kg/m}$ $J_x = 412 \text{ cm}^4$ $W_x = 82,2 \text{ cm}^3$ $z_x = 2$ | | | 2 C-N. Pr. 12 $F = 34,0 \text{ cm}^2$ $G = 26,7 \text{ kg/m}$ $J_x = 728 \text{ cm}^4$ $W_x = 121,4 \text{ cm}^3$ $z_x = 2$ | | |
|-----------|--|------------------------|------------------------|---|------------------------|------------------------|--|------------------------|------------------------|
| | a mm | J_y cm^4 | W_y cm^3 | z_y | J_y cm^4 | W_y cm^3 | z_y | J_y cm^4 | W_y cm^3 |
| 10 | 122 | 24,4 | 1 | 172 | 31,3 | 1 | 236 | 39,3 | 1 |
| 11 | 127 | 25,1 | 1 | 178 | 32,1 | 1 | 244 | 40,3 | 1 |
| 12 | 131 | 25,7 | 1 | 183 | 32,7 | 1 | 251 | 41,1 | 1 |
| 13 | 136 | 26,4 | 1 | 189 | 33,5 | 1 | 259 | 42,1 | 1 |
| 14 | 140 | 26,9 | 1 | 195 | 34,2 | 1 | 266 | 42,9 | 1 |
| 15 | 145 | 27,6 | 1 | 201 | 35,0 | 1 | 274 | 43,8 | 1 |
| 16 | 150 | 28,3 | 1 | 208 | 35,9 | 1 | 282 | 44,8 | 1 |
| 18 | 160 | 29,6 | 2 | 221 | 37,5 | 1 | 299 | 46,7 | 1 |
| 20 | 171 | 31,1 | 2 | 234 | 39,0 | 1 | 316 | 48,6 | 1 |
| 22 | 182 | 32,5 | 2 | 248 | 40,7 | 2 | 334 | 50,6 | 1 |
| 24 | 193 | 33,9 | 2 | 263 | 42,4 | 2 | 353 | 52,7 | 2 |
| 26 | 205 | 35,3 | 2 | 278 | 44,1 | 2 | 372 | 54,7 | 2 |
| 28 | 217 | 36,8 | | 294 | 45,9 | 2 | 392 | 56,8 | 2 |
| 30 | 230 | 38,3 | | 310 | 47,7 | 2 | 413 | 59,0 | 2 |
| 32 | 243 | 39,8 | | 327 | 49,5 | 2 | 435 | 61,3 | 2 |
| 36 | 271 | 43,0 | | 362 | 53,2 | 2 | 479 | 65,7 | 2 |
| 40 | 301 | 46,3 | | 399 | 57,0 | 2 | 527 | 70,3 | 2 |
| 44 | 332 | 49,6 | | 438 | 60,8 | | 577 | 74,9 | 2 |
| 48 | 365 | 52,9 | | 480 | 64,9 | | 630 | 79,7 | 2 |
| 50 | 382 | 54,6 | | 501 | 66,8 | | 658 | 82,2 | 2 |
| 52 | 400 | 56,3 | | 524 | 68,9 | | 686 | 84,7 | 2 |
| 56 | 436 | 59,7 | | 570 | 73,1 | | 745 | 89,8 | |
| 60 | 474 | 63,2 | | 618 | 77,2 | | 806 | 94,8 | |
| 70 | 578 | 72,2 | | 747 | 87,9 | | 971 | 108 | |
| 80 | 692 | 81,4 | | 890 | 98,9 | | 1153 | 121 | |
| 90 | 818 | 90,9 | | 1047 | 110 | | 1352 | 135 | |
| 100 | 954 | 100 | | 1217 | 122 | | 1567 | 149 | |
| 120 | 1260 | 120 | | 1598 | 145 | | 2050 | 178 | |
| 140 | 1610 | 140 | | 2032 | 169 | | 2601 | 208 | |
| 160 | 2003 | 160 | | 2521 | 194 | | 3220 | 239 | |
| 180 | 2441 | 181 | | 3064 | 219 | | 3907 | 269 | |
| 200 | 2923 | 202 | | 3660 | 244 | | 4661 | 301 | |
| 220 | 3449 | 223 | | 4311 | 269 | | 5484 | 332 | |
| 240 | 4019 | 244 | | 5016 | 295 | | 6375 | 364 | |
| 260 | 4632 | 265 | | 5775 | 321 | | 7334 | 396 | |
| 280 | 5290 | 286 | | 6587 | 347 | | 8361 | 429 | |

| II | 2 C-N. Pr. 8 $F = 22,0 \text{ cm}^2$ $G = 17,3 \text{ kg/m}$ $J_x = 212 \text{ cm}^4$ $W_x = 53 \text{ cm}^3$ $z_x = 2$ | | | 2 C-N. Pr. 10 $F = 27,0 \text{ cm}^2$ $G = 21,2 \text{ kg/m}$ $J_x = 412 \text{ cm}^4$ $W_x = 82,2 \text{ cm}^3$ $z_x = 2$ | | | 2 C-N. Pr. 12 $F = 34,0 \text{ cm}^2$ $G = 26,7 \text{ kg/m}$ $J_x = 728 \text{ cm}^4$ $W_x = 121,4 \text{ cm}^3$ $z_x = 2$ | | |
|-----|---|--------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------|--|--------------------------|--------------------------|
| | a mm | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ |
| 300 | 5992 | 307 | | 7454 | 373 | | 9455 | 461 | |
| 320 | 6738 | 328 | | 8375 | 399 | | 10618 | 494 | |
| 340 | 7528 | 350 | | 9349 | 425 | | 11849 | 527 | |
| 360 | 8361 | 372 | | 10378 | 451 | | 13148 | 559 | |
| 380 | 9239 | 393 | | 11461 | 478 | | 14515 | 592 | |
| 400 | 10161 | 415 | | 12597 | 504 | | 15949 | 625 | |
| 420 | 11127 | 436 | | 13788 | 530 | | 17452 | 659 | |
| 440 | 12137 | 458 | | 15033 | 557 | | 19023 | 692 | |
| 460 | 13190 | 480 | | 16332 | 583 | | 20662 | 725 | |
| 480 | 14288 | 501 | | 17684 | 610 | | 22369 | 758 | |
| 500 | 15430 | 523 | | 19091 | 636 | | 24143 | 792 | |
| 550 | 18477 | 577 | | 22844 | 703 | | 28878 | 875 | |
| III | 2 C-N. Pr. 14 $F = 40,8 \text{ cm}^2$ $G = 32,0 \text{ kg/m}$ $J_x = 1210 \text{ cm}^4$ $W_x = 172,8 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | 2 C-N. Pr. 16 $F = 48 \text{ cm}^2$ $G = 37,6 \text{ kg/m}$ $J_x = 1850 \text{ cm}^4$ $W_x = 232 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | 2 C-N. Pr. 18 $F = 56 \text{ cm}^2$ $G = 44,0 \text{ kg/m}$ $J_x = 2708 \text{ cm}^4$ $W_x = 300 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | |
| | a mm | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ |
| 0 | 250 | 41,7 | I | 333 | 51,2 | I | 434 | 62,0 | I |
| 4 | 281 | 45,3 | I | 370 | 55,2 | I | 480 | 66,7 | I |
| 5 | 289 | 46,2 | I | 380 | 56,3 | I | 492 | 67,9 | I |
| 6 | 297 | 47,1 | I | 390 | 57,4 | I | 504 | 69,0 | I |
| 7 | 305 | 48,0 | I | 401 | 58,5 | I | 517 | 70,3 | I |
| 8 | 314 | 49,1 | I | 411 | 59,6 | I | 529 | 71,5 | I |
| 9 | 323 | 50,1 | I | 422 | 60,7 | I | 543 | 72,9 | I |
| 10 | 332 | 51,1 | I | 433 | 61,9 | I | 556 | 74,1 | I |
| 11 | 341 | 52,1 | I | 445 | 63,1 | I | 570 | 75,5 | I |
| 12 | 351 | 53,2 | I | 456 | 64,2 | I | 584 | 76,8 | I |
| 13 | 360 | 54,1 | I | 468 | 65,5 | I | 598 | 78,2 | I |
| 14 | 370 | 55,2 | I | 480 | 66,7 | I | 612 | 79,5 | I |
| 15 | 380 | 56,3 | I | 493 | 68,0 | I | 627 | 80,9 | I |
| 16 | 391 | 57,5 | I | 505 | 69,2 | I | 642 | 82,3 | I |
| 18 | 412 | 59,7 | I | 531 | 71,8 | I | 673 | 85,2 | I |
| 20 | 434 | 62,0 | I | 558 | 74,4 | I | 705 | 88,1 | I |

| JC | 2 C-N. Pr. 14 $F = 40,8 \text{ cm}^2$ $G = 32,0 \text{ kg/m}$ $J_x = 1210 \text{ cm}^4$ $W_x = 172,8 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | 2 C-N. Pr. 16 $F = 48 \text{ cm}^2$ $G = 37,6 \text{ kg/m}$ $J_x = 1850 \text{ cm}^4$ $W_x = 232 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | 2 C-N. Pr. 18 $F = 56 \text{ cm}^2$ $G = 44,0 \text{ kg/m}$ $J_x = 2708 \text{ cm}^4$ $W_x = 300 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | |
|-----|---|--------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------|
| | a mm | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ |
| 22 | 457 | 64,4 | 1 | 585 | 77,0 | 1 | 739 | 91,2 | 1 |
| 24 | 480 | 66,7 | 1 | 614 | 79,7 | 1 | 773 | 94,3 | 1 |
| 26 | 505 | 69,2 | 2 | 644 | 82,6 | 1 | 809 | 97,5 | 1 |
| 28 | 530 | 71,6 | 2 | 674 | 85,3 | 1 | 845 | 101 | 1 |
| 30 | 556 | 74,1 | 2 | 706 | 88,2 | 2 | 883 | 104 | 1 |
| 32 | 583 | 76,7 | 2 | 739 | 91,2 | 2 | 922 | 107 | 2 |
| 36 | 640 | 82,1 | 2 | 807 | 97,2 | 2 | 1003 | 114 | 2 |
| 40 | 699 | 87,4 | 2 | 878 | 103 | 2 | 1089 | 121 | 2 |
| 44 | 762 | 92,9 | 2 | 954 | 110 | 2 | 1179 | 128 | 2 |
| 48 | 828 | 98,6 | 2 | 1034 | 116 | 2 | 1273 | 135 | 2 |
| 50 | 862 | 101 | 2 | 1075 | 119 | 2 | 1322 | 139 | 2 |
| 52 | 897 | 104 | 2 | 1117 | 123 | 2 | 1372 | 143 | 2 |
| 56 | 970 | 110 | 2 | 1204 | 129 | 2 | 1476 | 151 | 2 |
| 60 | 1046 | 116 | 2 | 1295 | 136 | 2 | 1584 | 158 | 2 |
| 70 | 1250 | 132 | | 1539 | 154 | 3 | 1873 | 178 | 2 |
| 80 | 1474 | 147 | | 1808 | 172 | 3 | 2191 | 199 | 3 |
| 90 | 1719 | 164 | | 2100 | 191 | | 2536 | 221 | 3 |
| 100 | 1984 | 180 | | 2416 | 210 | | 2910 | 242 | |
| 110 | 2270 | 197 | | 2757 | 230 | | 3311 | 265 | |
| 120 | 2576 | 215 | | 3121 | 250 | | 3741 | 288 | |
| 130 | 2902 | 232 | | 3509 | 270 | | 4198 | 311 | |
| 140 | 3249 | 249 | | 3922 | 291 | | 4684 | 335 | |
| 150 | 3616 | 268 | | 4358 | 311 | | 5197 | 358 | |
| 160 | 4004 | 286 | | 4818 | 332 | | 5739 | 383 | |
| 170 | 4412 | 304 | | 5303 | 354 | | 6308 | 407 | |
| 180 | 4840 | 323 | | 5811 | 375 | | 6906 | 432 | |
| 190 | 5289 | 341 | | 6343 | 396 | | 7531 | 456 | |
| 200 | 5758 | 360 | | 6900 | 418 | | 8185 | 481 | |
| 210 | 6248 | 379 | | 7480 | 440 | | 8866 | 507 | |
| 220 | 6758 | 398 | | 8084 | 462 | | 9576 | 532 | |
| 230 | 7288 | 416 | | 8712 | 485 | | 10313 | 557 | |
| 240 | 7839 | 435 | | 9365 | 506 | | 11079 | 583 | |
| 250 | 8410 | 455 | | 10041 | 528 | | 11872 | 609 | |
| 260 | 9002 | 474 | | 10741 | 551 | | 12694 | 635 | |
| 270 | 9614 | 493 | | 11466 | 573 | | 13543 | 661 | |
| 280 | 10246 | 512 | | 12214 | 596 | | 14421 | 687 | |

| a mm | 2 C-N. Pr. 14 $F = 40,8 \text{ cm}^2$ $G = 32,0 \text{ kg/m}$ $J_x = 1210 \text{ cm}^4$ $W_x = 172,8 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | 2 C-N. Pr. 16 $F = 48 \text{ cm}^2$ $G = 37,6 \text{ kg/m}$ $J_x = 1850 \text{ cm}^4$ $W_x = 232 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | 2 C-N. Pr. 18 $F = 56 \text{ cm}^2$ $G = 44,0 \text{ kg/m}$ $J_x = 2708 \text{ cm}^4$ $W_x = 300 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | |
|---------|---|------------------------|-------|---|------------------------|-------|---|------------------------|-------|
| | J_y cm^4 | W_y cm^3 | z_y | J_y cm^4 | W_y cm^3 | z_y | J_y cm^4 | W_y cm^3 | z_y |
| 290 | 10899 | 532 | | 12986 | 618 | | 15327 | 713 | |
| 300 | 11572 | 551 | | 13783 | 641 | | 16260 | 739 | |
| 320 | 12980 | 590 | | 15447 | 687 | | 18211 | 792 | |
| 340 | 14469 | 629 | | 17208 | 732 | | 20274 | 845 | |
| 360 | 16040 | 668 | | 19065 | 778 | | 22449 | 898 | |
| 380 | 17692 | 708 | | 21017 | 824 | | 24736 | 951 | |
| 400 | 19426 | 747 | | 23066 | 870 | | 27135 | 1005 | |
| 420 | 21242 | 787 | | 25211 | 917 | | 29646 | 1059 | |
| 440 | 23139 | 826 | | 27451 | 963 | | 32269 | 1113 | |
| 460 | 25118 | 866 | | 29788 | 1010 | | 35004 | 1167 | |
| 480 | 27178 | 906 | | 32220 | 1056 | | 37851 | 1221 | |
| 500 | 29320 | 946 | | 34749 | 1103 | | 40810 | 1275 | |
| 550 | 35032 | 1046 | | 41491 | 1220 | | 48698 | 1412 | |
| 600 | 41254 | 1146 | | 48832 | 1338 | | 57286 | 1548 | |

| a mm | 2 C-N. Pr. 20 $F = 64,4 \text{ cm}^2$ $G = 50,6 \text{ kg/m}$ $J_x = 3822 \text{ cm}^4$ $W_x = 382 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | 2 C-N. Pr. 22 $F = 74,8 \text{ cm}^2$ $G = 58,8 \text{ kg/m}$ $J_x = 5380 \text{ cm}^4$ $W_x = 490 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | 2 C-N. Pr. 24 $F = 84,6 \text{ cm}^2$ $G = 66,4 \text{ kg/m}$ $J_x = 7196 \text{ cm}^4$ $W_x = 600 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | |
|---------|---|------------------------|-------|---|------------------------|-------|---|------------------------|-------|
| | J_y cm^4 | W_y cm^3 | z_y | J_y cm^4 | W_y cm^3 | z_y | J_y cm^4 | W_y cm^3 | z_y |
| 0 | 556 | 74,1 | I | 737 | 92,1 | I | 917 | 108 | I |
| 4 | 611 | 79,4 | I | 804 | 98,0 | I | 996 | 114 | I |
| 5 | 625 | 80,6 | I | 821 | 99,5 | I | 1016 | 116 | I |
| 6 | 640 | 82,1 | I | 839 | 101 | I | 1038 | 118 | I |
| 7 | 655 | 83,4 | I | 858 | 103 | I | 1059 | 120 | I |
| 8 | 670 | 84,8 | I | 877 | 104 | I | 1081 | 121 | I |
| 9 | 686 | 86,3 | I | 896 | 106 | I | 1104 | 123 | I |
| 10 | 702 | 87,7 | I | 915 | 108 | I | 1127 | 125 | I |
| 11 | 718 | 89,2 | I | 935 | 109 | I | 1150 | 127 | I |
| 12 | 735 | 90,7 | I | 956 | 111 | I | 1174 | 129 | I |
| 13 | 752 | 92,3 | I | 976 | 113 | I | 1198 | 131 | I |
| 14 | 769 | 93,8 | I | 997 | 115 | I | 1222 | 133 | I |
| 15 | 787 | 95,4 | I | 1019 | 116 | I | 1247 | 135 | I |
| 16 | 805 | 97,0 | I | 1041 | 118 | I | 1273 | 137 | I |
| 18 | 841 | 100 | I | 1085 | 122 | I | 1325 | 141 | I |

| Γ | 2 E-N. Pr. 20 $F' = 64,4 \text{ cm}^2$ $G = 50,6 \text{ kg/m}$ $J_x = 3822 \text{ cm}^4$ $W_x = 382 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | 2 E-N. Pr. 22 $F' = 74,8 \text{ cm}^2$ $G = 58,8 \text{ kg/m}$ $J_x = 5380 \text{ cm}^4$ $W_x = 490 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | 2 E-N. Pr. 24 $F' = 84,6 \text{ cm}^2$ $G = 66,4 \text{ kg/m}$ $J_x = 7196 \text{ cm}^4$ $W_x = 600 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | |
|----------|--|------------------------|------------------------|--|------------------------|------------------------|--|------------------------|------------------------|
| | a mm | J_y cm^4 | W_y cm^3 | z_y | J_y cm^4 | W_y cm^3 | z_y | J_y cm^4 | W_y cm^3 |
| 20 | 879 | 103 | 1 | 1131 | 126 | 1 | 1379 | 145 | 1 |
| 22 | 919 | 107 | 1 | 1179 | 130 | 1 | 1434 | 149 | 1 |
| 24 | 960 | 110 | 1 | 1228 | 133 | 1 | 1491 | 154 | 1 |
| 26 | 1002 | 114 | 1 | 1279 | 138 | 1 | 1550 | 158 | 1 |
| 28 | 1045 | 117 | 1 | 1331 | 142 | 1 | 1611 | 163 | 1 |
| 30 | 1089 | 121 | 1 | 1385 | 146 | 1 | 1673 | 167 | 1 |
| 32 | 1135 | 125 | 1 | 1440 | 150 | 1 | 1737 | 172 | 1 |
| 36 | 1231 | 132 | 2 | 1555 | 159 | 1 | 1870 | 182 | 1 |
| 40 | 1332 | 140 | 2 | 1676 | 168 | 2 | 2010 | 191 | 2 |
| 44 | 1437 | 148 | 2 | 1803 | 177 | 2 | 2156 | 201 | 2 |
| 48 | 1548 | 156 | 2 | 1936 | 186 | 2 | 2310 | 212 | 2 |
| 50 | 1606 | 161 | 2 | 2004 | 191 | 2 | 2389 | 217 | 2 |
| 52 | 1665 | 165 | 2 | 2075 | 196 | 2 | 2470 | 223 | 2 |
| 56 | 1786 | 173 | 2 | 2219 | 205 | 2 | 2636 | 233 | 2 |
| 60 | 1912 | 182 | 2 | 2370 | 215 | 2 | 2810 | 244 | 2 |
| 70 | 2251 | 205 | 2 | 2773 | 241 | 2 | 3274 | 273 | 2 |
| 80 | 2622 | 228 | 2 | 3214 | 268 | 2 | 3780 | 302 | 2 |
| 90 | 3025 | 252 | 3 | 3692 | 295 | 3 | 4328 | 333 | 2 |
| 100 | 3461 | 277 | 3 | 4207 | 324 | 3 | 4918 | 364 | 3 |
| 110 | 3928 | 302 | | 4760 | 353 | 3 | 5551 | 396 | 3 |
| 120 | 4428 | 328 | | 5350 | 382 | 3 | 6226 | 429 | 3 |
| 130 | 4960 | 354 | | 5978 | 412 | | 6944 | 463 | 3 |
| 140 | 5524 | 382 | | 6643 | 443 | | 7703 | 497 | |
| 150 | 6120 | 408 | | 7345 | 474 | | 8505 | 532 | |
| 160 | 6749 | 435 | | 8085 | 505 | | 9350 | 567 | |
| 170 | 7410 | 463 | | 8862 | 537 | | 10236 | 602 | |
| 180 | 8103 | 491 | | 9677 | 569 | | 11165 | 638 | |
| 190 | 8828 | 519 | | 10529 | 602 | | 12136 | 674 | |
| 200 | 9585 | 548 | | 11418 | 634 | | 13150 | 711 | |
| 210 | 10375 | 576 | | 12345 | 667 | | 14206 | 748 | |
| 220 | 11196 | 605 | | 13309 | 700 | | 15304 | 785 | |
| 230 | 12050 | 634 | | 14311 | 734 | | 16444 | 822 | |
| 240 | 12936 | 663 | | 15349 | 767 | | 17627 | 860 | |
| 250 | 13855 | 693 | | 16426 | 801 | | 18852 | 898 | |
| 260 | 14805 | 722 | | 17540 | 835 | | 20119 | 936 | |
| 270 | 15788 | 752 | | 18691 | 869 | | 21429 | 974 | |

| \mathbb{I} | 2 E-N. Pr. 20 $F = 64,4 \text{ cm}^2$ $G = 50,6 \text{ kg/m}$ $J_x = 3822 \text{ cm}^4$ $W_x = 382 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | 2 E-N. Pr. 22 $F = 74,8 \text{ cm}^2$ $G = 58,8 \text{ kg/m}$ $J_x = 5380 \text{ cm}^4$ $W_x = 490 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | 2 E-N. Pr. 24 $F = 84,6 \text{ cm}^2$ $G = 66,4 \text{ kg/m}$ $J_x = 7196 \text{ cm}^4$ $W_x = 600 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | |
|--------------|---|------------------------|------------------------|---|------------------------|------------------------|--|------------------------|------------------------|
| | a mm | J_y cm^4 | W_y cm^3 | z_y | J_y cm^4 | W_y cm^3 | z_y | J_y cm^4 | W_y cm^3 |
| 280 | 16803 | 782 | | 19879 | 904 | | 22781 | 1012 | |
| 290 | 17850 | 811 | | 21105 | 938 | | 24175 | 1051 | |
| 300 | 18930 | 841 | | 22369 | 973 | | 25611 | 1090 | |
| 320 | 21185 | 901 | | 25008 | 1042 | | 28611 | 1168 | |
| 340 | 23569 | 962 | | 27796 | 1112 | | 31781 | 1246 | |
| 360 | 26082 | 1023 | | 30734 | 1182 | | 35119 | 1325 | |
| 380 | 28723 | 1084 | | 33822 | 1253 | | 38626 | 1405 | |
| 400 | 31494 | 1145 | | 37059 | 1324 | | 42303 | 1484 | |
| 420 | 34393 | 1207 | | 40446 | 1395 | | 46149 | 1564 | |
| 440 | 37421 | 1269 | | 43983 | 1466 | | 50164 | 1645 | |
| 460 | 40578 | 1330 | | 47669 | 1538 | | 54348 | 1725 | |
| 480 | 43864 | 1393 | | 51505 | 1610 | | 58702 | 1806 | |
| 500 | 47278 | 1455 | | 55490 | 1682 | | 63225 | 1887 | |
| 550 | 56378 | 1611 | | 66108 | 1862 | | 75272 | 2091 | |
| 600 | 66283 | 1768 | | 77661 | 2044 | | 88376 | 2295 | |
| 650 | 76993 | 1925 | | 90149 | 2226 | | 102538 | 2501 | |
| 700 | 88507 | 2083 | | 103572 | 2409 | | 117758 | 2707 | |
| 750 | 100827 | 2241 | | 117929 | 2592 | | 134035 | 2914 | |
| 800 | 113952 | 2399 | | 133222 | 2775 | | 151369 | 3121 | |
| \mathbb{I} | 2 E-N. Pr. 26 $F = 96,6 \text{ cm}^2$ $G = 75,8 \text{ kg/m}$ $J_x = 9646 \text{ cm}^4$ $W_x = 742 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | 2 E-N. Pr. 28 $F = 106,6 \text{ cm}^2$ $G = 83,6 \text{ kg/m}$ $J_x = 12552 \text{ cm}^4$ $W_x = 900 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | 2 E-N. Pr. 30 $F = 117,6 \text{ cm}^2$ $G = 92,4 \text{ kg/m}$ $J_x = 16052 \text{ cm}^4$ $W_x = 1070 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | |
| | a mm | J_y cm^4 | W_y cm^3 | z_y | J_y cm^4 | W_y cm^3 | z_y | J_y cm^4 | W_y cm^3 |
| 0 | 1172 | 130 | I | 1480 | 156 | I | 1847 | 185 | I |
| 4 | 1267 | 138 | I | 1592 | 164 | I | 1979 | 194 | I |
| 5 | 1292 | 140 | I | 1622 | 166 | I | 2013 | 196 | I |
| 6 | 1318 | 142 | I | 1652 | 169 | I | 2048 | 199 | I |
| 7 | 1343 | 144 | I | 1682 | 171 | I | 2084 | 201 | I |
| 8 | 1370 | 146 | I | 1713 | 173 | I | 2120 | 204 | I |
| 9 | 1397 | 148 | I | 1745 | 175 | I | 2157 | 206 | I |
| 10 | 1424 | 150 | I | 1777 | 178 | I | 2194 | 209 | I |
| 11 | 1452 | 152 | I | 1809 | 180 | I | 2232 | 212 | I |
| 12 | 1480 | 154 | I | 1842 | 182 | I | 2271 | 214 | I |

| JC | 2 C-N. Pr. 26 $F=96,6 \text{ cm}^2$ $G=75,8 \text{ kg/m}$ $J_x=9646 \text{ cm}^4$ $W_x=742 \text{ cm}^3$ $z_x=3$ | | | 2 C-N. Pr. 28 $F=106,6 \text{ cm}^2$ $G=83,6 \text{ kg/m}$ $J_x=12552 \text{ cm}^4$ $W_x=900 \text{ cm}^3$ $z_x=3$ | | | 2 C-N. Pr. 30 $F=117,6 \text{ cm}^2$ $G=92,4 \text{ kg/m}$ $J_x=16052 \text{ cm}^4$ $W_x=1070 \text{ cm}^3$ $z_x=3$ | | |
|-----|---|------------------------|------------------------|---|------------------------|------------------------|--|------------------------|------------------------|
| | a mm | J_y cm^4 | W_y cm^3 | z_y | J_y cm^4 | W_y cm^3 | z_y | J_y cm^4 | W_y cm^3 |
| 13 | 1509 | 156 | 1 | 1876 | 185 | 1 | 2310 | 217 | 1 |
| 14 | 1539 | 158 | 1 | 1910 | 187 | 1 | 2349 | 220 | 1 |
| 15 | 1568 | 161 | 1 | 1945 | 190 | 1 | 2390 | 222 | 1 |
| 16 | 1599 | 163 | 1 | 1980 | 192 | 1 | 2431 | 225 | 1 |
| 18 | 1661 | 168 | 1 | 2052 | 197 | 1 | 2514 | 231 | 1 |
| 20 | 1725 | 172 | 1 | 2126 | 202 | 1 | 2600 | 236 | 1 |
| 22 | 1790 | 177 | 1 | 2203 | 208 | 1 | 2688 | 242 | 1 |
| 24 | 1858 | 182 | 1 | 2281 | 213 | 1 | 2779 | 248 | 1 |
| 26 | 1928 | 187 | 1 | 2362 | 219 | 1 | 2872 | 254 | 1 |
| 28 | 2000 | 192 | 1 | 2444 | 224 | 1 | 2967 | 260 | 1 |
| 30 | 2073 | 197 | 1 | 2529 | 230 | 1 | 3064 | 266 | 1 |
| 32 | 2149 | 203 | 1 | 2616 | 236 | 1 | 3164 | 273 | 1 |
| 36 | 2306 | 214 | 1 | 2797 | 248 | 1 | 3371 | 286 | 1 |
| 40 | 2470 | 225 | 1 | 2986 | 260 | 1 | 3588 | 299 | 1 |
| 44 | 2643 | 236 | 2 | 3183 | 272 | 1 | 3814 | 313 | 1 |
| 48 | 2823 | 248 | 2 | 3389 | 285 | 2 | 4049 | 327 | 2 |
| 50 | 2916 | 254 | 2 | 3495 | 291 | 2 | 4170 | 334 | 2 |
| 52 | 3011 | 260 | 2 | 3603 | 298 | 2 | 4293 | 341 | 2 |
| 56 | 3206 | 272 | 2 | 3826 | 311 | 2 | 4547 | 355 | 2 |
| 60 | 3409 | 284 | 2 | 4058 | 325 | 2 | 4811 | 370 | 2 |
| 70 | 3951 | 316 | 2 | 4674 | 360 | 2 | 5511 | 408 | 2 |
| 80 | 4541 | 349 | 2 | 5344 | 396 | 2 | 6269 | 448 | 2 |
| 90 | 5180 | 384 | 2 | 6066 | 433 | 2 | 7086 | 489 | 2 |
| 100 | 5867 | 419 | 3 | 6842 | 472 | 2 | 7963 | 531 | 2 |
| 110 | 6602 | 455 | 3 | 7672 | 511 | 3 | 8897 | 574 | 2 |
| 120 | 7385 | 492 | 3 | 8554 | 552 | 3 | 9891 | 618 | 3 |
| 130 | 8217 | 530 | 3 | 9490 | 593 | 3 | 10944 | 663 | 3 |
| 140 | 9097 | 569 | 3 | 10480 | 635 | 3 | 12055 | 709 | 3 |
| 150 | 10025 | 608 | | 11522 | 678 | 3 | 13225 | 756 | 3 |
| 160 | 11002 | 647 | | 12618 | 721 | | 14454 | 803 | 3 |
| 170 | 12027 | 687 | | 13767 | 765 | | 15742 | 851 | 3 |
| 180 | 13100 | 728 | | 14969 | 809 | | 17088 | 899 | |
| 190 | 14222 | 769 | | 16225 | 854 | | 18494 | 948 | |
| 200 | 15392 | 810 | | 17534 | 899 | | 19958 | 998 | |
| 210 | 16610 | 852 | | 18897 | 945 | | 21481 | 1048 | |
| 220 | 17876 | 894 | | 20312 | 991 | | 23062 | 1098 | |

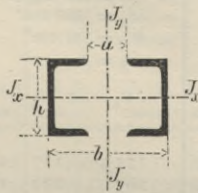
| a mm | 2 C-N. Pr. 26 $F = 96,6 \text{ cm}^2$ $G = 75,8 \text{ kg/m}$ $J_x = 9646 \text{ cm}^4$ $W_x = 742 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | 2 C-N. Pr. 28 $F = 106,6 \text{ cm}^2$ $G = 83,6 \text{ kg/m}$ $J_x = 12552 \text{ cm}^4$ $W_x = 900 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | 2 C-N. Pr. 30 $F = 117,6 \text{ cm}^2$ $G = 92,4 \text{ kg/m}$ $J_x = 16052 \text{ cm}^4$ $W_x = 1070 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | |
|-----------|---|------------------------|-------|---|------------------------|-------|--|------------------------|-------|
| | J_y cm^4 | W_y cm^3 | z_y | J_y cm^4 | W_y cm^3 | z_y | J_y cm^4 | W_y cm^3 | z_y |
| 230 | 19191 | 936 | | 21781 | 1037 | | 24703 | 1149 | |
| 240 | 20554 | 979 | | 23303 | 1084 | | 26402 | 1200 | |
| 250 | 21965 | 1022 | | 24879 | 1131 | | 28160 | 1252 | |
| 260 | 23425 | 1065 | | 26508 | 1178 | | 29977 | 1300 | |
| 270 | 24933 | 1108 | | 28190 | 1226 | | 31853 | 1355 | |
| 280 | 26489 | 1152 | | 29925 | 1273 | | 33787 | 1408 | |
| 290 | 28093 | 1195 | | 31714 | 1321 | | 35781 | 1460 | |
| 300 | 29746 | 1239 | | 33556 | 1370 | | 37833 | 1513 | |
| 320 | 33197 | 1328 | | 37400 | 1467 | | 42114 | 1620 | |
| 340 | 36841 | 1417 | | 41457 | 1564 | | 46629 | 1727 | |
| 360 | 40678 | 1507 | | 45728 | 1663 | | 51380 | 1835 | |
| 380 | 44708 | 1597 | | 50211 | 1762 | | 56367 | 1944 | |
| 400 | 48931 | 1687 | | 54908 | 1861 | | 61588 | 2053 | |
| 420 | 53348 | 1778 | | 59818 | 1961 | | 67045 | 2163 | |
| 440 | 57957 | 1870 | | 64941 | 2062 | | 72737 | 2273 | |
| 460 | 62760 | 1961 | | 70278 | 2162 | | 78664 | 2384 | |
| 480 | 67756 | 2053 | | 75827 | 2264 | | 84826 | 2495 | |
| 500 | 72946 | 2145 | | 81590 | 2365 | | 91223 | 2606 | |
| 550 | 86764 | 2377 | | 96930 | 2620 | | 108246 | 2887 | |
| 600 | 101791 | 2610 | | 113602 | 2876 | | 126738 | 3168 | |
| 650 | 118024 | 2844 | | 131607 | 3133 | | 146701 | 3452 | |
| 700 | 135465 | 3079 | | 150944 | 3392 | | 168134 | 3736 | |
| 750 | 154114 | 3314 | | 171614 | 3651 | | 191036 | 4022 | |
| 800 | 173970 | 3550 | | 193616 | 3911 | | 215409 | 4308 | |
| 850 | 195034 | 3787 | | 216951 | 4172 | | 241251 | 4595 | |
| 900 | 217305 | 4024 | | 241618 | 4433 | | 268564 | 4883 | |

e. Stützen aus 2 C-Eisen.

$$W_x = \frac{J_x}{\frac{1}{2}h}$$

$$W_y = \frac{J_y}{\frac{1}{2}b}$$

Gegen Knicken ist, da $J_y > J_x$, J_x maßgebend (Ausnahmen bei C-N. Pr. 26, 28, 30).



z_x bezeichnet die Anzahl der für die ganze Knicklänge erforderlichen Laschen (siehe S. 20). Bei N. Pr. 26, 28, 30 ist außerdem für diejenigen Werte von a , für die $J_y < J_x$ ist, noch der Wert z_y angegeben.

| a mm | 2 C-N. Pr. 8 $F = 22,0 \text{ cm}^2$ $G = 17,3 \text{ kg/m}$ $J_x = 212 \text{ cm}^4$ $W_x = 53 \text{ cm}^3$ $z_x = 2$ | | | 2 C-N. Pr. 10 $F = 27,0 \text{ cm}^2$ $G = 21,2 \text{ kg/m}$ $J_x = 412 \text{ cm}^4$ $W_x = 82,2 \text{ cm}^3$ $z_x = 2$ | | | 2 C-N. Pr. 12 $F = 34,0 \text{ cm}^2$ $G = 26,7 \text{ kg/m}$ $J_x = 728 \text{ cm}^4$ $W_x = 121,4 \text{ cm}^3$ $z_x = 2$ | | |
|---------|--|--------------------------|---------|---|--------------------------|---------|--|--------------------------|---------|
| | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | b mm | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | b mm | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | b mm |
| 0 | 243 | 54 | 90 | 380 | 76 | 100 | 604 | 110 | 110 |
| 50 | 716 | 102 | 140 | 1014 | 135 | 150 | 1479 | 185 | 160 |
| 55 | 779 | 107 | 145 | 1096 | 141 | 155 | 1590 | 193 | 165 |
| 60 | 844 | 113 | 150 | 1182 | 148 | 160 | 1705 | 201 | 170 |
| 65 | 912 | 118 | 155 | 1271 | 154 | 165 | 1825 | 209 | 175 |
| 70 | 983 | 123 | 160 | 1363 | 160 | 170 | 1948 | 216 | 180 |
| 75 | 1056 | 128 | 165 | 1458 | 167 | 175 | 2076 | 224 | 185 |
| 80 | 1132 | 133 | 170 | 1557 | 173 | 180 | 2208 | 232 | 190 |
| 85 | 1211 | 138 | 175 | 1659 | 179 | 185 | 2345 | 241 | 195 |
| 90 | 1293 | 144 | 180 | 1765 | 186 | 190 | 2485 | 248 | 200 |
| 95 | 1377 | 149 | 185 | 1874 | 192 | 195 | 2630 | 257 | 205 |
| 100 | 1464 | 154 | 190 | 1986 | 199 | 200 | 2780 | 265 | 210 |
| 105 | 1554 | 159 | 195 | 2102 | 205 | 205 | 2933 | 273 | 215 |
| 110 | 1647 | 165 | 200 | 2221 | 212 | 210 | 3091 | 281 | 220 |
| 115 | 1742 | 170 | 205 | 2344 | 218 | 215 | 3253 | 289 | 225 |
| 120 | 1841 | 175 | 210 | 2470 | 225 | 220 | 3419 | 297 | 230 |
| 125 | 1942 | 181 | 215 | 2599 | 231 | 225 | 3589 | 305 | 235 |
| 130 | 2045 | 186 | 220 | 2732 | 238 | 230 | 3764 | 314 | 240 |
| 135 | 2152 | 191 | 225 | 2868 | 244 | 235 | 3943 | 322 | 245 |
| 140 | 2261 | 197 | 230 | 3007 | 251 | 240 | 4126 | 330 | 255 |
| 145 | 2373 | 201 | 235 | 3150 | 257 | 245 | 4313 | 338 | 250 |
| 150 | 2487 | 207 | 240 | 3296 | 264 | 250 | 4505 | 347 | 260 |
| 155 | 2605 | 213 | 245 | 3445 | 270 | 255 | 4701 | 355 | 265 |
| 160 | 2725 | 218 | 250 | 3598 | 277 | 260 | 4901 | 363 | 270 |

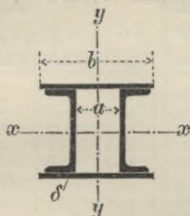
| □ | 2 L-N. Pr. 14 | | | 2 L-N. Pr. 16 | | | 2 L-N. Pr. 18 | | |
|-----------|--|--------------------------|-----------|--|--------------------------|-----------|--|--------------------------|-----------|
| | $F = 40,8 \text{ cm}^2$ $G = 32,0 \text{ kg/m}$ $J_x = 1210 \text{ cm}^4$ $W_x = 172,8 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | $F = 48 \text{ cm}^2$ $G = 37,6 \text{ kg/m}$ $J_x = 1850 \text{ cm}^4$ $W_x = 232 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | $F = 56 \text{ cm}^2$ $G = 44,0 \text{ kg/m}$ $J_x = 2708 \text{ cm}^4$ $W_x = 300 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | |
| a mm | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | b mm | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | b mm | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | b mm |
| 0 | 862 | 144 | 120 | 1213 | 187 | 130 | 1673 | 239 | 140 |
| 50 | 1984 | 233 | 170 | 2631 | 292 | 180 | 3446 | 363 | 190 |
| 55 | 2125 | 243 | 175 | 2806 | 303 | 185 | 3661 | 375 | 195 |
| 60 | 2270 | 252 | 180 | 2987 | 314 | 190 | 3884 | 388 | 200 |
| 65 | 2420 | 262 | 185 | 3174 | 326 | 195 | 4114 | 401 | 205 |
| 70 | 2576 | 271 | 190 | 3367 | 337 | 200 | 4351 | 414 | 210 |
| 75 | 2737 | 281 | 195 | 3566 | 348 | 205 | 4594 | 427 | 215 |
| 80 | 2902 | 290 | 200 | 3770 | 359 | 210 | 4845 | 440 | 220 |
| 85 | 3073 | 300 | 205 | 3981 | 370 | 215 | 5103 | 454 | 225 |
| 90 | 3249 | 309 | 210 | 4198 | 382 | 220 | 5367 | 467 | 230 |
| 95 | 3430 | 319 | 215 | 4421 | 393 | 225 | 5639 | 480 | 235 |
| 100 | 3616 | 329 | 220 | 4650 | 404 | 230 | 5918 | 493 | 240 |
| 105 | 3808 | 338 | 225 | 4885 | 416 | 235 | 6204 | 506 | 245 |
| 110 | 4004 | 348 | 230 | 5125 | 427 | 240 | 6496 | 520 | 250 |
| 115 | 4205 | 358 | 235 | 5372 | 439 | 245 | 6796 | 533 | 255 |
| 120 | 4412 | 368 | 240 | 5625 | 450 | 250 | 7103 | 546 | 260 |
| 125 | 4624 | 377 | 245 | 5884 | 461 | 255 | 7417 | 560 | 265 |
| 130 | 4840 | 387 | 250 | 6149 | 473 | 260 | 7737 | 573 | 270 |
| 135 | 5062 | 397 | 255 | 6420 | 485 | 265 | 8065 | 587 | 275 |
| 140 | 5289 | 407 | 260 | 6696 | 496 | 270 | 8400 | 600 | 280 |
| 145 | 5521 | 417 | 265 | 6979 | 508 | 275 | 8742 | 613 | 285 |
| 150 | 5758 | 427 | 270 | 7268 | 519 | 280 | 9090 | 627 | 290 |
| 155 | 6001 | 436 | 275 | 7563 | 531 | 285 | 9446 | 640 | 295 |
| 160 | 6248 | 446 | 280 | 7864 | 542 | 290 | 9809 | 654 | 300 |
| 165 | 6500 | 456 | 285 | 8171 | 554 | 295 | 10179 | 668 | 305 |
| 170 | 6758 | 466 | 290 | 8484 | 566 | 300 | 10555 | 681 | 310 |
| 175 | 7021 | 476 | 295 | 8802 | 577 | 305 | 10939 | 695 | 315 |
| 180 | 7288 | 486 | 300 | 9127 | 589 | 310 | 11330 | 708 | 320 |
| 185 | 7561 | 496 | 305 | 9458 | 601 | 315 | 11728 | 722 | 325 |
| 190 | 7839 | 506 | 310 | 9795 | 612 | 320 | 12132 | 735 | 330 |
| 195 | 8122 | 516 | 315 | 10138 | 624 | 325 | 12544 | 749 | 335 |
| 200 | 8410 | 526 | 320 | 10487 | 636 | 330 | 12963 | 763 | 340 |
| 205 | 8704 | 536 | 325 | 10841 | 647 | 335 | 13388 | 776 | 345 |
| 210 | 9002 | 546 | 330 | 11202 | 659 | 340 | 13821 | 790 | 350 |
| 215 | 9305 | 555 | 335 | 11569 | 671 | 345 | 14261 | 803 | 355 |
| 220 | 9614 | 566 | 340 | 11942 | 682 | 350 | 14708 | 817 | 360 |

| □ | 2 E-N. Pr. 20 $F = 64,4 \text{ cm}^2$ $G = 50,6 \text{ kg/m}$ $J_x = 3822 \text{ cm}^4$ $W_x = 382 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | 2 E-N. Pr. 22 $F = 74,8 \text{ cm}^2$ $G = 58,8 \text{ kg/m}$ $J_x = 5380 \text{ cm}^4$ $W_x = 490 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | 2 E-N. Pr. 24 $F = 84,6 \text{ cm}^2$ $G = 66,4 \text{ kg/m}$ $J_x = 7196 \text{ cm}^4$ $W_x = 600 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | |
|-----|---|------------------------|------------------------|---|------------------------|------------------------|---|------------------------|------------------------|
| | a mm | J_y cm^4 | W_y cm^3 | b mm | J_y cm^4 | W_y cm^3 | b mm | J_y cm^4 | W_y cm^3 |
| 0 | 2237 | 298 | 150 | 2963 | 370 | 160 | 3822 | 450 | 170 |
| 50 | 4407 | 441 | 200 | 5622 | 535 | 210 | 7003 | 637 | 220 |
| 55 | 4669 | 456 | 205 | 5939 | 552 | 215 | 7379 | 656 | 225 |
| 60 | 4938 | 470 | 210 | 6266 | 570 | 220 | 7766 | 675 | 230 |
| 65 | 5215 | 485 | 215 | 6602 | 587 | 225 | 8163 | 695 | 235 |
| 70 | 5501 | 500 | 220 | 6947 | 604 | 230 | 8571 | 714 | 240 |
| 75 | 5794 | 515 | 225 | 7302 | 621 | 235 | 8990 | 734 | 245 |
| 80 | 6096 | 530 | 230 | 7666 | 639 | 240 | 9419 | 754 | 250 |
| 85 | 6405 | 545 | 235 | 8039 | 656 | 245 | 9859 | 773 | 255 |
| 90 | 6723 | 560 | 240 | 8422 | 674 | 250 | 10309 | 793 | 260 |
| 95 | 7049 | 575 | 245 | 8814 | 691 | 255 | 10770 | 813 | 265 |
| 100 | 7383 | 591 | 250 | 9216 | 709 | 260 | 11241 | 833 | 270 |
| 105 | 7724 | 606 | 255 | 9627 | 727 | 265 | 11723 | 853 | 275 |
| 110 | 8074 | 621 | 260 | 10047 | 744 | 270 | 12216 | 873 | 280 |
| 115 | 8432 | 636 | 265 | 10476 | 762 | 275 | 12719 | 893 | 285 |
| 120 | 8798 | 652 | 270 | 10915 | 780 | 280 | 13233 | 913 | 290 |
| 125 | 9172 | 667 | 275 | 11364 | 797 | 285 | 13757 | 933 | 295 |
| 130 | 9554 | 682 | 280 | 11821 | 815 | 290 | 14292 | 953 | 300 |
| 135 | 9944 | 698 | 285 | 12288 | 833 | 295 | 14837 | 973 | 305 |
| 140 | 10342 | 713 | 290 | 12764 | 851 | 300 | 15393 | 993 | 310 |
| 145 | 10749 | 729 | 295 | 13250 | 869 | 305 | 15960 | 1013 | 315 |
| 150 | 11163 | 744 | 300 | 13745 | 887 | 310 | 16537 | 1034 | 320 |
| 160 | 12016 | 775 | 310 | 14763 | 923 | 320 | 17723 | 1074 | 330 |
| 170 | 12900 | 806 | 320 | 15818 | 959 | 330 | 18952 | 1115 | 340 |
| 180 | 13817 | 837 | 330 | 16911 | 995 | 340 | 20222 | 1156 | 350 |
| 190 | 14767 | 869 | 340 | 18042 | 1031 | 350 | 21535 | 1196 | 360 |
| 200 | 15748 | 900 | 350 | 19209 | 1067 | 360 | 22891 | 1237 | 370 |
| 210 | 16762 | 931 | 360 | 20414 | 1103 | 370 | 24288 | 1278 | 380 |
| 220 | 17808 | 963 | 370 | 21657 | 1140 | 380 | 25728 | 1319 | 390 |
| 230 | 18886 | 994 | 380 | 22936 | 1176 | 390 | 27210 | 1360 | 400 |
| 240 | 19996 | 1025 | 390 | 24254 | 1213 | 400 | 28735 | 1402 | 410 |
| 250 | 21138 | 1057 | 400 | 25608 | 1249 | 410 | 30302 | 1443 | 420 |
| 260 | 22313 | 1088 | 410 | 27000 | 1286 | 420 | 31911 | 1484 | 430 |
| 270 | 23520 | 1120 | 420 | 28430 | 1322 | 430 | 33562 | 1526 | 440 |
| 280 | 24759 | 1152 | 430 | 29897 | 1359 | 440 | 35256 | 1567 | 450 |

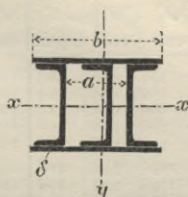
| □ | 2 C-N. Pr. 26 | | | | 2 C-N. Pr. 28 | | | | 2 C-N. Pr. 30 | | | |
|-----------|--|--------------------------|-------|-----------|--|--------------------------|-------|-----------|---|--------------------------|-------|-----------|
| | $F = 96,6 \text{ cm}^2$ $G = 75,8 \text{ kg/m}$ $J_x = 9646 \text{ cm}^4$ $W_x = 742 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | | $F = 106,6 \text{ cm}^2$ $G = 83,6 \text{ kg/m}$ $J_x = 12552 \text{ cm}^4$ $W_x = 900 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | | $F = 117,6 \text{ cm}^2$ $G = 92,4 \text{ kg/m}$ $J_x = 16052 \text{ cm}^4$ $W_x = 1070 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | |
| a mm | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | b mm | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | b mm | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | b mm |
| 0 | 4893 | 544 | 2 | 180 | 5977 | 629 | 2 | 190 | 7257 | 726 | 2 | 200 |
| 50 | 8704 | 757 | 3 | 230 | 10358 | 863 | 3 | 240 | 12284 | 983 | 3 | 250 |
| 55 | 9151 | 779 | 3 | 235 | 10869 | 887 | 3 | 245 | 12868 | 1009 | 3 | 255 |
| 60 | 9611 | 801 | 3 | 240 | 11394 | 911 | 3 | 250 | 13466 | 1036 | 3 | 260 |
| 65 | 10083 | 823 | | 245 | 11932 | 936 | 3 | 255 | 14079 | 1064 | 3 | 265 |
| 70 | 10566 | 845 | | 250 | 12484 | 960 | 3 | 260 | 14707 | 1089 | 3 | 270 |
| 75 | 11062 | 868 | | 255 | 13048 | 985 | | 265 | 15349 | 1116 | 3 | 275 |
| 80 | 11570 | 890 | | 260 | 13626 | 1009 | | 270 | 16006 | 1143 | 4 | 280 |
| 85 | 12090 | 912 | | 265 | 14218 | 1034 | | 275 | 16678 | 1170 | | 285 |
| 90 | 12622 | 935 | | 270 | 14822 | 1059 | | 280 | 17365 | 1198 | | 290 |
| 95 | 13166 | 958 | | 275 | 15440 | 1084 | | 285 | 18066 | 1225 | | 295 |
| 100 | 13722 | 980 | | 280 | 16072 | 1108 | | 290 | 18782 | 1252 | | 300 |
| 105 | 14291 | 1003 | | 285 | 16716 | 1133 | | 295 | 19512 | 1279 | | 305 |
| 110 | 14871 | 1026 | | 290 | 17374 | 1158 | | 300 | 20258 | 1307 | | 310 |
| 115 | 15463 | 1048 | | 295 | 18046 | 1183 | | 305 | 21018 | 1334 | | 315 |
| 120 | 16068 | 1071 | | 300 | 18730 | 1208 | | 310 | 21792 | 1362 | | 320 |
| 125 | 16684 | 1094 | | 305 | 19428 | 1234 | | 315 | 22582 | 1390 | | 325 |
| 130 | 17313 | 1117 | | 310 | 20140 | 1259 | | 320 | 23386 | 1417 | | 330 |
| 135 | 17954 | 1140 | | 315 | 20864 | 1284 | | 325 | 24205 | 1445 | | 335 |
| 140 | 18606 | 1163 | | 320 | 21602 | 1309 | | 330 | 25038 | 1473 | | 340 |
| 145 | 19271 | 1186 | | 325 | 22353 | 1334 | | 335 | 25886 | 1501 | | 345 |
| 150 | 19948 | 1209 | | 330 | 23118 | 1360 | | 340 | 26749 | 1529 | | 350 |
| 160 | 21338 | 1255 | | 340 | 24687 | 1411 | | 350 | 28519 | 1584 | | 360 |
| 170 | 22777 | 1302 | | 350 | 26310 | 1462 | | 360 | 30348 | 1640 | | 370 |
| 180 | 24263 | 1348 | | 360 | 27985 | 1513 | | 370 | 32235 | 1697 | | 380 |
| 190 | 25798 | 1394 | | 370 | 29714 | 1564 | | 380 | 34181 | 1753 | | 390 |
| 200 | 27382 | 1441 | | 380 | 31497 | 1615 | | 390 | 36186 | 1809 | | 400 |
| 210 | 29013 | 1488 | | 390 | 33332 | 1667 | | 400 | 38250 | 1866 | | 410 |
| 220 | 30693 | 1535 | | 400 | 35221 | 1718 | | 410 | 40373 | 1923 | | 420 |
| 230 | 32421 | 1582 | | 410 | 37164 | 1769 | | 420 | 42555 | 1979 | | 430 |
| 240 | 34198 | 1628 | | 420 | 39159 | 1821 | | 430 | 44795 | 2036 | | 440 |
| 250 | 36022 | 1675 | | 430 | 41208 | 1873 | | 440 | 47094 | 2093 | | 450 |
| 260 | 37895 | 1722 | | 440 | 43310 | 1925 | | 450 | 49452 | 2150 | | 460 |
| 270 | 39817 | 1770 | | 450 | 45466 | 1977 | | 460 | 51868 | 2207 | | 470 |
| 280 | 41787 | 1817 | | 460 | 47674 | 2029 | | 470 | 54344 | 2264 | | 480 |
| 290 | 43805 | 1864 | | 470 | 49936 | 2081 | | 480 | 56878 | 2322 | | 490 |
| 300 | 45871 | 1911 | | 480 | 52252 | 2133 | | 490 | 59471 | 2379 | | 500 |

f. Stützen aus 2 oder 3 \square -Eisen mit aufgenieteten Deckplatten.

Die Gewichte beziehen sich auf Flußeisen.



Anordnung a.



Anordnung b.

F = Querschnitt (cm²); G = Gewicht (kg/m).

Die Momente sind für den vollen Querschnitt (ohne Nietabzug) berechnet. In den Tabellen sind nur die Werte für Anordnung a (zwei \square -Eisen) angegeben; für Anordnung b, bei der das mittlere \square -Eisen eine solche Lage hat, daß seine Schwerachse mit der des Gesamtquerschnitts zusammenfällt, sind die Werte i_x, i_y, f, g zu addieren.

$i_x = 106 \text{ cm}^4; i_y = 19,4 \text{ cm}^4$ **2 \square -Eisen N. Pr. 8.** $f = 11,0 \text{ cm}^2; g = 8,63 \text{ kg/m}$

| a mm | b mm | $\delta = 8 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 10 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 13 \text{ mm}$ | | | |
|---------|---------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------|
| | | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F' cm ² | G kg/m | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F' cm ² | G kg/m | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F' cm ² | G kg/m |
| 0 | 110 | 554 | 270 | 39,6 | 31,1 | 659 | 313 | 44,0 | 34,6 | 834 | 379 | 50,6 | 39,7 |
| 10 | 120 | 585 | 353 | 41,2 | 32,4 | 700 | 410 | 46,0 | 36,1 | 891 | 497 | 53,2 | 41,3 |
| 20 | 130 | 616 | 464 | 42,8 | 33,6 | 741 | 537 | 48,0 | 37,7 | 948 | 647 | 55,8 | 43,8 |
| 30 | 140 | 647 | 596 | 44,4 | 34,9 | 781 | 688 | 50,0 | 39,3 | 1004 | 825 | 58,4 | 45,9 |
| 40 | 150 | 678 | 751 | 46,0 | 36,1 | 822 | 863 | 52,0 | 40,8 | 1061 | 1032 | 61,0 | 47,9 |
| 50 | 160 | 709 | 926 | 47,6 | 37,4 | 863 | 1065 | 54,0 | 42,4 | 1117 | 1269 | 63,6 | 49,9 |
| 60 | 170 | 740 | 1129 | 49,2 | 38,6 | 903 | 1293 | 56,0 | 44,0 | 1174 | 1539 | 66,2 | 52,0 |
| 70 | 180 | 771 | 1355 | 50,8 | 39,9 | 944 | 1550 | 58,0 | 45,5 | 1231 | 1841 | 68,8 | 54,0 |
| 80 | 190 | 802 | 1667 | 52,4 | 41,1 | 985 | 1835 | 60,0 | 47,1 | 1287 | 2178 | 71,4 | 56,1 |
| 90 | 200 | 833 | 1884 | 54,0 | 42,4 | 1025 | 2151 | 62,0 | 48,7 | 1344 | 2551 | 74,0 | 58,1 |
| 100 | 210 | 864 | 2189 | 55,6 | 43,7 | 1066 | 2498 | 64,0 | 50,2 | 1400 | 2961 | 76,6 | 60,1 |
| 110 | 220 | 895 | 2521 | 57,2 | 44,9 | 1107 | 2876 | 66,0 | 51,8 | 1457 | 3408 | 79,2 | 62,2 |
| 120 | 230 | 926 | 2882 | 58,8 | 46,2 | 1147 | 3288 | 68,0 | 53,4 | 1513 | 3896 | 81,8 | 64,2 |
| 130 | 240 | 957 | 3272 | 60,4 | 47,4 | 1188 | 3733 | 70,0 | 55,0 | 1570 | 4424 | 84,4 | 66,3 |
| 140 | 250 | 989 | 3693 | 62,0 | 48,7 | 1229 | 4214 | 72,0 | 56,5 | 1627 | 4995 | 87,0 | 68,3 |
| 150 | 260 | 1020 | 4145 | 63,6 | 49,9 | 1269 | 4730 | 74,0 | 58,1 | 1683 | 5609 | 89,6 | 70,3 |
| 160 | 270 | 1051 | 4628 | 65,2 | 51,2 | 1310 | 5284 | 76,0 | 59,7 | 1740 | 6268 | 92,2 | 72,4 |
| 170 | 280 | 1082 | 5144 | 66,8 | 52,4 | 1351 | 5875 | 78,0 | 61,2 | 1796 | 6973 | 94,8 | 74,4 |
| 180 | 290 | 1113 | 5693 | 68,4 | 53,7 | 1391 | 6506 | 80,0 | 62,8 | 1853 | 7725 | 97,4 | 76,5 |
| 190 | 300 | 1144 | 6277 | 70,0 | 55,0 | 1432 | 7177 | 82,0 | 64,4 | 1910 | 8527 | 100,0 | 78,5 |
| 240 | 350 | 1299 | 9735 | 78,0 | 61,2 | 1635 | 11164 | 92,0 | 72,2 | 2192 | 13308 | 113 | 88,7 |
| 290 | 400 | 1454 | 14169 | 86,0 | 67,5 | 1839 | 16302 | 102,0 | 80,1 | 2475 | 19502 | 126 | 98,9 |
| 340 | 450 | 1610 | 19678 | 94,0 | 73,8 | 2042 | 22715 | 112,0 | 87,9 | 2758 | 27271 | 139 | 109,1 |
| 390 | 500 | 1765 | 26361 | 102,0 | 80,1 | 2245 | 30528 | 122,0 | 95,8 | 3041 | 36778 | 152 | 119,3 |
| 440 | 550 | 1920 | 34320 | 110,0 | 86,4 | 2449 | 39866 | 132,0 | 103,6 | 3324 | 48184 | 165 | 129,5 |
| 490 | 600 | 2076 | 43654 | 118,0 | 92,6 | 2652 | 50854 | 142,0 | 111,5 | 3607 | 61654 | 178 | 139,7 |
| 540 | 650 | 2231 | 54462 | 126,0 | 98,9 | 2855 | 63624 | 152,0 | 119,3 | 3890 | 74356 | 191 | 149,9 |
| 590 | 700 | 2386 | 66848 | 134,0 | 105,2 | 3059 | 78281 | 162,0 | 127,2 | 4173 | 94543 | 204 | 160,1 |
| 640 | 750 | 2542 | 80907 | 142,0 | 111,5 | 3262 | 94969 | 172,0 | 135,0 | 4456 | 116063 | 217 | 170,4 |
| 690 | 800 | 2697 | 96740 | 150,0 | 117,8 | 3465 | 113807 | 182,0 | 142,9 | 4739 | 139407 | 230 | 180,6 |

$i_x = 206 \text{ cm}^4; i_y = 29,3 \text{ cm}^4$ **2 C-Eisen N. Pr. 10.** $f = 13,5 \text{ cm}^2; g = 10,6 \text{ kg/m}$

| a mm | b mm | $\delta = 8 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 10 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 13 \text{ mm}$ | | | |
|---------|---------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------|
| | | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F' cm ² | G kg/m | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F' cm ² | G kg/m | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F' cm ² | G kg/m |
| 0 | 120 | 973 | 353 | 46,2 | 36,3 | 1140 | 411 | 51,0 | 40,0 | 1412 | 497 | 58,2 | 45,7 |
| 10 | 130 | 1020 | 465 | 47,8 | 37,5 | 1201 | 538 | 53,6 | 41,6 | 1496 | 648 | 60,8 | 47,7 |
| 20 | 140 | 1066 | 600 | 49,4 | 38,8 | 1261 | 691 | 55,2 | 43,2 | 1579 | 828 | 63,4 | 49,8 |
| 30 | 150 | 1113 | 760 | 51,0 | 40,0 | 1322 | 872 | 57,8 | 44,8 | 1662 | 1041 | 66,0 | 51,8 |
| 40 | 160 | 1160 | 943 | 52,6 | 41,3 | 1383 | 1082 | 59,3 | 46,3 | 1746 | 1286 | 68,6 | 53,9 |
| 50 | 170 | 1207 | 1156 | 54,2 | 42,6 | 1443 | 1320 | 61,0 | 47,9 | 1829 | 1565 | 71,2 | 55,9 |
| 60 | 180 | 1253 | 1396 | 55,8 | 43,8 | 1504 | 1590 | 63,0 | 49,5 | 1913 | 1882 | 73,8 | 57,9 |
| 70 | 190 | 1300 | 1661 | 57,4 | 45,1 | 1565 | 1890 | 65,0 | 51,0 | 1996 | 2233 | 76,4 | 60,0 |
| 80 | 200 | 1347 | 1957 | 59,0 | 46,3 | 1625 | 2223 | 67,0 | 52,6 | 2079 | 2623 | 79,0 | 62,0 |
| 90 | 210 | 1394 | 2282 | 60,6 | 47,6 | 1686 | 2590 | 69,0 | 54,2 | 2163 | 3054 | 81,6 | 64,1 |
| 100 | 220 | 1440 | 2637 | 62,2 | 48,8 | 1747 | 2992 | 71,0 | 55,7 | 2246 | 3524 | 84,2 | 66,1 |
| 110 | 230 | 1487 | 3023 | 63,8 | 50,1 | 1807 | 3429 | 73,0 | 57,3 | 2329 | 4037 | 86,8 | 68,1 |
| 120 | 240 | 1534 | 3441 | 65,4 | 51,3 | 1868 | 3902 | 75,0 | 58,9 | 2413 | 4593 | 89,4 | 70,2 |
| 130 | 250 | 1581 | 3891 | 67,0 | 52,6 | 1929 | 4412 | 77,0 | 60,5 | 2496 | 5193 | 92,0 | 72,2 |
| 140 | 260 | 1627 | 4375 | 68,6 | 53,9 | 1989 | 4961 | 79,0 | 62,0 | 2579 | 5840 | 94,6 | 74,3 |
| 150 | 270 | 1674 | 4894 | 70,2 | 55,1 | 2050 | 5550 | 81,0 | 63,6 | 2663 | 6535 | 97,2 | 76,3 |
| 160 | 280 | 1721 | 5448 | 71,8 | 56,4 | 2111 | 6180 | 83,0 | 65,2 | 2746 | 7277 | 99,8 | 77,3 |
| 170 | 290 | 1768 | 6038 | 73,4 | 57,6 | 2171 | 6851 | 85,0 | 66,7 | 2830 | 8070 | 102,4 | 80,4 |
| 180 | 300 | 1814 | 6664 | 75,0 | 58,9 | 2232 | 7564 | 87,0 | 68,3 | 2913 | 8914 | 105,0 | 82,4 |
| 190 | 310 | 1861 | 7327 | 76,6 | 60,1 | 2293 | 8320 | 89,0 | 69,9 | 2996 | 9810 | 107,6 | 84,5 |
| 200 | 320 | 1908 | 8029 | 78,2 | 61,4 | 2353 | 9121 | 91,0 | 71,4 | 3080 | 10760 | 110,2 | 86,5 |
| 210 | 330 | 1954 | 8771 | 79,8 | 62,6 | 2414 | 9968 | 93,0 | 73,0 | 3163 | 11765 | 112,8 | 88,6 |
| 220 | 340 | 2001 | 9552 | 81,4 | 63,9 | 2475 | 10862 | 95,0 | 74,6 | 3246 | 12827 | 115,4 | 90,6 |
| 230 | 350 | 2048 | 10374 | 83,0 | 65,2 | 2535 | 11803 | 97,0 | 76,2 | 3330 | 13947 | 118,0 | 92,6 |
| 240 | 360 | 2095 | 11237 | 84,6 | 66,4 | 2596 | 12792 | 99,0 | 77,7 | 3413 | 15125 | 120,6 | 94,7 |
| 250 | 370 | 2141 | 12142 | 86,2 | 67,7 | 2657 | 13830 | 101,0 | 79,3 | 3496 | 16363 | 123,2 | 96,7 |
| 260 | 380 | 2188 | 13091 | 87,8 | 68,9 | 2717 | 14920 | 103,0 | 80,9 | 3580 | 17664 | 125,8 | 98,8 |
| 270 | 390 | 2235 | 14083 | 89,4 | 70,2 | 2778 | 16060 | 105,0 | 82,4 | 3663 | 19026 | 128,4 | 100,8 |
| 280 | 400 | 2282 | 15120 | 91,0 | 71,4 | 2839 | 17254 | 107,0 | 84,0 | 3747 | 20454 | 131,0 | 102,8 |
| 330 | 450 | 2515 | 21005 | 99,0 | 77,7 | 3142 | 24043 | 117,0 | 91,9 | 4163 | 28599 | 144,0 | 113,0 |
| 380 | 500 | 2749 | 28127 | 107,0 | 84,0 | 3445 | 32294 | 127,0 | 99,7 | 4580 | 38544 | 157,0 | 123,3 |
| 430 | 550 | 2983 | 36587 | 115,0 | 90,3 | 3749 | 42133 | 137,0 | 107,6 | 4997 | 50451 | 170,0 | 133,5 |
| 480 | 600 | 3217 | 46484 | 123,0 | 96,6 | 4052 | 53684 | 147,0 | 115,4 | 5414 | 64484 | 183,0 | 143,7 |
| 530 | 650 | 3450 | 57919 | 131,0 | 102,8 | 4355 | 67073 | 157,0 | 123,3 | 5831 | 80804 | 196,0 | 153,9 |
| 580 | 700 | 3684 | 70991 | 139,0 | 109,1 | 4659 | 82424 | 167,0 | 131,1 | 6248 | 99574 | 209,0 | 164,1 |
| 630 | 750 | 3918 | 85801 | 147,0 | 115,4 | 4962 | 99863 | 177,0 | 139,0 | 6664 | 120957 | 222,0 | 174,3 |
| 680 | 800 | 4151 | 102448 | 155,0 | 121,7 | 5265 | 119515 | 187,0 | 146,8 | 7081 | 145115 | 235,0 | 184,5 |
| 730 | 850 | 4385 | 120983 | 163,0 | 128,0 | 5569 | 141503 | 197,0 | 154,7 | 7498 | 172210 | 248,0 | 194,7 |
| 780 | 900 | 4619 | 141655 | 171,0 | 134,2 | 5872 | 165955 | 207,0 | 162,5 | 7915 | 202405 | 261,0 | 204,9 |
| 830 | 950 | 4852 | 164414 | 179,0 | 140,5 | 6175 | 192994 | 217,0 | 170,4 | 8332 | 235862 | 274,0 | 215,1 |
| 880 | 1000 | 5086 | 189412 | 187,0 | 146,8 | 6479 | 222745 | 227,0 | 178,2 | 8748 | 272745 | 287,0 | 225,3 |

 $i_x = 364 \text{ cm}^4; i_y = 43,2 \text{ cm}^4$ **2 C-Eisen N. Pr. 12.** $f = 17,0 \text{ cm}^2; g = 13,3 \text{ kg/m}$

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|-----|------|------|------|------|------|------|----|------|------|------|------|------|
| 0 | 130 | 1581 | 466 | 54,8 | 42,9 | 1829 | 539 | 60 | 47,0 | 2227 | 649 | 67,8 | 53,1 |
| 10 | 140 | 1647 | 602 | 56,4 | 44,2 | 1913 | 693 | 62 | 48,6 | 2343 | 830 | 70,4 | 55,2 |
| 20 | 150 | 1712 | 766 | 58,0 | 45,4 | 1998 | 878 | 64 | 50,2 | 2458 | 1047 | 73,0 | 57,2 |
| 30 | 160 | 1778 | 957 | 59,6 | 46,7 | 2083 | 1096 | 66 | 51,7 | 2573 | 1300 | 75,6 | 59,3 |
| 40 | 170 | 1844 | 1182 | 61,2 | 48,0 | 2167 | 1346 | 68 | 53,3 | 2689 | 1591 | 78,2 | 61,3 |
| 50 | 180 | 1909 | 1436 | 62,8 | 49,2 | 2252 | 1630 | 70 | 54,9 | 2804 | 1922 | 80,8 | 63,3 |
| 60 | 190 | 1975 | 1720 | 64,4 | 50,5 | 2337 | 1949 | 72 | 56,4 | 2919 | 2292 | 83,4 | 65,4 |
| 70 | 200 | 2040 | 2038 | 66,0 | 51,7 | 2421 | 2304 | 74 | 58,0 | 3035 | 2704 | 86,0 | 67,4 |
| 80 | 210 | 2106 | 2388 | 67,6 | 53,0 | 2506 | 2696 | 76 | 59,6 | 3150 | 3166 | 88,6 | 69,5 |
| 90 | 220 | 2172 | 2772 | 69,2 | 54,2 | 2591 | 3127 | 78 | 61,1 | 3265 | 3659 | 91,2 | 71,5 |

$i_x = 364 \text{ cm}^4; i_y = 43,2 \text{ cm}^4$ **2 C-Eisen N. Pr. 12.** $f = 17,0 \text{ cm}^2; g = 13,3 \text{ kg/m}$

| a mm | b mm | $\delta = 8 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 10 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 13 \text{ mm}$ | | | |
|---------|---------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|
| | | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F cm ² | G kg/m | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F cm ² | G kg/m | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F cm ² | G kg/m |
| 100 | 230 | 2237 | 3189 | 70,8 | 55,5 | 2675 | 3595 | 80 | 62,7 | 3381 | 4203 | 93,8 | 73,5 |
| 110 | 240 | 2303 | 3643 | 72,4 | 56,7 | 2760 | 4104 | 82 | 64,3 | 3496 | 4795 | 96,4 | 75,6 |
| 120 | 250 | 2369 | 4133 | 74,0 | 58,0 | 2845 | 4654 | 84 | 65,9 | 3612 | 5435 | 99,0 | 77,6 |
| 130 | 260 | 2434 | 4660 | 75,6 | 59,3 | 2929 | 5246 | 86 | 67,4 | 3727 | 6125 | 101,6 | 79,7 |
| 140 | 270 | 2500 | 5225 | 77,2 | 60,5 | 3014 | 5881 | 88 | 69,0 | 3842 | 6866 | 104,2 | 81,7 |
| 150 | 280 | 2565 | 5829 | 78,8 | 61,8 | 3099 | 6561 | 90 | 70,6 | 3958 | 7654 | 106,8 | 83,7 |
| 160 | 290 | 2631 | 6472 | 80,4 | 63,0 | 3183 | 7285 | 92 | 72,1 | 4073 | 8508 | 109,4 | 85,8 |
| 170 | 300 | 2697 | 7155 | 82,0 | 64,3 | 3268 | 8055 | 94 | 73,7 | 4188 | 9405 | 112,0 | 87,8 |
| 180 | 310 | 2762 | 7879 | 83,6 | 65,5 | 3353 | 8872 | 96 | 75,3 | 4304 | 10362 | 114,6 | 89,9 |
| 190 | 320 | 2828 | 8645 | 85,2 | 66,8 | 3437 | 9737 | 98 | 76,8 | 4419 | 11376 | 117,2 | 91,9 |
| 200 | 330 | 2893 | 9453 | 86,8 | 68,0 | 3522 | 10650 | 100 | 78,4 | 4534 | 12447 | 119,8 | 94,0 |
| 210 | 340 | 2959 | 10305 | 88,4 | 69,3 | 3607 | 11615 | 102 | 80,0 | 4650 | 13580 | 122,4 | 96,0 |
| 220 | 350 | 3025 | 11201 | 90,0 | 70,6 | 3691 | 12630 | 104 | 81,6 | 4765 | 14774 | 125,0 | 98,0 |
| 230 | 360 | 3090 | 12142 | 91,6 | 71,8 | 3776 | 13697 | 106 | 83,1 | 4880 | 16030 | 127,6 | 100,1 |
| 240 | 370 | 3156 | 13129 | 93,2 | 73,1 | 3861 | 14817 | 108 | 84,7 | 4996 | 17350 | 130,2 | 102,1 |
| 250 | 380 | 3222 | 14162 | 94,8 | 74,3 | 3945 | 15991 | 110 | 86,3 | 5111 | 18735 | 132,8 | 104,2 |
| 260 | 390 | 3287 | 15243 | 96,4 | 75,6 | 4030 | 17220 | 112 | 87,8 | 5226 | 20186 | 135,4 | 106,2 |
| 270 | 400 | 3353 | 16372 | 98,0 | 76,8 | 4115 | 18506 | 114 | 89,4 | 5342 | 21706 | 138,0 | 108,2 |
| 290 | 420 | 3484 | 18378 | 101,2 | 79,4 | 4284 | 20084 | 118 | 92,5 | 5573 | 24302 | 143,2 | 110,3 |
| 320 | 450 | 3681 | 22768 | 106,0 | 83,1 | 4538 | 25806 | 124 | 97,3 | 5919 | 30362 | 151,0 | 118,4 |
| 370 | 500 | 4009 | 30489 | 114,0 | 89,4 | 4961 | 34656 | 134 | 105,1 | 6495 | 40906 | 164,0 | 128,7 |
| 420 | 550 | 4337 | 39635 | 122,0 | 95,7 | 5385 | 45181 | 144 | 113,0 | 7072 | 53500 | 177,0 | 138,9 |
| 470 | 600 | 4665 | 50307 | 130,0 | 102,0 | 5808 | 57507 | 154 | 120,8 | 7649 | 68307 | 190,0 | 149,1 |
| 520 | 650 | 4993 | 62603 | 138,0 | 108,2 | 6231 | 71757 | 164 | 128,7 | 8225 | 85488 | 203,0 | 159,3 |
| 570 | 700 | 5321 | 76624 | 146,0 | 114,5 | 6655 | 88057 | 174 | 136,5 | 8802 | 105207 | 216,0 | 169,5 |
| 620 | 750 | 5650 | 92470 | 154,0 | 120,8 | 7078 | 106533 | 184 | 144,4 | 9379 | 127626 | 229,0 | 179,7 |
| 670 | 800 | 5978 | 110241 | 162,0 | 127,1 | 7501 | 127308 | 194 | 152,2 | 9956 | 152908 | 242,0 | 189,9 |
| 720 | 850 | 6306 | 129987 | 170,0 | 133,4 | 7925 | 150508 | 204 | 160,1 | 10532 | 181215 | 255,0 | 200,1 |
| 770 | 900 | 6634 | 151959 | 178,0 | 139,6 | 8348 | 176259 | 214 | 167,9 | 11109 | 212709 | 268,0 | 210,3 |
| 820 | 950 | 6962 | 176105 | 186,0 | 145,9 | 8771 | 204684 | 224 | 175,8 | 11686 | 247552 | 281,0 | 220,5 |
| 870 | 1000 | 7290 | 202576 | 194,0 | 152,2 | 9195 | 233909 | 234 | 183,6 | 12262 | 285969 | 294,0 | 230,7 |

 $i_x = 605 \text{ cm}^4; i_y = 62,7 \text{ cm}^4$ **2 C-Eisen N. Pr. 14.** $f = 20,4 \text{ cm}^2; g = 16,0 \text{ kg/m}$

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|------|-------|------|------|------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|
| 0 | 140 | 2438 | 616 | 63,2 | 49,6 | 2787 | 707 | 68,8 | 54,0 | 3345 | 844 | 77,2 | 60,2 |
| 10 | 150 | 2526 | 782 | 64,8 | 50,8 | 2900 | 894 | 70,8 | 55,6 | 3498 | 1003 | 79,8 | 62,6 |
| 20 | 160 | 2613 | 978 | 66,4 | 52,1 | 3013 | 1117 | 72,8 | 57,1 | 3650 | 1321 | 82,4 | 64,7 |
| 30 | 170 | 2701 | 1211 | 68,0 | 53,4 | 3125 | 1375 | 74,8 | 58,7 | 3803 | 1620 | 85,0 | 66,7 |
| 40 | 180 | 2789 | 1477 | 69,6 | 54,6 | 3238 | 1671 | 76,8 | 60,3 | 3955 | 1963 | 87,6 | 68,7 |
| 50 | 190 | 2876 | 1776 | 71,2 | 55,9 | 3351 | 2005 | 78,8 | 61,8 | 4108 | 2348 | 90,2 | 70,8 |
| 60 | 200 | 2964 | 2113 | 72,8 | 57,1 | 3463 | 2379 | 80,8 | 63,4 | 4260 | 2779 | 92,8 | 72,8 |
| 70 | 210 | 3052 | 2485 | 74,4 | 58,4 | 3576 | 2793 | 82,8 | 65,0 | 4413 | 3257 | 95,4 | 74,9 |
| 80 | 220 | 3139 | 2894 | 76,0 | 59,6 | 3689 | 3249 | 84,8 | 66,5 | 4566 | 3781 | 98,0 | 76,9 |
| 90 | 230 | 3227 | 3341 | 77,6 | 60,9 | 3801 | 3747 | 86,8 | 68,1 | 4718 | 4355 | 100,6 | 78,9 |
| 100 | 240 | 3315 | 3827 | 79,2 | 62,1 | 3914 | 4288 | 88,8 | 69,7 | 4870 | 4979 | 103,2 | 81,0 |
| 110 | 250 | 3403 | 4353 | 80,8 | 63,4 | 4027 | 4874 | 90,8 | 71,3 | 5023 | 5655 | 105,8 | 83,0 |
| 120 | 260 | 3490 | 4910 | 82,4 | 64,7 | 4139 | 5505 | 92,8 | 72,8 | 5176 | 6384 | 108,4 | 85,1 |
| 130 | 270 | 3578 | 5526 | 84,0 | 65,9 | 4252 | 6182 | 94,8 | 74,4 | 5328 | 7167 | 111,0 | 87,1 |
| 140 | 280 | 3666 | 6176 | 85,6 | 67,2 | 4365 | 6908 | 96,8 | 76,0 | 5481 | 8005 | 113,6 | 89,1 |
| 150 | 290 | 3753 | 6868 | 87,2 | 68,4 | 4477 | 7681 | 98,8 | 77,5 | 5633 | 8900 | 116,2 | 91,2 |
| 160 | 300 | 3841 | 7604 | 88,8 | 69,7 | 4590 | 8504 | 100,8 | 79,1 | 5786 | 9854 | 118,8 | 93,2 |
| 170 | 310 | 3929 | 8384 | 90,4 | 70,9 | 4703 | 9377 | 102,8 | 80,7 | 5938 | 10867 | 121,4 | 95,3 |
| 180 | 320 | 4016 | 9209 | 92,0 | 72,2 | 4815 | 10301 | 104,8 | 82,2 | 6091 | 11940 | 124,0 | 97,3 |
| 190 | 330 | 4104 | 10081 | 93,6 | 73,4 | 4928 | 11278 | 106,8 | 83,8 | 6243 | 13075 | 126,6 | 99,4 |

$i_x = 605 \text{ cm}^4; i_y = 62,7 \text{ cm}^4$ **2 C-Eisen N. Pr. 14.** $f = 20,4 \text{ cm}^2; g = 16,0 \text{ kg/m}$

| a | b | $\delta = 8 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 10 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 13 \text{ mm}$ | | | |
|-----|------|-------------------------|---------------|---------------|-------|--------------------------|---------------|---------------|-------|--------------------------|---------------|---------------|-------|
| | | J_x | J_y | F | G | J_x | J_y | F | G | J_x | J_y | F | G |
| mm | mm | cm^4 | cm^4 | cm^2 | kg/m | cm^4 | cm^4 | cm^2 | kg/m | cm^4 | cm^4 | cm^2 | kg/m |
| 200 | 340 | 4192 | 10999 | 95,2 | 74,7 | 5041 | 12309 | 108,8 | 85,4 | 6396 | 14274 | 129,2 | 101,4 |
| 210 | 350 | 4280 | 11965 | 96,8 | 76,0 | 5153 | 13394 | 110,8 | 87,0 | 6548 | 15538 | 131,8 | 103,4 |
| 220 | 360 | 4367 | 12979 | 98,4 | 77,2 | 5266 | 14534 | 112,8 | 88,5 | 6701 | 16867 | 134,4 | 105,5 |
| 230 | 370 | 4455 | 14042 | 100,0 | 78,5 | 5379 | 15730 | 114,8 | 90,1 | 6853 | 18263 | 137,0 | 107,5 |
| 240 | 380 | 4543 | 15155 | 101,6 | 79,7 | 5491 | 16984 | 116,8 | 91,7 | 7006 | 19728 | 139,6 | 109,6 |
| 250 | 390 | 4630 | 16319 | 103,2 | 81,0 | 5604 | 18266 | 118,8 | 93,2 | 7158 | 21262 | 142,2 | 111,6 |
| 260 | 400 | 4718 | 17535 | 104,8 | 82,2 | 5717 | 19669 | 120,8 | 94,8 | 7311 | 22869 | 144,8 | 113,6 |
| 280 | 420 | 4803 | 19725 | 108,0 | 84,8 | 5942 | 22094 | 124,8 | 97,9 | 7616 | 25649 | 150,0 | 117,4 |
| 300 | 440 | 5069 | 22930 | 111,2 | 87,3 | 6167 | 25770 | 128,8 | 101,1 | 7921 | 30030 | 155,2 | 121,8 |
| 320 | 460 | 5244 | 25957 | 114,4 | 89,8 | 6393 | 29203 | 132,8 | 104,2 | 8226 | 34069 | 160,4 | 125,9 |
| 360 | 500 | 5595 | 32707 | 120,8 | 94,8 | 6843 | 26873 | 140,8 | 110,5 | 8836 | 43123 | 170,8 | 134,1 |
| 410 | 550 | 6034 | 42507 | 128,8 | 101,1 | 7407 | 48053 | 150,8 | 118,4 | 9599 | 56372 | 183,8 | 144,3 |
| 460 | 600 | 6472 | 53918 | 136,8 | 107,4 | 7970 | 61118 | 160,8 | 126,2 | 10361 | 71918 | 196,8 | 154,5 |
| 510 | 650 | 6911 | 67039 | 144,8 | 113,6 | 8533 | 76193 | 170,8 | 134,1 | 11124 | 89924 | 209,8 | 164,7 |
| 560 | 700 | 7349 | 81969 | 152,8 | 119,9 | 9097 | 93403 | 180,8 | 141,9 | 11887 | 110553 | 222,8 | 174,9 |
| 610 | 750 | 7788 | 98810 | 160,8 | 126,2 | 9660 | 112872 | 190,8 | 149,8 | 12649 | 133966 | 235,8 | 185,1 |
| 660 | 800 | 8226 | 117661 | 168,8 | 132,5 | 10223 | 134737 | 200,8 | 157,6 | 13412 | 160327 | 248,8 | 195,3 |
| 710 | 850 | 8665 | 138571 | 176,8 | 138,8 | 10787 | 159092 | 210,8 | 165,5 | 14175 | 189798 | 261,8 | 205,5 |
| 760 | 900 | 9103 | 161792 | 184,8 | 145,0 | 11350 | 186092 | 220,8 | 173,3 | 14937 | 222542 | 274,8 | 215,7 |
| 810 | 950 | 9542 | 187273 | 192,8 | 151,3 | 11913 | 215852 | 230,8 | 181,2 | 15700 | 258720 | 287,8 | 225,9 |
| 860 | 1000 | 9980 | 215163 | 200,8 | 157,6 | 12477 | 248497 | 240,8 | 189,0 | 16462 | 298496 | 300,8 | 236,1 |

 $i_x = 925 \text{ cm}^4; i_y = 85,3 \text{ cm}^4$ **2 C-Eisen N. Pr. 16.** $f = 24,0 \text{ cm}^2; g = 18,8 \text{ kg/m}$

| a | b | $\delta = 10 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 13 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 16 \text{ mm}$ | | | |
|-----|-----|--------------------------|---------------|---------------|------|--------------------------|---------------|---------------|-------|--------------------------|---------------|---------------|-------|
| | | J_x | J_y | F | G | J_x | J_y | F | G | J_x | J_y | F | G |
| mm | mm | cm^4 | cm^4 | cm^2 | kg/m | cm^4 | cm^4 | cm^2 | kg/m | cm^4 | cm^4 | cm^2 | kg/m |
| 0 | 150 | 4020 | 895 | 78 | 61,2 | 4774 | 1064 | 87,0 | 68,2 | 5577 | 1233 | 96,0 | 75,3 |
| 10 | 160 | 4165 | 1116 | 80 | 62,7 | 4968 | 1320 | 89,6 | 70,3 | 5826 | 1521 | 99,2 | 77,8 |
| 20 | 170 | 4309 | 1378 | 82 | 64,3 | 5163 | 1623 | 92,2 | 72,3 | 6074 | 1869 | 102,4 | 80,3 |
| 30 | 180 | 4454 | 1678 | 84 | 65,9 | 5358 | 1970 | 94,8 | 74,3 | 6323 | 2261 | 105,6 | 82,8 |
| 40 | 190 | 4599 | 2021 | 86 | 67,4 | 5553 | 2364 | 97,4 | 76,4 | 6571 | 2707 | 108,8 | 85,3 |
| 50 | 200 | 4743 | 2408 | 88 | 69,0 | 5748 | 2808 | 100,0 | 78,4 | 6820 | 3208 | 112,0 | 87,8 |
| 60 | 210 | 4888 | 2838 | 90 | 70,6 | 5943 | 3306 | 102,6 | 80,5 | 7068 | 3765 | 115,2 | 90,4 |
| 70 | 220 | 5033 | 3314 | 92 | 72,1 | 6138 | 3846 | 105,2 | 82,5 | 7317 | 4378 | 118,4 | 92,9 |
| 80 | 230 | 5177 | 3836 | 94 | 73,7 | 6333 | 4444 | 107,8 | 84,5 | 7565 | 5053 | 121,6 | 95,4 |
| 90 | 240 | 5322 | 4404 | 96 | 75,3 | 6528 | 5095 | 110,4 | 86,6 | 7814 | 5786 | 124,8 | 97,9 |
| 100 | 250 | 5467 | 5020 | 98 | 76,9 | 6723 | 5801 | 113,0 | 88,6 | 8062 | 6583 | 128,0 | 100,4 |
| 110 | 260 | 5611 | 5686 | 100 | 78,4 | 6918 | 6565 | 115,6 | 90,7 | 8311 | 7444 | 131,2 | 102,9 |
| 120 | 270 | 5756 | 6401 | 102 | 80,0 | 7112 | 7386 | 118,2 | 92,7 | 8559 | 8370 | 134,4 | 105,4 |
| 130 | 280 | 5901 | 7168 | 104 | 81,6 | 7307 | 8265 | 120,8 | 94,7 | 8808 | 9363 | 137,6 | 107,9 |
| 140 | 290 | 6045 | 7987 | 106 | 83,1 | 7502 | 9206 | 123,4 | 96,8 | 9056 | 10426 | 140,8 | 110,4 |
| 150 | 300 | 6190 | 8858 | 108 | 84,7 | 7697 | 10208 | 126,0 | 98,8 | 9305 | 11558 | 144,0 | 113,0 |
| 160 | 310 | 6335 | 9783 | 110 | 86,3 | 7892 | 11273 | 128,6 | 100,9 | 9553 | 12762 | 147,2 | 115,5 |
| 170 | 320 | 6479 | 10764 | 112 | 87,8 | 8087 | 12403 | 131,2 | 102,9 | 9802 | 14041 | 150,4 | 118,0 |
| 180 | 330 | 6624 | 11800 | 114 | 89,4 | 8282 | 13597 | 133,8 | 105,0 | 10050 | 15394 | 153,6 | 120,5 |
| 190 | 340 | 6769 | 12894 | 116 | 91,0 | 8477 | 14859 | 136,4 | 107,0 | 10299 | 16824 | 156,8 | 123,0 |
| 200 | 350 | 6913 | 14046 | 118 | 92,6 | 8672 | 16190 | 139,0 | 109,0 | 10547 | 18333 | 160,0 | 125,5 |
| 210 | 360 | 7058 | 15256 | 120 | 94,1 | 8867 | 17589 | 141,6 | 111,1 | 10796 | 19922 | 163,2 | 128,0 |
| 220 | 370 | 7203 | 16526 | 122 | 95,7 | 9061 | 19059 | 144,2 | 113,1 | 11044 | 21591 | 166,4 | 130,5 |
| 230 | 380 | 7347 | 17857 | 124 | 97,3 | 9256 | 20601 | 146,8 | 115,2 | 11293 | 23344 | 169,6 | 133,1 |

$i_x = 925 \text{ cm}^4$; $i_y = 85,3 \text{ cm}^4$ **2 C-Eisen N. Pr. 16.** $f = 24,0 \text{ cm}^2$; $g = 18,8 \text{ kg/m}$

| a mm | b mm | $\delta = 10 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 13 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 16 \text{ mm}$ | | | |
|---------|---------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|
| | | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F cm ² | G kg/m | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F cm ² | G kg/m | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F cm ² | G kg/m |
| 240 | 390 | 7492 | 19251 | 126 | 98,8 | 9451 | 22217 | 149,4 | 117,2 | 11541 | 25183 | 172,8 | 135,6 |
| 250 | 400 | 7637 | 20708 | 128 | 100,4 | 9646 | 23908 | 152,0 | 119,2 | 11790 | 27108 | 176,0 | 138,1 |
| 260 | 410 | 7781 | 22228 | 130 | 102,0 | 9841 | 25674 | 154,6 | 121,3 | 12038 | 29120 | 179,2 | 140,6 |
| 270 | 420 | 7926 | 23314 | 132 | 103,5 | 10036 | 26868 | 157,2 | 123,3 | 12287 | 30423 | 182,4 | 143,1 |
| 280 | 430 | 8071 | 25465 | 134 | 105,1 | 10231 | 29441 | 159,8 | 125,4 | 12535 | 33416 | 185,6 | 145,6 |
| 300 | 450 | 8360 | 28970 | 138 | 108,3 | 10621 | 33527 | 165,0 | 129,4 | 13032 | 38083 | 192,0 | 150,6 |
| 350 | 500 | 9083 | 38958 | 148 | 116,1 | 11595 | 40833 | 178,0 | 139,7 | 14274 | 51458 | 208,0 | 163,2 |
| 400 | 550 | 9807 | 50795 | 158 | 124,0 | 12570 | 59114 | 191,0 | 149,9 | 15517 | 67433 | 224,0 | 175,8 |
| 450 | 600 | 10530 | 64607 | 168 | 131,8 | 13544 | 75407 | 204,0 | 160,1 | 16759 | 86207 | 240,0 | 188,3 |
| 500 | 650 | 11253 | 80520 | 178 | 139,7 | 14519 | 94251 | 217,0 | 170,3 | 18002 | 107982 | 256,0 | 200,9 |
| 550 | 700 | 11977 | 98657 | 188 | 147,5 | 15493 | 115807 | 230,0 | 180,5 | 19244 | 132957 | 272,0 | 213,4 |
| 600 | 750 | 12700 | 119145 | 198 | 155,4 | 16468 | 140299 | 243,0 | 190,7 | 20487 | 161332 | 288,0 | 226,0 |
| 650 | 800 | 13423 | 141507 | 208 | 163,2 | 17442 | 167107 | 256,0 | 200,8 | 21729 | 192707 | 304,0 | 238,6 |
| 700 | 850 | 14147 | 166470 | 218 | 171,1 | 18417 | 197176 | 269,0 | 211,1 | 22972 | 227882 | 320,0 | 251,1 |
| 750 | 900 | 14870 | 194157 | 228 | 178,9 | 19391 | 230607 | 282,0 | 221,3 | 24214 | 267057 | 336,0 | 263,7 |
| 800 | 950 | 15593 | 224694 | 238 | 186,8 | 20366 | 267563 | 295,0 | 231,5 | 25457 | 310432 | 352,0 | 276,2 |
| 850 | 1000 | 16317 | 258207 | 248 | 194,6 | 21340 | 308207 | 308,0 | 241,7 | 26699 | 358207 | 368,0 | 288,8 |

$i_x = 1354 \text{ cm}^4$; $i_y = 114 \text{ cm}^4$ **2 C-Eisen N. Pr. 18.** $f = 28,0 \text{ cm}^2$; $g = 22,0 \text{ kg/m}$

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-------|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| 0 | 160 | 5599 | 1117 | 88 | 69,1 | 6588 | 1321 | 97,6 | 76,7 | 7636 | 1522 | 107,2 | 84,2 |
| 10 | 170 | 5779 | 1375 | 90 | 70,7 | 6830 | 1620 | 100,2 | 78,7 | 7944 | 1866 | 110,4 | 86,7 |
| 20 | 180 | 5960 | 1677 | 92 | 72,3 | 7073 | 1969 | 102,8 | 80,7 | 8252 | 2260 | 113,6 | 89,2 |
| 30 | 190 | 6141 | 2026 | 95 | 73,8 | 7315 | 2369 | 105,4 | 82,8 | 8560 | 2712 | 116,8 | 91,7 |
| 40 | 200 | 6321 | 2422 | 96 | 75,4 | 7558 | 2822 | 108,0 | 84,8 | 8868 | 3222 | 120,0 | 94,2 |
| 50 | 210 | 6502 | 2865 | 98 | 77,0 | 7800 | 3329 | 110,6 | 86,9 | 9176 | 3792 | 123,2 | 96,8 |
| 60 | 220 | 6683 | 3359 | 100 | 78,5 | 8043 | 3891 | 113,2 | 88,9 | 9484 | 4423 | 126,4 | 99,3 |
| 70 | 230 | 6863 | 3901 | 102 | 80,1 | 8285 | 4509 | 115,8 | 90,9 | 9792 | 5118 | 129,6 | 101,8 |
| 80 | 240 | 7044 | 4495 | 104 | 81,7 | 8528 | 5186 | 118,4 | 93,0 | 10100 | 5877 | 132,8 | 104,3 |
| 90 | 250 | 7225 | 5140 | 106 | 83,9 | 8770 | 5921 | 121,0 | 95,0 | 10408 | 6703 | 136,0 | 106,8 |
| 100 | 260 | 7405 | 5839 | 108 | 84,8 | 9013 | 6718 | 123,6 | 97,1 | 10716 | 7597 | 139,2 | 109,3 |
| 110 | 270 | 7586 | 6591 | 110 | 86,4 | 9255 | 7576 | 126,2 | 99,1 | 11024 | 8560 | 142,4 | 111,8 |
| 120 | 280 | 7767 | 7400 | 112 | 88,0 | 9498 | 8497 | 128,8 | 101,1 | 11332 | 9595 | 145,6 | 114,3 |
| 130 | 290 | 7947 | 8263 | 114 | 89,5 | 9740 | 9482 | 131,4 | 103,2 | 11640 | 10702 | 148,8 | 116,8 |
| 140 | 300 | 8128 | 9184 | 116 | 91,1 | 9983 | 10534 | 134,0 | 105,2 | 11948 | 11884 | 152,0 | 119,4 |
| 150 | 310 | 8309 | 10162 | 118 | 92,7 | 10225 | 11652 | 136,6 | 107,3 | 12256 | 13141 | 155,2 | 121,9 |
| 160 | 320 | 8489 | 11200 | 120 | 94,2 | 10468 | 12839 | 139,2 | 109,3 | 12564 | 14477 | 158,4 | 124,4 |
| 170 | 330 | 8670 | 12297 | 122 | 95,8 | 10710 | 14094 | 141,8 | 111,4 | 12872 | 15891 | 161,6 | 126,9 |
| 180 | 340 | 8851 | 13457 | 124 | 97,4 | 10952 | 15422 | 144,4 | 113,4 | 13180 | 17387 | 164,8 | 129,4 |
| 190 | 350 | 9031 | 14677 | 126 | 99,0 | 11195 | 16821 | 147,0 | 115,4 | 13488 | 18964 | 168,0 | 131,9 |
| 200 | 360 | 9212 | 15961 | 128 | 100,5 | 11437 | 18294 | 149,6 | 117,5 | 13796 | 20627 | 171,2 | 134,4 |
| 210 | 370 | 9393 | 17308 | 130 | 102,1 | 11680 | 19841 | 152,2 | 119,5 | 14104 | 22373 | 174,4 | 136,9 |
| 220 | 380 | 9573 | 18721 | 132 | 103,7 | 11922 | 21465 | 154,8 | 121,6 | 14412 | 24208 | 177,6 | 139,5 |
| 230 | 390 | 9754 | 20199 | 134 | 105,2 | 12165 | 23165 | 157,4 | 123,6 | 14720 | 26131 | 180,8 | 142,0 |
| 240 | 400 | 9935 | 21746 | 136 | 106,8 | 12407 | 24946 | 160,0 | 125,6 | 15028 | 28146 | 184,0 | 144,5 |
| 250 | 410 | 10115 | 23359 | 138 | 108,4 | 12650 | 26805 | 162,6 | 127,7 | 15336 | 30251 | 187,2 | 147,0 |
| 260 | 420 | 10296 | 24542 | 140 | 109,9 | 12892 | 28096 | 165,2 | 129,7 | 15644 | 31651 | 190,4 | 149,5 |
| 270 | 430 | 10477 | 26794 | 142 | 111,5 | 13135 | 30770 | 167,8 | 131,8 | 15952 | 34745 | 193,6 | 152,0 |
| 280 | 440 | 10657 | 28619 | 144 | 113,1 | 13377 | 32878 | 170,4 | 133,8 | 16260 | 37137 | 196,8 | 154,5 |
| 290 | 450 | 10838 | 30514 | 146 | 114,7 | 13620 | 35071 | 173,0 | 135,8 | 16568 | 39627 | 200,0 | 157,0 |
| 340 | 500 | 11741 | 41107 | 156 | 122,5 | 14832 | 47357 | 186 | 146,1 | 18109 | 53608 | 216 | 169,6 |
| 390 | 550 | 12645 | 53651 | 166 | 130,4 | 16045 | 61970 | 199 | 156,3 | 19649 | 70288 | 232 | 182,2 |
| 440 | 600 | 13548 | 68269 | 176 | 138,2 | 17257 | 79069 | 212 | 166,5 | 21189 | 90869 | 248 | 194,7 |
| 490 | 650 | 14451 | 85088 | 186 | 146,1 | 18470 | 98819 | 225 | 176,7 | 22729 | 112550 | 264 | 207,3 |

$i_x = 1854 \text{ cm}^4; i_y = 114 \text{ cm}^4$ **2 C-Eisen N. Pr. 18.** $f = 28,0 \text{ cm}^2; g = 22,0 \text{ kg/m}$

| a | b | $\delta = 10 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 13 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 16 \text{ mm}$ | | | |
|-----|------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | | J_x | J_y | F | G | J_x | J_y | F | G | J_x | J_y | F | G |
| mm | mm | cm^4 | cm^4 | cm^2 | kg/m | cm^4 | cm^4 | cm^2 | kg/m | cm^4 | cm^4 | cm^2 | kg/m |
| 540 | 700 | 15355 | 104231 | 196 | 153,9 | 19682 | 121381 | 238 | 186,9 | 24269 | 138531 | 280 | 219,8 |
| 590 | 750 | 16258 | 125825 | 206 | 161,8 | 20894 | 146918 | 250 | 197,1 | 25809 | 168012 | 296 | 232,4 |
| 640 | 800 | 17161 | 149993 | 216 | 169,6 | 22107 | 175593 | 264 | 207,3 | 27349 | 201193 | 312 | 245,0 |
| 690 | 850 | 18065 | 176861 | 226 | 177,2 | 23319 | 207568 | 277 | 217,5 | 28889 | 238273 | 328 | 257,5 |
| 740 | 900 | 18968 | 206555 | 236 | 185,3 | 24532 | 243005 | 290 | 227,7 | 30429 | 279455 | 344 | 270,1 |
| 790 | 950 | 19871 | 239198 | 246 | 193,2 | 25744 | 282067 | 303 | 237,9 | 31969 | 324936 | 360 | 282,6 |
| 840 | 1000 | 20775 | 274917 | 256 | 201,0 | 26956 | 324917 | 316 | 248,1 | 33509 | 374917 | 376 | 295,2 |

 $i_x = 1911 \text{ cm}^4; i_y = 148 \text{ cm}^4$ **2 C-Eisen N. Pr. 20.** $f = 32,2 \text{ cm}^2; g = 25,3 \text{ kg/m}$

| a | b | $\delta = 10 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 13 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 16 \text{ mm}$ | | | |
|-----|------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | | J_x | J_y | F | G | J_x | J_y | F | G | J_x | J_y | F | G |
| mm | mm | cm^4 | cm^4 | cm^2 | kg/m | cm^4 | cm^4 | cm^2 | kg/m | cm^4 | cm^4 | cm^2 | kg/m |
| 10 | 170 | 7573 | 1375 | 98,4 | 77,3 | 8841 | 1620 | 108,6 | 85,3 | 10179 | 1866 | 118,8 | 93,3 |
| 10 | 180 | 7794 | 1674 | 100,4 | 78,9 | 9137 | 1966 | 111,2 | 87,3 | 10553 | 2257 | 122,0 | 95,8 |
| 20 | 190 | 8015 | 2022 | 102,4 | 80,4 | 9432 | 2365 | 113,8 | 89,4 | 10927 | 2708 | 125,2 | 98,3 |
| 30 | 200 | 8235 | 2422 | 104,4 | 82,0 | 9727 | 2822 | 116,4 | 91,4 | 11301 | 3222 | 128,4 | 100,8 |
| 40 | 210 | 8456 | 2875 | 106,4 | 83,6 | 10023 | 3339 | 119,0 | 93,5 | 11675 | 3802 | 131,6 | 103,4 |
| 50 | 220 | 8677 | 3381 | 108,4 | 85,1 | 10318 | 3913 | 121,6 | 95,5 | 12048 | 4445 | 134,8 | 105,9 |
| 60 | 230 | 8897 | 3940 | 110,4 | 86,7 | 10613 | 4548 | 124,2 | 97,5 | 12422 | 5157 | 138,0 | 108,4 |
| 70 | 240 | 9118 | 4555 | 112,4 | 88,3 | 10908 | 5246 | 126,8 | 99,6 | 12796 | 5937 | 141,2 | 110,9 |
| 80 | 250 | 9339 | 5226 | 114,4 | 89,9 | 11204 | 6007 | 129,4 | 101,6 | 13170 | 6789 | 144,4 | 113,4 |
| 90 | 260 | 9559 | 5954 | 116,4 | 91,4 | 11499 | 6833 | 132,0 | 103,7 | 13544 | 7712 | 147,6 | 115,9 |
| 100 | 270 | 9780 | 6741 | 118,4 | 93,0 | 11794 | 7726 | 134,6 | 105,7 | 13918 | 8710 | 150,8 | 118,4 |
| 110 | 280 | 10001 | 7587 | 120,4 | 94,6 | 12089 | 8684 | 137,2 | 107,7 | 14292 | 9782 | 154,0 | 120,9 |
| 120 | 290 | 10221 | 8493 | 122,4 | 96,1 | 12385 | 9712 | 139,8 | 109,8 | 14666 | 10932 | 157,2 | 123,4 |
| 130 | 300 | 10442 | 9460 | 124,4 | 97,7 | 12680 | 10810 | 142,4 | 111,8 | 15040 | 12160 | 160,4 | 126,0 |
| 140 | 310 | 10663 | 10489 | 126,4 | 99,3 | 12975 | 11979 | 145,0 | 113,9 | 15414 | 13468 | 163,6 | 128,5 |
| 150 | 320 | 10883 | 11581 | 128,4 | 100,8 | 13270 | 13220 | 147,6 | 115,9 | 15788 | 14858 | 166,8 | 131,0 |
| 160 | 330 | 11104 | 12738 | 130,4 | 102,4 | 13566 | 14535 | 150,2 | 118,0 | 16162 | 16332 | 170,0 | 133,5 |
| 170 | 340 | 11325 | 13961 | 132,4 | 104,0 | 13861 | 15926 | 152,8 | 120,0 | 16536 | 17891 | 173,2 | 136,0 |
| 180 | 350 | 11545 | 15249 | 134,4 | 105,6 | 14156 | 17393 | 155,4 | 122,0 | 16910 | 19536 | 176,4 | 138,5 |
| 190 | 360 | 11766 | 16604 | 136,4 | 107,1 | 14452 | 18937 | 158,0 | 124,1 | 17283 | 21270 | 179,6 | 141,0 |
| 200 | 370 | 11987 | 18027 | 138,4 | 108,7 | 14747 | 20560 | 160,6 | 126,1 | 17657 | 23092 | 182,8 | 143,5 |
| 210 | 380 | 12207 | 19520 | 140,4 | 110,3 | 15042 | 22264 | 163,2 | 128,2 | 18031 | 25007 | 186,0 | 146,1 |
| 220 | 390 | 12428 | 21082 | 142,4 | 111,8 | 15337 | 24048 | 165,8 | 130,2 | 18405 | 27014 | 189,2 | 148,6 |
| 230 | 400 | 12649 | 22717 | 144,4 | 113,4 | 15633 | 25917 | 168,4 | 132,2 | 18779 | 29117 | 192,4 | 151,1 |
| 240 | 410 | 12869 | 24423 | 146,4 | 115,0 | 15928 | 27869 | 171,0 | 134,3 | 19153 | 31315 | 195,6 | 153,6 |
| 250 | 420 | 13090 | 25703 | 148,4 | 116,5 | 16223 | 29257 | 173,6 | 136,3 | 19527 | 32912 | 198,8 | 156,1 |
| 260 | 430 | 13311 | 28056 | 150,4 | 118,1 | 16518 | 32032 | 176,2 | 138,4 | 19901 | 36007 | 202,0 | 158,6 |
| 270 | 440 | 13531 | 29986 | 152,4 | 119,7 | 16814 | 34245 | 178,8 | 140,4 | 20275 | 38504 | 205,2 | 161,1 |
| 280 | 450 | 13752 | 32073 | 154,4 | 121,2 | 17109 | 36939 | 181,4 | 142,4 | 20649 | 41001 | 208,4 | 163,6 |
| 290 | 460 | 13973 | 34073 | 156,4 | 122,8 | 17404 | 38939 | 184,0 | 144,5 | 21023 | 43505 | 211,6 | 166,2 |
| 300 | 470 | 14194 | 36473 | 158,4 | 124,4 | 17699 | 41003 | 186,6 | 146,6 | 21397 | 46001 | 214,8 | 168,8 |
| 330 | 500 | 14855 | 43194 | 164,4 | 129,1 | 18585 | 49444 | 194,4 | 152,7 | 22519 | 55694 | 224,4 | 176,2 |
| 380 | 550 | 15956 | 56453 | 174,4 | 137,0 | 20062 | 64771 | 207,4 | 162,9 | 24388 | 73090 | 240,4 | 188,8 |
| 430 | 600 | 17062 | 71891 | 184,4 | 144,8 | 21538 | 82691 | 220,4 | 173,1 | 26258 | 93491 | 256,4 | 201,3 |
| 480 | 650 | 18165 | 89635 | 194,4 | 152,7 | 23014 | 103366 | 233,4 | 183,3 | 28127 | 117097 | 272,4 | 213,9 |
| 530 | 700 | 19269 | 109808 | 204,4 | 160,5 | 24491 | 126958 | 246,4 | 193,5 | 29997 | 144108 | 288,4 | 226,4 |
| 580 | 750 | 20372 | 132537 | 214,4 | 168,4 | 25967 | 153631 | 259,4 | 203,7 | 31867 | 174724 | 304,4 | 239,0 |
| 630 | 800 | 21475 | 157455 | 224,4 | 176,2 | 27443 | 183545 | 272,4 | 213,9 | 33736 | 209145 | 320,4 | 251,6 |
| 680 | 850 | 22579 | 186159 | 234,4 | 184,1 | 28919 | 216865 | 285,4 | 224,1 | 35606 | 249571 | 336,4 | 264,1 |
| 730 | 900 | 23682 | 217302 | 244,4 | 191,9 | 30396 | 253752 | 298,4 | 234,3 | 37476 | 292022 | 352,4 | 276,7 |
| 780 | 950 | 24785 | 251501 | 254,4 | 199,8 | 31872 | 294369 | 311,4 | 244,5 | 39345 | 337238 | 368,4 | 289,2 |
| 830 | 1000 | 25889 | 288880 | 264,4 | 207,6 | 33348 | 338879 | 324,4 | 254,7 | 41215 | 388880 | 384,4 | 301,8 |

$i_x = 2690 \text{ cm}^4$; $i_y = 197 \text{ cm}^4$ **2 [Eisen N. Pr. 22.** $f = 37,4 \text{ cm}^2$; $g = 29,4 \text{ kg/m}$

| a mm | b mm | $\delta = 10 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 13 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 16 \text{ mm}$ | | | |
|---------|---------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|
| | | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F cm ² | G kg/m | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F cm ² | G kg/m | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F cm ² | G kg/m |
| 0 | 180 | 10144 | 1709 | 110,8 | 87,1 | 11738 | 2001 | 121,6 | 95,5 | 13413 | 2292 | 132,4 | 104,0 |
| 10 | 190 | 10409 | 2058 | 112,8 | 88,6 | 12092 | 2401 | 124,2 | 97,6 | 13859 | 2744 | 135,6 | 106,5 |
| 20 | 200 | 10673 | 2464 | 114,8 | 90,2 | 12445 | 2864 | 126,8 | 99,6 | 14305 | 3264 | 138,8 | 109,0 |
| 30 | 210 | 10938 | 2928 | 116,8 | 91,8 | 12798 | 3392 | 129,4 | 101,7 | 14751 | 3855 | 142,0 | 111,6 |
| 40 | 220 | 11203 | 3451 | 118,8 | 93,3 | 13151 | 3983 | 132,0 | 103,7 | 15198 | 4515 | 145,2 | 114,1 |
| 50 | 230 | 11467 | 4032 | 120,8 | 94,9 | 13505 | 4640 | 134,6 | 105,7 | 15644 | 5249 | 148,4 | 116,6 |
| 60 | 240 | 11732 | 4674 | 122,8 | 96,5 | 13858 | 5365 | 137,2 | 107,8 | 16090 | 6056 | 151,6 | 119,1 |
| 70 | 250 | 11997 | 5377 | 124,8 | 98,1 | 14211 | 6158 | 139,8 | 109,8 | 16536 | 6940 | 154,8 | 121,6 |
| 80 | 260 | 12261 | 6143 | 126,8 | 99,6 | 14564 | 7022 | 142,4 | 111,9 | 16983 | 7901 | 158,0 | 124,1 |
| 90 | 270 | 12526 | 6972 | 128,8 | 101,2 | 14918 | 7957 | 145,0 | 113,9 | 17429 | 8941 | 161,2 | 126,6 |
| 100 | 280 | 12791 | 7866 | 130,8 | 102,8 | 15271 | 8963 | 147,6 | 115,9 | 17875 | 10061 | 164,4 | 129,1 |
| 110 | 290 | 13055 | 8825 | 132,8 | 104,3 | 15624 | 10044 | 150,2 | 118,0 | 18321 | 11264 | 167,6 | 131,6 |
| 120 | 300 | 13320 | 9850 | 134,8 | 105,9 | 15977 | 11200 | 152,8 | 120,0 | 18768 | 12550 | 170,8 | 134,2 |
| 130 | 310 | 13585 | 10943 | 136,8 | 107,5 | 16331 | 12433 | 155,4 | 122,1 | 19214 | 13922 | 174,0 | 136,7 |
| 140 | 320 | 13849 | 12104 | 138,8 | 109,0 | 16684 | 13743 | 158,0 | 124,1 | 19660 | 15381 | 177,2 | 139,2 |
| 150 | 330 | 14114 | 13334 | 140,8 | 110,6 | 17037 | 15131 | 160,6 | 126,5 | 20106 | 16928 | 180,4 | 141,7 |
| 160 | 340 | 14379 | 14636 | 142,8 | 112,2 | 17390 | 16601 | 163,2 | 128,2 | 20553 | 18566 | 183,6 | 144,2 |
| 170 | 350 | 14643 | 16008 | 144,8 | 113,8 | 17744 | 18152 | 165,8 | 130,2 | 20999 | 20295 | 186,8 | 146,7 |
| 180 | 360 | 14908 | 17453 | 146,8 | 115,3 | 18097 | 19786 | 168,4 | 132,3 | 21445 | 22113 | 190,0 | 149,2 |
| 190 | 370 | 15173 | 18971 | 148,8 | 116,9 | 18450 | 21504 | 171,0 | 134,9 | 21891 | 24036 | 193,2 | 151,7 |
| 200 | 380 | 15437 | 20563 | 150,8 | 118,5 | 18803 | 23307 | 173,6 | 136,4 | 22338 | 26050 | 196,4 | 154,3 |
| 210 | 390 | 15702 | 22231 | 152,8 | 120,0 | 19157 | 25197 | 176,2 | 138,4 | 22784 | 28163 | 199,6 | 156,8 |
| 220 | 400 | 15967 | 23976 | 154,8 | 121,6 | 19510 | 27176 | 178,8 | 140,4 | 23230 | 30376 | 202,8 | 159,3 |
| 230 | 410 | 16231 | 25798 | 156,8 | 123,2 | 19863 | 29244 | 181,4 | 142,5 | 23676 | 32690 | 206,0 | 161,8 |
| 240 | 420 | 16496 | 27197 | 158,8 | 124,7 | 20216 | 30751 | 184,0 | 144,5 | 24123 | 34306 | 209,2 | 164,3 |
| 250 | 430 | 16761 | 29677 | 160,8 | 126,3 | 20570 | 33653 | 186,6 | 146,6 | 24569 | 37628 | 212,4 | 166,8 |
| 260 | 440 | 17025 | 31738 | 162,8 | 127,9 | 20923 | 35997 | 189,2 | 148,6 | 25015 | 40256 | 215,6 | 169,3 |
| 270 | 450 | 17290 | 33878 | 164,8 | 129,5 | 21276 | 38435 | 191,8 | 150,6 | 25461 | 42991 | 218,8 | 171,8 |
| 280 | 460 | 17555 | 36102 | 166,8 | 131,0 | 21629 | 40968 | 194,4 | 152,7 | 25908 | 45834 | 222,0 | 174,4 |
| 300 | 480 | 18084 | 40801 | 170,8 | 134,2 | 22336 | 46331 | 199,6 | 156,8 | 26800 | 51860 | 228,4 | 179,4 |
| 320 | 500 | 18613 | 45841 | 174,8 | 137,3 | 23042 | 52091 | 204,8 | 160,9 | 27693 | 58341 | 234,8 | 184,4 |
| 340 | 550 | 19937 | 59989 | 184,8 | 145,2 | 24808 | 68307 | 217,8 | 171,1 | 29924 | 76626 | 250,8 | 197,0 |
| 370 | 600 | 21260 | 76446 | 194,8 | 153,0 | 26575 | 87246 | 230,8 | 181,3 | 32155 | 98046 | 266,8 | 209,5 |
| 470 | 650 | 22583 | 95339 | 204,8 | 160,9 | 28341 | 109070 | 243,8 | 191,5 | 34386 | 122801 | 282,8 | 222,1 |
| 520 | 700 | 23907 | 116792 | 214,8 | 168,7 | 30707 | 133942 | 256,8 | 201,7 | 36618 | 151092 | 298,8 | 234,6 |
| 570 | 750 | 25230 | 140920 | 224,8 | 176,6 | 31873 | 162023 | 269,8 | 211,9 | 38849 | 183117 | 314,8 | 247,2 |
| 620 | 800 | 26553 | 167877 | 234,8 | 184,4 | 33640 | 193477 | 282,8 | 221,1 | 41080 | 219077 | 330,8 | 259,8 |
| 670 | 850 | 27877 | 197760 | 244,8 | 192,3 | 35406 | 228466 | 295,8 | 231,3 | 43311 | 259172 | 346,8 | 272,3 |
| 720 | 900 | 29200 | 237002 | 254,8 | 200,1 | 37172 | 267152 | 308,8 | 242,5 | 45542 | 303602 | 362,8 | 284,9 |
| 770 | 950 | 30523 | 266830 | 264,8 | 208,0 | 38938 | 309498 | 321,8 | 252,7 | 47774 | 352568 | 378,8 | 297,4 |
| 820 | 1000 | 31847 | 306268 | 274,8 | 215,8 | 40704 | 356268 | 334,8 | 262,9 | 50005 | 406268 | 394,8 | 310,0 |

$i_x = 3598 \text{ cm}^4$; $i_y = 248 \text{ cm}^4$ **2 [Eisen N. Pr. 24.** $f = 42,3 \text{ cm}^2$; $g = 33,2 \text{ kg/m}$

| a mm | b mm | $\delta = 13 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 16 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 20 \text{ mm}$ | | | |
|---------|---------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|
| | | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F cm ² | G kg/m | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F cm ² | G kg/m | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F cm ² | G kg/m |
| 0 | 190 | 15108 | 2403 | 134,0 | 105,2 | 17170 | 2746 | 145,4 | 114,1 | 20065 | 3203 | 160,6 | 126,1 |
| 10 | 200 | 15524 | 2860 | 136,6 | 107,2 | 17695 | 3260 | 148,6 | 116,6 | 20743 | 3794 | 164,6 | 129,2 |
| 20 | 210 | 15941 | 3386 | 139,2 | 109,3 | 18220 | 3849 | 151,8 | 119,2 | 21420 | 4466 | 168,6 | 132,3 |
| 30 | 220 | 16357 | 3980 | 141,8 | 111,3 | 18745 | 4512 | 155,0 | 121,7 | 22097 | 5222 | 172,6 | 135,5 |

$i_x = 3598 \text{ cm}^4; i_y = 248 \text{ cm}^4$ **2 C-Eisen N. Pr. 24.** $f = 42,8 \text{ cm}^2; g = 33,2 \text{ kg/m}$

| a mm | b mm | $\delta = 13 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 16 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 20 \text{ mm}$ | | | |
|---------|---------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|
| | | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F cm ² | G kg/m | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F cm ² | G kg/m | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F cm ² | G kg/m |
| 40 | 230 | 16774 | 4646 | 144,4 | 113,3 | 19270 | 5255 | 158,2 | 124,2 | 22775 | 6066 | 176,6 | 138,6 |
| 50 | 240 | 17190 | 5384 | 147,0 | 115,4 | 19759 | 6075 | 161,4 | 126,7 | 23452 | 6997 | 180,6 | 141,8 |
| 60 | 250 | 17607 | 6195 | 149,6 | 117,4 | 20320 | 6977 | 164,6 | 129,2 | 24129 | 8018 | 184,6 | 144,9 |
| 70 | 260 | 18023 | 7082 | 152,2 | 119,5 | 20845 | 7961 | 167,8 | 131,7 | 24807 | 9133 | 188,6 | 148,0 |
| 80 | 270 | 18439 | 8045 | 154,8 | 121,5 | 21370 | 9029 | 171,0 | 134,2 | 25484 | 10341 | 192,6 | 151,2 |
| 90 | 280 | 18856 | 9084 | 157,4 | 123,5 | 21895 | 10182 | 174,2 | 136,7 | 26161 | 11645 | 196,6 | 154,3 |
| 100 | 290 | 19272 | 10202 | 160,0 | 125,6 | 22420 | 11422 | 177,4 | 139,2 | 26839 | 13048 | 200,6 | 157,5 |
| 110 | 300 | 19689 | 11401 | 162,6 | 127,6 | 22945 | 12751 | 180,6 | 141,8 | 27516 | 14551 | 204,6 | 160,6 |
| 120 | 310 | 20105 | 12681 | 165,2 | 129,7 | 23470 | 14170 | 183,8 | 144,3 | 28193 | 16156 | 208,6 | 163,7 |
| 130 | 320 | 20522 | 14044 | 167,8 | 131,7 | 23995 | 15682 | 187,0 | 146,8 | 28871 | 17867 | 212,6 | 166,9 |
| 140 | 330 | 20938 | 15489 | 170,4 | 133,8 | 24520 | 17286 | 190,2 | 149,5 | 29548 | 19682 | 216,6 | 170,0 |
| 150 | 340 | 21354 | 17021 | 173,0 | 135,8 | 25045 | 18986 | 193,4 | 151,8 | 30225 | 21606 | 220,6 | 173,2 |
| 160 | 350 | 21771 | 18640 | 175,6 | 137,8 | 25570 | 20783 | 196,6 | 154,3 | 30903 | 23642 | 224,6 | 176,3 |
| 170 | 360 | 22187 | 20345 | 178,2 | 139,9 | 26095 | 22678 | 199,8 | 156,8 | 31580 | 25788 | 228,6 | 179,4 |
| 180 | 370 | 22604 | 22140 | 180,8 | 141,9 | 26620 | 24672 | 203,0 | 159,3 | 32257 | 28049 | 232,6 | 182,6 |
| 190 | 380 | 23020 | 24025 | 183,4 | 144,0 | 27145 | 26768 | 206,2 | 161,9 | 32935 | 30427 | 236,6 | 185,7 |
| 200 | 390 | 23437 | 26002 | 186,0 | 146,0 | 27670 | 28968 | 209,4 | 164,4 | 33612 | 32923 | 240,6 | 188,9 |
| 210 | 400 | 23853 | 28073 | 188,6 | 148,0 | 28195 | 31273 | 212,6 | 166,9 | 34289 | 35539 | 244,6 | 192,0 |
| 220 | 410 | 24269 | 30237 | 191,2 | 150,1 | 28720 | 33683 | 215,8 | 169,4 | 34967 | 38278 | 248,6 | 195,1 |
| 230 | 420 | 24686 | 31846 | 193,8 | 152,1 | 29245 | 35401 | 219,0 | 171,9 | 35644 | 40140 | 252,6 | 198,3 |
| 240 | 430 | 25102 | 34854 | 196,4 | 154,2 | 29770 | 38829 | 222,2 | 174,4 | 36321 | 44129 | 256,6 | 201,4 |
| 250 | 440 | 25519 | 37309 | 199,0 | 156,2 | 30295 | 41568 | 225,4 | 176,9 | 36999 | 47247 | 260,6 | 204,6 |
| 260 | 450 | 25935 | 39863 | 201,6 | 158,2 | 30820 | 44419 | 228,6 | 179,4 | 37676 | 50494 | 264,6 | 207,7 |
| 270 | 460 | 26352 | 42518 | 204,2 | 160,3 | 31345 | 47384 | 231,8 | 182,0 | 38353 | 53874 | 268,6 | 210,8 |
| 280 | 470 | 26768 | 45276 | 206,8 | 162,3 | 31870 | 50467 | 235,0 | 184,5 | 39031 | 57389 | 272,6 | 214,0 |
| 290 | 480 | 27184 | 48137 | 209,4 | 164,4 | 32395 | 53666 | 238,2 | 187,0 | 39708 | 61039 | 276,6 | 217,1 |
| 310 | 500 | 28017 | 54173 | 214,6 | 168,5 | 33445 | 60423 | 244,6 | 192,0 | 41063 | 68757 | 284,6 | 223,4 |
| 360 | 550 | 30099 | 71167 | 227,6 | 178,7 | 36069 | 79486 | 260,6 | 204,6 | 44449 | 90577 | 304,6 | 239,1 |
| 410 | 600 | 32181 | 91005 | 240,6 | 189,9 | 38694 | 101805 | 276,6 | 217,1 | 47836 | 116205 | 324,6 | 254,8 |
| 460 | 650 | 34264 | 113850 | 253,6 | 199,1 | 41319 | 127582 | 282,6 | 229,7 | 51223 | 145890 | 344,6 | 270,5 |
| 510 | 700 | 36346 | 139866 | 266,6 | 209,3 | 43944 | 157016 | 308,6 | 242,2 | 54609 | 179983 | 364,6 | 286,2 |
| 560 | 750 | 38428 | 169214 | 279,6 | 219,5 | 46569 | 190308 | 324,6 | 254,8 | 57996 | 218433 | 384,6 | 301,9 |
| 610 | 800 | 40510 | 202057 | 292,6 | 229,7 | 49194 | 227657 | 340,6 | 267,4 | 61383 | 261791 | 404,6 | 317,6 |
| 660 | 850 | 42592 | 238558 | 305,6 | 239,9 | 51819 | 269264 | 356,6 | 279,9 | 64769 | 310206 | 424,6 | 333,3 |
| 710 | 900 | 44674 | 278879 | 318,6 | 250,1 | 54443 | 315329 | 372,6 | 292,5 | 68156 | 369929 | 444,6 | 349,0 |
| 760 | 950 | 46756 | 323182 | 331,6 | 260,3 | 57068 | 366050 | 388,6 | 305,0 | 71543 | 423209 | 464,6 | 364,7 |
| 810 | 1000 | 48838 | 371630 | 344,6 | 270,5 | 59693 | 421630 | 404,6 | 317,6 | 74929 | 488296 | 484,6 | 380,4 |

 $i_x = 4823 \text{ cm}^4; i_y = 317 \text{ cm}^4$ **2 C-Eisen N. Pr. 26.** $f = 48,3 \text{ cm}^2; g = 37,9 \text{ kg/m}$

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 200 | 19342 | 2905 | 148,6 | 116,6 | 21848 | 3305 | 160,6 | 126,0 | 25353 | 3839 | 176,6 | 138,6 |
| 10 | 210 | 19827 | 3431 | 151,2 | 118,7 | 22458 | 3894 | 163,8 | 128,6 | 26138 | 4511 | 180,6 | 141,7 |
| 20 | 220 | 20312 | 4032 | 153,8 | 120,7 | 23068 | 4564 | 167,0 | 131,1 | 26923 | 5274 | 184,6 | 144,9 |
| 30 | 230 | 20797 | 4709 | 156,4 | 122,7 | 23678 | 5318 | 170,2 | 133,6 | 27709 | 6129 | 188,6 | 148,0 |
| 40 | 240 | 21281 | 5445 | 159,0 | 124,8 | 24288 | 6165 | 173,4 | 136,1 | 28494 | 7078 | 192,6 | 151,2 |
| 50 | 250 | 21766 | 6301 | 161,6 | 126,8 | 24898 | 7083 | 176,6 | 138,6 | 29279 | 8124 | 196,6 | 154,3 |
| 60 | 260 | 22251 | 7217 | 164,2 | 128,9 | 25508 | 8096 | 179,8 | 141,1 | 30065 | 9268 | 200,6 | 157,4 |
| 70 | 270 | 22736 | 8216 | 166,8 | 130,9 | 26118 | 9200 | 183,0 | 143,6 | 30850 | 10512 | 204,6 | 160,6 |
| 80 | 280 | 23221 | 9297 | 169,4 | 132,9 | 26729 | 10395 | 186,2 | 146,1 | 31635 | 11858 | 208,6 | 163,7 |
| 90 | 290 | 23705 | 10464 | 172,0 | 135,0 | 27339 | 11684 | 189,4 | 148,6 | 32421 | 13310 | 212,6 | 166,9 |
| 100 | 300 | 24190 | 11717 | 174,6 | 137,0 | 27949 | 13067 | 192,6 | 151,2 | 33206 | 14867 | 216,6 | 170,0 |
| 110 | 310 | 24675 | 13057 | 177,2 | 139,1 | 28559 | 14546 | 195,8 | 153,7 | 33991 | 16532 | 220,6 | 173,1 |
| 120 | 320 | 25160 | 14485 | 179,8 | 141,1 | 29169 | 16123 | 199,0 | 156,2 | 34777 | 18308 | 224,6 | 176,3 |
| 130 | 330 | 25645 | 16003 | 182,4 | 143,2 | 29779 | 17800 | 202,2 | 158,7 | 35562 | 20196 | 228,6 | 179,4 |
| 140 | 340 | 26129 | 17613 | 185,0 | 145,2 | 30389 | 19578 | 205,4 | 161,2 | 36347 | 22198 | 232,6 | 182,6 |

$i_x = 4823 \text{ cm}^4$; $i_y = 317 \text{ cm}^4$ **2 C-Eisen N. Pr. 26.** $f = 48,3 \text{ cm}^2$; $g = 37,9 \text{ kg/m}$

| a mm | b mm | $\delta = 13 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 16 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 20 \text{ mm}$ | | | |
|---------|---------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|-------------|
| | | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F cm ² | G kg/m | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F cm ² | G kg/m | J_x cm ⁴ | J_y cm ⁴ | F cm ² | G kg/m |
| 150 | 350 | 26614 | 19315 | 187,6 | 147,2 | 30999 | 21458 | 208,6 | 163,7 | 37133 | 24317 | 236,6 | 185,7 |
| 160 | 360 | 27099 | 21111 | 190,2 | 149,3 | 31609 | 23444 | 211,8 | 166,2 | 37918 | 26554 | 240,6 | 188,8 |
| 170 | 370 | 27584 | 23002 | 192,8 | 151,3 | 32219 | 25534 | 215,0 | 168,7 | 38703 | 28911 | 244,6 | 192,0 |
| 180 | 380 | 28069 | 24989 | 195,4 | 153,3 | 32829 | 27732 | 218,2 | 171,3 | 39489 | 31391 | 248,6 | 195,1 |
| 190 | 390 | 28553 | 27074 | 198,0 | 155,4 | 33440 | 30040 | 221,4 | 173,8 | 40274 | 33995 | 252,6 | 198,3 |
| 200 | 400 | 29038 | 29259 | 200,6 | 157,4 | 34050 | 32459 | 224,6 | 176,3 | 41059 | 36725 | 256,6 | 201,4 |
| 210 | 410 | 29523 | 31543 | 203,2 | 159,5 | 34660 | 34989 | 227,8 | 178,8 | 41845 | 39584 | 260,6 | 204,5 |
| 220 | 420 | 30008 | 33278 | 205,8 | 161,5 | 35270 | 36833 | 231,0 | 181,3 | 42630 | 41572 | 264,6 | 207,7 |
| 230 | 430 | 30493 | 36418 | 208,4 | 163,6 | 35880 | 40393 | 234,2 | 183,8 | 43415 | 45993 | 268,6 | 210,8 |
| 240 | 440 | 30977 | 39011 | 211,0 | 165,6 | 36490 | 43270 | 237,4 | 186,3 | 44201 | 48949 | 272,6 | 214,0 |
| 250 | 450 | 31462 | 41709 | 213,6 | 167,6 | 37100 | 46265 | 240,6 | 188,8 | 44986 | 52340 | 276,6 | 217,1 |
| 260 | 460 | 31947 | 44514 | 216,2 | 169,7 | 37710 | 49380 | 243,8 | 191,4 | 45771 | 55571 | 280,6 | 220,2 |
| 270 | 470 | 32432 | 47428 | 218,8 | 171,7 | 38320 | 52619 | 247,0 | 193,9 | 46557 | 59540 | 284,6 | 223,4 |
| 280 | 480 | 32917 | 50451 | 221,4 | 173,8 | 38930 | 55980 | 250,2 | 196,4 | 47342 | 63353 | 288,6 | 226,5 |
| 290 | 490 | 33401 | 53584 | 224,0 | 175,8 | 39540 | 59466 | 253,4 | 198,9 | 48127 | 67309 | 292,6 | 230,0 |
| 300 | 500 | 33886 | 56829 | 226,6 | 177,9 | 40151 | 63079 | 256,6 | 201,4 | 48913 | 71413 | 296,6 | 233,8 |
| 350 | 550 | 36310 | 74783 | 239,6 | 188,0 | 43201 | 83102 | 272,6 | 214,0 | 52839 | 94193 | 316,6 | 248,5 |
| 400 | 600 | 38734 | 95711 | 252,6 | 198,3 | 46251 | 106531 | 288,6 | 226,5 | 56766 | 120031 | 336,6 | 264,2 |
| 450 | 650 | 41158 | 119536 | 265,6 | 208,5 | 49302 | 133568 | 304,6 | 239,1 | 60693 | 151876 | 356,6 | 279,9 |
| 500 | 700 | 43582 | 147262 | 278,6 | 218,7 | 52352 | 164412 | 320,6 | 251,6 | 64619 | 187279 | 376,6 | 295,6 |
| 550 | 750 | 46006 | 178171 | 291,6 | 228,9 | 55403 | 199264 | 336,6 | 264,2 | 68546 | 227389 | 396,6 | 311,3 |
| 600 | 800 | 48430 | 212724 | 304,6 | 239,1 | 58453 | 238324 | 352,6 | 276,8 | 72473 | 271457 | 416,6 | 327,0 |
| 650 | 850 | 50854 | 251085 | 317,6 | 249,3 | 61504 | 281791 | 368,6 | 289,3 | 76399 | 322732 | 436,6 | 342,7 |
| 700 | 900 | 53278 | 293425 | 330,6 | 259,5 | 64554 | 329865 | 384,6 | 301,9 | 80326 | 378465 | 456,6 | 358,4 |
| 750 | 950 | 55702 | 339879 | 343,6 | 269,7 | 67605 | 382747 | 400,6 | 314,4 | 84253 | 439906 | 476,6 | 374,1 |
| 800 | 1000 | 58126 | 390637 | 356,6 | 279,9 | 70655 | 440637 | 416,6 | 327,0 | 88179 | 507303 | 496,6 | 389,8 |

 $i_x = 6276 \text{ cm}^4$; $i_y = 399 \text{ cm}^4$ **2 C-Eisen N. Pr. 28.** $f = 53,3 \text{ cm}^2$; $g = 41,8 \text{ kg/m}$

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 210 | 24278 | 3487 | 161,2 | 126,5 | 27286 | 3950 | 173,8 | 136,4 | 31480 | 4567 | 190,6 | 149,5 |
| 10 | 220 | 24836 | 4084 | 163,8 | 128,5 | 27987 | 4616 | 177,0 | 138,9 | 32381 | 5326 | 194,6 | 152,7 |
| 20 | 230 | 25395 | 4762 | 166,4 | 130,5 | 28688 | 5371 | 180,2 | 141,4 | 33283 | 6182 | 198,6 | 155,8 |
| 30 | 240 | 25953 | 5524 | 169,0 | 132,6 | 29391 | 6215 | 183,4 | 143,9 | 34184 | 7137 | 202,6 | 159,0 |
| 40 | 250 | 26512 | 6371 | 171,6 | 134,6 | 30092 | 7153 | 186,6 | 146,4 | 35085 | 8194 | 206,6 | 162,1 |
| 50 | 260 | 27070 | 7303 | 174,2 | 136,7 | 30794 | 8182 | 189,8 | 148,9 | 35987 | 9354 | 210,6 | 165,2 |
| 60 | 270 | 27628 | 8323 | 176,8 | 138,7 | 31495 | 9307 | 193,0 | 151,4 | 36888 | 10619 | 214,6 | 168,4 |
| 70 | 280 | 28187 | 9430 | 179,4 | 140,7 | 32197 | 10528 | 196,2 | 153,9 | 37789 | 11991 | 218,6 | 171,5 |
| 80 | 290 | 28745 | 10628 | 182,0 | 142,8 | 32899 | 11848 | 199,4 | 156,4 | 38691 | 13474 | 222,6 | 174,7 |
| 90 | 300 | 29304 | 11916 | 184,0 | 144,8 | 33600 | 13266 | 202,6 | 159,0 | 39592 | 15066 | 226,6 | 177,8 |
| 100 | 310 | 29862 | 13297 | 187,2 | 146,9 | 34302 | 14786 | 205,8 | 161,0 | 40493 | 16772 | 230,6 | 180,9 |
| 110 | 320 | 30420 | 14772 | 189,8 | 148,9 | 35004 | 16410 | 209,0 | 164,0 | 41395 | 18595 | 234,6 | 184,1 |
| 120 | 330 | 30979 | 16340 | 192,4 | 151,0 | 35705 | 18137 | 212,2 | 166,5 | 42296 | 20533 | 238,6 | 187,2 |
| 130 | 340 | 31537 | 18006 | 195,0 | 153,0 | 36407 | 19971 | 215,4 | 169,0 | 43197 | 22591 | 242,6 | 190,4 |
| 140 | 350 | 32095 | 19770 | 197,6 | 155,0 | 37108 | 21913 | 218,6 | 171,5 | 44099 | 24772 | 246,6 | 193,5 |
| 150 | 360 | 32654 | 21631 | 200,2 | 157,1 | 37810 | 23964 | 221,8 | 174,0 | 45000 | 27074 | 250,6 | 196,6 |
| 160 | 370 | 33212 | 23593 | 202,8 | 159,1 | 38512 | 26125 | 225,0 | 176,5 | 45901 | 29502 | 254,6 | 199,8 |
| 170 | 380 | 33771 | 25656 | 205,4 | 161,2 | 39213 | 28399 | 228,2 | 179,1 | 46803 | 32058 | 258,6 | 202,9 |
| 180 | 390 | 34329 | 27821 | 208,0 | 163,2 | 39915 | 30787 | 231,4 | 181,6 | 47704 | 34742 | 262,6 | 206,1 |
| 190 | 400 | 34887 | 30092 | 210,6 | 165,2 | 40616 | 33292 | 234,6 | 184,1 | 48605 | 37558 | 266,6 | 209,2 |
| 200 | 410 | 35446 | 32467 | 213,2 | 167,3 | 41318 | 35913 | 237,8 | 186,6 | 49507 | 40508 | 270,6 | 212,3 |
| 210 | 420 | 36004 | 34999 | 215,8 | 169,3 | 42020 | 37854 | 241,0 | 189,1 | 50408 | 42593 | 274,6 | 215,5 |
| 220 | 430 | 36563 | 37539 | 218,4 | 171,4 | 42721 | 41514 | 244,2 | 191,6 | 51309 | 46814 | 278,6 | 218,6 |
| 230 | 440 | 37121 | 40238 | 221,0 | 173,4 | 43423 | 44497 | 247,4 | 194,1 | 52211 | 50176 | 282,6 | 221,8 |
| 240 | 450 | 37679 | 43047 | 223,6 | 175,4 | 44124 | 47603 | 250,6 | 196,6 | 53112 | 53678 | 286,6 | 224,9 |
| 250 | 460 | 38238 | 45968 | 226,2 | 177,5 | 44826 | 50834 | 253,8 | 199,2 | 54013 | 57234 | 290,6 | 228,0 |

$i_x = 6276 \text{ cm}^4$; $i_y = 399 \text{ cm}$ **2 C-Eisen N. Pr. 28.** $f = 53,3 \text{ cm}^2$; $g = 41,8 \text{ kg/m}$

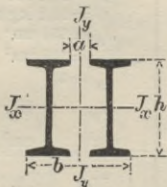
| a | b | $\delta = 13 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 16 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 20 \text{ mm}$ | | | |
|-----|------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | | J_x | J_y | F | G | J_x | J_y | F | G | J_x | J_y | F | G |
| mm | mm | cm^4 | cm^4 | cm^2 | kg/m | cm^4 | cm^4 | cm^2 | kg/m | cm^4 | cm^4 | cm^2 | kg/m |
| 260 | 470 | 38796 | 49003 | 228,8 | 179,5 | 45528 | 54194 | 257,0 | 201,7 | 54915 | 61116 | 294,6 | 231,2 |
| 270 | 480 | 39354 | 52152 | 231,4 | 181,6 | 46229 | 57681 | 260,2 | 204,2 | 55816 | 65054 | 298,6 | 234,2 |
| 280 | 490 | 39913 | 55416 | 234,0 | 183,6 | 46931 | 61298 | 263,4 | 206,7 | 56717 | 69141 | 302,6 | 237,5 |
| 290 | 500 | 40471 | 58797 | 236,6 | 185,7 | 47633 | 65047 | 266,6 | 209,2 | 57619 | 73381 | 306,6 | 240,6 |
| 340 | 550 | 43263 | 77505 | 249,6 | 195,9 | 51141 | 85824 | 282,6 | 221,8 | 62125 | 96915 | 326,6 | 272,0 |
| 390 | 600 | 46055 | 99333 | 262,6 | 206,0 | 54649 | 110153 | 298,6 | 234,3 | 66632 | 124553 | 346,6 | 292,3 |
| 440 | 650 | 48847 | 124443 | 275,6 | 216,3 | 58157 | 138175 | 314,6 | 246,9 | 71139 | 156483 | 366,6 | 287,7 |
| 490 | 700 | 51639 | 152999 | 288,6 | 226,5 | 61665 | 170149 | 330,6 | 259,4 | 75645 | 193015 | 386,6 | 303,4 |
| 540 | 750 | 54431 | 185162 | 301,6 | 236,7 | 65173 | 206255 | 346,6 | 272,0 | 80152 | 234380 | 406,6 | 319,1 |
| 590 | 800 | 57223 | 221094 | 314,6 | 246,8 | 68681 | 246694 | 362,6 | 284,6 | 84659 | 280828 | 426,6 | 334,8 |
| 640 | 850 | 60015 | 260960 | 327,6 | 257,1 | 72189 | 291666 | 378,6 | 297,1 | 89165 | 332608 | 446,6 | 350,5 |
| 690 | 900 | 62807 | 304920 | 340,6 | 267,3 | 75697 | 341370 | 394,6 | 309,7 | 93672 | 389970 | 466,6 | 366,2 |
| 740 | 950 | 65599 | 353138 | 353,6 | 277,5 | 79205 | 396007 | 410,6 | 322,2 | 98179 | 453165 | 486,6 | 381,9 |
| 790 | 1000 | 68391 | 405776 | 366,6 | 287,7 | 82713 | 455776 | 426,6 | 334,8 | 102685 | 522442 | 506,6 | 397,6 |

 $i_x = 8026 \text{ cm}^4$; $i_y = 495 \text{ cm}^4$ **2 C-Eisen N. Pr. 30.** $f = 58,8 \text{ cm}^2$; $g = 46,2 \text{ kg/m}$

| a | b | $\delta = 13 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 16 \text{ mm}$ | | | | $\delta = 20 \text{ mm}$ | | | |
|-----|-------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | | J_x | J_y | F | G | J_x | J_y | F | G | J_x | J_y | F | G |
| mm | mm | cm^4 | cm^4 | cm^2 | kg/m | cm^4 | cm^4 | cm^2 | kg/m | cm^4 | cm^4 | cm^2 | kg/m |
| 220 | 30070 | 4154 | 174,8 | 137,3 | 33642 | 4686 | 188,0 | 147,7 | 38609 | 5396 | 205,6 | 161,5 | |
| 230 | 30707 | 4830 | 177,4 | 139,3 | 34441 | 5439 | 191,2 | 150,2 | 39635 | 6250 | 209,6 | 164,6 | |
| 240 | 31344 | 5601 | 180,0 | 141,4 | 35241 | 6292 | 194,4 | 152,7 | 40660 | 7214 | 213,6 | 167,8 | |
| 30 | 250 | 31981 | 6449 | 182,6 | 143,4 | 36040 | 7231 | 197,6 | 155,2 | 41685 | 8272 | 217,6 | 170,9 |
| 40 | 260 | 32618 | 7396 | 185,2 | 145,5 | 36840 | 8275 | 200,8 | 157,7 | 42711 | 9447 | 221,6 | 174,0 |
| 50 | 270 | 33255 | 8435 | 187,8 | 147,5 | 37639 | 9419 | 204,0 | 160,2 | 43736 | 10731 | 225,6 | 177,2 |
| 60 | 280 | 33893 | 9567 | 190,4 | 149,5 | 38439 | 10665 | 207,2 | 162,7 | 44761 | 12128 | 229,6 | 180,3 |
| 70 | 290 | 34530 | 10795 | 193,0 | 151,6 | 39238 | 12015 | 210,4 | 165,2 | 45787 | 13641 | 233,6 | 183,5 |
| 80 | 300 | 35167 | 12119 | 195,6 | 153,6 | 40038 | 13469 | 213,6 | 167,8 | 46812 | 15269 | 237,6 | 186,6 |
| 90 | 310 | 35804 | 13541 | 198,2 | 155,7 | 40837 | 15030 | 216,8 | 170,3 | 47837 | 17016 | 241,6 | 189,7 |
| 100 | 320 | 36441 | 15063 | 200,8 | 157,7 | 41637 | 16701 | 220,0 | 172,8 | 48863 | 18886 | 245,6 | 192,9 |
| 110 | 330 | 37078 | 16683 | 203,4 | 159,8 | 42437 | 18480 | 223,2 | 175,3 | 49888 | 20876 | 249,6 | 196,0 |
| 120 | 340 | 37716 | 18407 | 206,0 | 161,8 | 43236 | 20372 | 226,4 | 177,8 | 50913 | 22992 | 253,6 | 199,2 |
| 130 | 350 | 38353 | 20234 | 208,6 | 163,8 | 44036 | 22377 | 229,6 | 180,3 | 51939 | 25236 | 257,6 | 202,3 |
| 140 | 360 | 38990 | 22164 | 211,2 | 165,9 | 44835 | 24497 | 232,8 | 182,8 | 52964 | 27607 | 261,6 | 205,4 |
| 150 | 370 | 39627 | 24200 | 213,8 | 167,9 | 45635 | 26732 | 236,0 | 185,3 | 53989 | 30109 | 265,6 | 208,6 |
| 160 | 380 | 40264 | 26343 | 216,4 | 170,0 | 46434 | 29086 | 239,2 | 187,9 | 55015 | 32745 | 269,6 | 211,7 |
| 170 | 390 | 40901 | 28594 | 219,0 | 172,0 | 47234 | 31560 | 242,4 | 190,4 | 56040 | 35515 | 273,6 | 214,9 |
| 180 | 400 | 41539 | 30955 | 221,6 | 174,0 | 48033 | 34155 | 245,6 | 192,9 | 57065 | 38421 | 277,6 | 218,0 |
| 190 | 410 | 42176 | 33427 | 224,2 | 176,1 | 48833 | 36873 | 248,8 | 195,4 | 58091 | 41468 | 281,6 | 221,1 |
| 200 | 420 | 42813 | 35966 | 226,8 | 178,1 | 49632 | 39815 | 252,0 | 197,9 | 59116 | 44654 | 285,6 | 224,3 |
| 210 | 430 | 43450 | 38708 | 229,4 | 180,2 | 50432 | 42983 | 255,2 | 200,4 | 60141 | 47983 | 289,6 | 227,4 |
| 220 | 440 | 44087 | 41519 | 232,0 | 182,2 | 51231 | 46378 | 258,4 | 202,9 | 61166 | 51547 | 293,6 | 230,6 |
| 230 | 450 | 44724 | 44447 | 234,6 | 184,2 | 52031 | 49903 | 261,6 | 205,4 | 62192 | 55378 | 297,6 | 233,7 |
| 240 | 460 | 45362 | 47491 | 237,2 | 186,3 | 52830 | 53557 | 264,8 | 208,0 | 63217 | 59447 | 301,6 | 236,8 |
| 250 | 470 | 45999 | 50645 | 239,8 | 188,3 | 53630 | 57346 | 268,0 | 210,5 | 64243 | 63768 | 305,6 | 240,0 |
| 260 | 480 | 46636 | 53939 | 242,4 | 190,4 | 54429 | 61281 | 271,2 | 213,0 | 65268 | 68441 | 309,6 | 243,1 |
| 270 | 490 | 47273 | 57344 | 245,0 | 192,4 | 55229 | 65366 | 274,4 | 215,5 | 66293 | 73369 | 313,6 | 246,3 |
| 280 | 500 | 47910 | 60870 | 247,6 | 194,5 | 56029 | 69501 | 277,6 | 218,0 | 67319 | 78544 | 317,6 | 249,4 |
| 330 | 550 | 51096 | 80390 | 260,6 | 204,7 | 60026 | 88709 | 293,6 | 230,6 | 72445 | 99800 | 337,6 | 265,1 |
| 380 | 600 | 54282 | 103167 | 273,6 | 214,9 | 64024 | 113967 | 309,6 | 243,1 | 77572 | 128367 | 357,6 | 280,8 |
| 430 | 650 | 57468 | 129363 | 286,6 | 225,1 | 68021 | 139095 | 325,6 | 255,7 | 82699 | 157402 | 377,6 | 296,5 |
| 480 | 700 | 60654 | 159143 | 299,6 | 235,3 | 72019 | 176292 | 341,6 | 268,2 | 87825 | 199159 | 397,6 | 312,2 |
| 530 | 750 | 63839 | 192667 | 312,6 | 245,5 | 76017 | 213760 | 357,6 | 280,8 | 92952 | 241885 | 417,6 | 327,9 |
| 580 | 800 | 67025 | 230098 | 325,6 | 255,7 | 80014 | 255698 | 373,6 | 294,4 | 98079 | 299832 | 437,6 | 343,6 |
| 630 | 850 | 70211 | 271600 | 338,6 | 265,9 | 84012 | 302306 | 389,6 | 306,9 | 103205 | 343248 | 457,6 | 359,3 |
| 680 | 900 | 73397 | 317334 | 351,6 | 276,1 | 88010 | 353784 | 405,6 | 318,5 | 108332 | 402384 | 477,6 | 375,0 |
| 730 | 950 | 76583 | 367464 | 364,6 | 276,3 | 92007 | 413033 | 421,6 | 331,0 | 113459 | 467492 | 497,6 | 390,7 |
| 780 | 1000 | 79768 | 422150 | 377,6 | 296,5 | 96005 | 472150 | 437,6 | 343,6 | 118585 | 538817 | 517,6 | 406,4 |

g. Stützen aus 2 I-Eisen.

$$W_x = \frac{J_x}{\frac{1}{2}h}; \quad W_y = \frac{J_y}{\frac{1}{2}b}$$



z_x und z_y bezeichnen die Anzahl der für die ganze Knicklänge erforderlichen Laschen (s. S. 20); und zwar ist z_x zu nehmen, wenn J_x , dagegen z_y , wenn J_y gegen Knicken maßgebend ist.

Gegen Knicken ist der kleinere Wert von J_x und J_y maßgebend.

| a mm | 2 I-N. Pr. 8 $F=15,1 \text{ cm}^2$ $G=11,88 \text{ kg/m}$ $J_x=155 \text{ cm}^4$ $W_x=38,8 \text{ cm}^3$ $z_x=3$ | | | 2 I-N. Pr. 9 $F=18,0 \text{ cm}^2$ $G=14,12 \text{ kg/m}$ $J_x=234 \text{ cm}^4$ $W_x=51,8 \text{ cm}^3$ $z_x=3$ | | | 2 I-N. Pr. 10 $F=21,2 \text{ cm}^2$ $G=16,64 \text{ kg/m}$ $J_x=340 \text{ cm}^4$ $W_x=68,2 \text{ cm}^3$ $z_x=3$ | | |
|---------|---|--------------------------|-------|---|--------------------------|-------|--|--------------------------|-------|
| | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y |
| 0 | 79,3 | 18,9 | 2 | 113 | 24,5 | 2 | 157 | 31,4 | 2 |
| 10 | 115 | 24,4 | 3 | 158 | 31,1 | 3 | 215 | 39,1 | 2 |
| 20 | 158 | 30,4 | | 213 | 38,1 | 3 | 284 | 47,3 | 3 |
| 30 | 209 | 36,6 | | 277 | 45,4 | | 364 | 55,9 | |
| 40 | 267 | 43,1 | | 350 | 53,0 | | 454 | 64,8 | |
| 50 | 333 | 49,7 | | 432 | 60,8 | | 554 | 73,9 | |
| 60 | 406 | 56,4 | | 523 | 68,8 | | 666 | 83,2 | |
| 70 | 487 | 63,3 | | 622 | 76,8 | | 788 | 92,7 | |
| 80 | 576 | 70,2 | | 731 | 85,0 | | 920 | 102 | |
| 90 | 672 | 77,3 | | 849 | 93,3 | | 1063 | 112 | |
| 100 | 776 | 84,3 | | 976 | 102 | | 1217 | 122 | |

| a mm | 2 I-N. Pr. 11 $F=24,6 \text{ cm}^2$ $G=19,32 \text{ kg/m}$ $J_x=476 \text{ cm}^4$ $W_x=86,6 \text{ cm}^3$ $z_x=3$ | | | 2 I-N. Pr. 12 $F=28,4 \text{ cm}^2$ $G=22,2 \text{ kg/m}$ $J_x=654 \text{ cm}^4$ $W_x=109 \text{ cm}^3$ $z_x=3$ | | | 2 I-N. Pr. 13 $F=32,2 \text{ cm}^2$ $G=25,2 \text{ kg/m}$ $J_x=870 \text{ cm}^4$ $W_x=134 \text{ cm}^3$ $z_x=3$ | | |
|---------|--|--------------------------|-------|--|--------------------------|-------|--|--------------------------|-------|
| | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y |
| 0 | 212 | 39,2 | 2 | 282 | 48,6 | 2 | 364 | 58,7 | 2 |
| 10 | 284 | 48,2 | 2 | 371 | 58,9 | 2 | 472 | 70,5 | 2 |
| 20 | 369 | 57,7 | 3 | 475 | 69,8 | 3 | 596 | 82,8 | 3 |

| α mm | 2 I-N. Pr. 11 $F = 24,6 \text{ cm}^2$ $G = 19,32 \text{ kg/m}$ $J_x = 476 \text{ cm}^4$ $W_x = 86,6 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | 2 I-N. Pr. 12 $F = 28,4 \text{ cm}^2$ $G = 22,2 \text{ kg/m}$ $J_x = 654 \text{ cm}^4$ $W_x = 109 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | | 2 I-N. Pr. 13 $F = 32,2 \text{ cm}^2$ $G = 25,2 \text{ kg/m}$ $J_x = 870 \text{ cm}^4$ $W_x = 134 \text{ cm}^3$ $z_x = 3$ | | |
|----------------|--|--------------------------|-------|--|--------------------------|-------|--|--------------------------|-------|
| | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y |
| 30 | 466 | 67,6 | 3 | 593 | 81,2 | 3 | 736 | 95,6 | 3 |
| 40 | 576 | 77,7 | | 725 | 92,9 | | 892 | 109 | |
| 50 | 698 | 88,3 | | 871 | 105 | | 1065 | 122 | |
| 60 | 832 | 99,0 | | 1031 | 117 | | 1253 | 136 | |
| 70 | 978 | 110 | | 1206 | 130 | | 1457 | 150 | |
| 80 | 1137 | 121 | | 1395 | 142 | | 1678 | 165 | |
| 90 | 1308 | 132 | | 1598 | 155 | | 1915 | 179 | |
| 100 | 1491 | 143 | | 1815 | 168 | | 2167 | 193 | |
| 110 | 1686 | 155 | | 2047 | 181 | | 2436 | 208 | |
| 120 | 1894 | 166 | | 2292 | 194 | | 2721 | 223 | |
| 130 | 2115 | 178 | | 2552 | 207 | | 3022 | 238 | |
| 140 | 2347 | 189 | | 2826 | 221 | | 3340 | 252 | |
| 150 | 2592 | 201 | | 3115 | 234 | | 3673 | 268 | |

| α mm | 2 I-N. Pr. 14 $F = 36,4 \text{ cm}^2$ $G = 28,6 \text{ kg/m}$ $J_x = 1144 \text{ cm}^4$ $W_x = 163,4 \text{ cm}^3$ $z_x = 4$ | | | 2 I-N. Pr. 15 $F = 40,8 \text{ cm}^2$ $G = 32,0 \text{ kg/m}$ $J_x = 1468 \text{ cm}^4$ $W_x = 195,8 \text{ cm}^3$ $z_x = 4$ | | | 2 I-N. Pr. 16 $F = 45,6 \text{ cm}^2$ $G = 35,8 \text{ kg/m}$ $J_x = 1866 \text{ cm}^4$ $W_x = 234 \text{ cm}^3$ $z_x = 4$ | | |
|----------------|---|--------------------------|-------|---|--------------------------|-------|---|--------------------------|-------|
| | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y |
| 0 | 467 | 70,7 | 2 | 587 | 83,9 | 2 | 733 | 99,1 | 2 |
| 10 | 596 | 83,9 | 2 | 740 | 98,7 | 2 | 913 | 116 | 2 |
| 20 | 743 | 97,8 | 3 | 914 | 114 | 3 | 1116 | 133 | 3 |
| 30 | 909 | 112 | 3 | 1107 | 130 | 3 | 1342 | 151 | 3 |
| 40 | 1093 | 127 | 3 | 1322 | 147 | 3 | 1591 | 169 | 3 |
| 50 | 1295 | 142 | | 1556 | 164 | | 1862 | 188 | 4 |
| 60 | 1515 | 158 | | 1811 | 181 | | 2156 | 207 | |
| 70 | 1754 | 174 | | 2087 | 199 | | 2473 | 227 | |
| 80 | 2010 | 190 | | 2382 | 217 | | 2813 | 247 | |
| 90 | 2285 | 206 | | 2699 | 235 | | 3175 | 267 | |
| 100 | 2578 | 222 | | 3035 | 253 | | 3560 | 287 | |

| a mm | 2 I-N. Pr. 14 $F=36,4 \text{ cm}^2$ $G=28,6 \text{ kg/m}$ $J_x=1144 \text{ cm}^4$ $W_x=163,4 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | | 2 I-N. Pr. 15 $F=40,8 \text{ cm}^2$ $G=32,0 \text{ kg/m}$ $J_x=1468 \text{ cm}^4$ $W_x=195,8 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | | 2 I-N. Pr. 16 $F=45,6 \text{ cm}^2$ $G=35,8 \text{ kg/m}$ $J_x=1866 \text{ cm}^4$ $W_x=234 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | |
|---------|---|--------------------------|-------|---|--------------------------|-------|---|--------------------------|-------|
| | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y |
| 110 | 2889 | 239 | | 3392 | 271 | | 3969 | 308 | |
| 120 | 3219 | 255 | | 3770 | 290 | | 4399 | 328 | |
| 130 | 3566 | 272 | | 4167 | 309 | | 4853 | 349 | |
| 140 | 3932 | 289 | | 4586 | 328 | | 5330 | 370 | |
| 150 | 4316 | 306 | | 5024 | 346 | | 5829 | 391 | |
| a mm | 2 I-N. Pr. 17 $F=50,4 \text{ cm}^2$ $G=39,6 \text{ kg/m}$ $J_x=2330 \text{ cm}^4$ $W_x=274 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | | 2 I-N. Pr. 18 $F=55,8 \text{ cm}^2$ $G=43,8 \text{ kg/m}$ $J_x=2888 \text{ cm}^4$ $W_x=322 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | | 2 I-N. Pr. 19 $F=61,0 \text{ cm}^2$ $G=47,8 \text{ kg/m}$ $J_x=3508 \text{ cm}^4$ $W_x=370 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | |
| | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y |
| 0 | 900 | 115 | 2 | 1101 | 134 | 2 | 1322 | 154 | 2 |
| 10 | 1109 | 134 | 2 | 1343 | 154 | 2 | 1600 | 176 | 2 |
| 20 | 1343 | 153 | 3 | 1614 | 175 | 3 | 1908 | 199 | 3 |
| 30 | 1603 | 172 | 3 | 1912 | 197 | 3 | 2246 | 222 | 3 |
| 40 | 1887 | 193 | 3 | 2239 | 219 | 3 | 2615 | 247 | 3 |
| 50 | 2197 | 213 | 4 | 2593 | 242 | 3 | 3015 | 272 | 3 |
| 60 | 2533 | 234 | | 2975 | 266 | | 3445 | 297 | 4 |
| 70 | 2893 | 256 | | 3386 | 289 | | 3906 | 323 | |
| 80 | 3278 | 278 | | 3824 | 313 | | 4397 | 349 | |
| 90 | 3689 | 300 | | 4290 | 338 | | 4918 | 375 | |
| 100 | 4125 | 322 | | 4783 | 362 | | 5470 | 402 | |
| 110 | 4586 | 345 | | 5305 | 387 | | 6053 | 429 | |
| 120 | 5073 | 368 | | 5855 | 412 | | 6666 | 457 | |
| 130 | 5584 | 391 | | 6432 | 438 | | 7309 | 484 | |
| 140 | 6121 | 414 | | 7038 | 463 | | 7983 | 511 | |
| 150 | 6683 | 437 | | 7671 | 489 | | 8688 | 540 | |
| 160 | 7270 | 460 | | 8332 | 514 | | 9423 | 568 | |
| 170 | 7882 | 484 | | 9021 | 540 | | 10189 | 596 | |
| 180 | 8520 | 507 | | 9738 | 566 | | 10985 | 624 | |
| 190 | 9183 | 531 | | 10483 | 592 | | 11811 | 653 | |
| 200 | 9871 | 555 | | 11258 | 619 | | 12668 | 681 | |

| a mm | 2 I-N. Pr. 20 $F=66,8 \text{ cm}^2$ $G=52,4 \text{ kg/m}$ $J_x=4278 \text{ cm}^4$ $W_x=428 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | | 2 I-N. Pr. 21 $F=72,6 \text{ cm}^2$ $G=57,0 \text{ kg/m}$ $J_x=5116 \text{ cm}^4$ $W_x=488 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | | 2 I-N. Pr. 22 $F=79,0 \text{ cm}^2$ $G=62,0 \text{ kg/m}$ $J_x=6110 \text{ cm}^4$ $W_x=556 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | |
|---------|---|--------------------------|-------|---|--------------------------|-------|---|--------------------------------|-------|
| | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y |
| 0 | 1587 | 176 | 2 | 1878 | 200 | 2 | 2223 | 227 | 2 |
| 10 | 1904 | 200 | 2 | 2237 | 226 | 2 | 2630 | 255 | 2 |
| 20 | 2255 | 225 | 3 | 2633 | 253 | 3 | 3076 | 285 | 3 |
| 30 | 2639 | 251 | 3 | 3065 | 281 | 3 | 3562 | 315 | 3 |
| 40 | 3056 | 278 | 3 | 3533 | 310 | 3 | 4087 | 346 | 3 |
| 50 | 3507 | 305 | 3 | 4038 | 339 | 3 | 4652 | 378 | 3 |
| 60 | 3991 | 333 | 4 | 4578 | 369 | 4 | 5256 | 411 | 4 |
| 70 | 4509 | 361 | | 5156 | 400 | | 5900 | 444 | 4 |
| 80 | 5060 | 389 | | 5769 | 431 | | 6584 | 477 | |
| 90 | 5645 | 418 | | 6419 | 462 | | 7306 | 511 | |
| 100 | 6263 | 447 | | 7105 | 493 | | 8069 | 545 ⁵ ₈₀ | |
| 110 | 6914 | 477 | | 7827 | 525 | | 8871 | 580 | |
| 120 | 7599 | 507 | | 8586 | 558 | | 9712 | 615 | |
| 130 | 8317 | 537 | | 9381 | 590 | | 10593 | 650 | |
| 140 | 9068 | 567 | | 10212 | 623 | | 11513 | 685 | |
| 150 | 9853 | 597 | | 11080 | 656 | | 12473 | 721 | |
| 160 | 10671 | 628 | | 11984 | 689 | | 13472 | 757 | |
| 170 | 11523 | 658 | | 12924 | 722 | | 14511 | 793 | |
| 180 | 12408 | 689 | | 13900 | 755 | | 15590 | 829 | |
| 190 | 13327 | 720 | | 14913 | 789 | | 16707 | 866 | |
| 200 | 14279 | 752 | | 15962 | 823 | | 17865 | 902 | |

| a mm | 2 I-N. Pr. 23 $F=85,2 \text{ cm}^2$ $G=66,8 \text{ kg/m}$ $J_x=7210 \text{ cm}^4$ $W_x=628 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | | 2 I-N. Pr. 24 $F=92,2 \text{ cm}^2$ $G=72,4 \text{ kg/m}$ $J_x=8478 \text{ cm}^4$ $W_x=706 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | | 2 I-N. Pr. 25 $F=99,4 \text{ cm}^2$ $G=78,0 \text{ kg/m}$ $J_x=9908 \text{ cm}^4$ $W_x=792 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | |
|---------|---|--------------------------|-------|---|--------------------------|-------|---|--------------------------|-------|
| | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y |
| 0 | 2592 | 254 | 2 | 3030 | 286 | 2 | 3517 | 320 | 2 |
| 10 | 3048 | 285 | 2 | 3542 | 319 | 2 | 4088 | 356 | 2 |
| 20 | 3546 | 317 | 3 | 4099 | 353 | 3 | 4710 | 392 | 3 |
| 30 | 4087 | 349 | 3 | 4703 | 389 | 3 | 5381 | 430 | 3 |

| <i>a</i> mm | 2 I-N. Pr. 23 $F=85,2 \text{ cm}^2$ $G=66,8 \text{ kg/m}$ $J_x=7210 \text{ cm}^4$ $W_x=628 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | | 2 I-N. Pr. 24 $F=92,2 \text{ cm}^2$ $G=72,4 \text{ kg/m}$ $J_x=8478 \text{ cm}^4$ $W_x=706 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | | 2 I-N. Pr. 25 $F=99,4 \text{ cm}^2$ $G=78,0 \text{ kg/m}$ $J_x=9908 \text{ cm}^4$ $W_x=792 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | |
|----------------|---|--------------------------|-------|---|--------------------------|-------|--|--------------------------|-------|
| | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y |
| 40 | 4671 | 383 | 3 | 5353 | 425 | 3 | 6101 | 469 | 3 |
| 50 | 5297 | 417 | 3 | 6049 | 462 | 3 | 6872 | 509 | 3 |
| 60 | 5966 | 452 | 4 | 6792 | 499 | 3 | 7692 | 549 | 3 |
| 70 | 6677 | 487 | 4 | 7580 | 537 | 4 | 8561 | 590 | 3 |
| 80 | 7431 | 523 | | 8414 | 576 | 4 | 9481 | 632 | 4 |
| 90 | 8228 | 560 | | 9295 | 616 | | 10450 | 674 | |
| 100 | 9067 | 597 | | 10221 | 655 | | 11469 | 717 | |
| 110 | 9949 | 634 | | 11194 | 695 | | 12537 | 760 | |
| 120 | 10873 | 671 | | 12213 | 736 | | 13656 | 803 | |
| 130 | 11841 | 709 | | 13278 | 776 | | 14824 | 847 | |
| 140 | 12850 | 747 | | 14389 | 818 | | 16041 | 891 | |
| 150 | 13902 | 785 | | 15546 | 859 | | 17309 | 936 | |
| 160 | 14997 | 824 | | 16749 | 900 | | 18626 | 980 | |
| 170 | 16135 | 863 | | 17999 | 942 | | 19992 | 1025 | |
| 180 | 17315 | 902 | | 19294 | 984 | | 21409 | 1070 | |
| 190 | 18537 | 941 | | 20635 | 1027 | | 22876 | 1116 | |
| 200 | 19802 | 980 | | 22023 | 1069 | | 24391 | 1162 | |
| 210 | 21110 | 1020 | | 23457 | 1111 | | 25956 | 1207 | |
| 220 | 22461 | 1059 | | 24937 | 1154 | | 27572 | 1253 | |
| 230 | 23854 | 1099 | | 26463 | 1197 | | 29237 | 1299 | |
| 240 | 25289 | 1138 | | 28035 | 1240 | | 30951 | 1346 | |
| 250 | 26768 | 1179 | | 29653 | 1284 | | 32716 | 1392 | |
| <i>a</i> mm | 2 I-N. Pr. 26 $F=106,6 \text{ cm}^2$ $G=83,6 \text{ kg/m}$ $J_x=11470 \text{ cm}^4$ $W_x=882 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | | 2 I-N. Pr. 27 $F=114,2 \text{ cm}^2$ $G=89,6 \text{ kg/m}$ $J_x=13246 \text{ cm}^4$ $W_x=982 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | | 2 I-N. Pr. 28 $F=122 \text{ cm}^2$ $G=95,8 \text{ kg/m}$ $J_x=15150 \text{ cm}^4$ $W_x=1082 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | |
| | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y |
| 0 | 3977 | 352 | 2 | 4492 | 387 | 2 | 5045 | 424 | 2 |
| 10 | 4606 | 390 | 2 | 5183 | 428 | 2 | 5801 | 468 | 2 |
| 20 | 5288 | 430 | 3 | 5931 | 471 | 3 | 6619 | 513 | 3 |

| <i>a</i> mm | 2 I-N. Pr. 26 $F=106,6 \text{ cm}^2$ $G=83,6 \text{ kg/m}$ $J_x=11470 \text{ cm}^4$ $W_x=882 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | | 2 I-N. Pr. 27 $F=114,2 \text{ cm}^2$ $G=89,6 \text{ kg/m}$ $J_x=13246 \text{ cm}^4$ $W_x=982 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | | 2 I-N. Pr. 28 $F=122 \text{ cm}^2$ $G=95,8 \text{ kg/m}$ $J_x=15150 \text{ cm}^4$ $W_x=1082 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | |
|----------------|---|------------------------|-------|---|------------------------|-------|--|------------------------|-------|
| | J_y cm^4 | W_y cm^3 | z_y | J_y cm^4 | W_y cm^3 | z_y | J_y cm^4 | W_y cm^3 | z_y |
| 30 | 6024 | 471 | 3 | 6736 | 514 | 3 | 7497 | 559 | 3 |
| 40 | 6812 | 512 | 3 | 7598 | 559 | 3 | 8437 | 608 | 3 |
| 50 | 7655 | 555 | 3 | 8517 | 604 | 3 | 9437 | 655 | 3 |
| 60 | 8550 | 598 | 3 | 9494 | 650 | 3 | 10498 | 705 | 3 |
| 70 | 9499 | 642 | 4 | 10527 | 697 | 4 | 11621 | 755 | 3 |
| 80 | 10501 | 686 | 4 | 11618 | 744 | 4 | 12804 | 805 | 4 |
| 90 | 11556 | 731 | | 12765 | 793 | 4 | 14049 | 857 | 4 |
| 100 | 12665 | 777 | | 13970 | 842 | | 15354 | 909 | |
| 110 | 13827 | 823 | | 15232 | 891 | | 16721 | 961 | |
| 120 | 15042 | 870 | | 16551 | 940 | | 18148 | 1014 | |
| 130 | 16311 | 916 | | 17927 | 990 | | 19636 | 1067 | |
| 140 | 17632 | 964 | | 19361 | 1041 | | 21186 | 1121 | |
| 150 | 19008 | 1011 | | 20851 | 1092 | | 22796 | 1175 | |
| 160 | 20436 | 1059 | | 22398 | 1143 | | 24467 | 1230 | |
| 170 | 21918 | 1107 | | 24003 | 1194 | | 26200 | 1284 | |
| 180 | 23453 | 1155 | | 25664 | 1246 | | 27993 | 1339 | |
| 190 | 25041 | 1204 | | 27383 | 1298 | | 29848 | 1395 | |
| 200 | 26683 | 1253 | | 29159 | 1350 | | 31763 | 1450 | |
| 210 | 28378 | 1302 | | 30992 | 1402 | | 33739 | 1506 | |
| 220 | 30126 | 1351 | | 32882 | 1455 | | 35777 | 1562 | |
| 230 | 31927 | 1400 | | 34829 | 1508 | | 37875 | 1619 | |
| 240 | 33782 | 1450 | | 36833 | 1561 | | 40035 | 1675 | |
| 250 | 35690 | 1500 | | 38894 | 1614 | | 42255 | 1732 | |
| 260 | 37652 | 1549 | | 41013 | 1667 | | 44536 | 1789 | |
| 270 | 39667 | 1599 | | 43188 | 1721 | | 46879 | 1846 | |
| 280 | 41735 | 1650 | | 45421 | 1774 | | 49282 | 1903 | |
| 290 | 43856 | 1700 | | 47711 | 1828 | | 51747 | 1960 | |
| 300 | 46031 | 1750 | | 50057 | 1882 | | 54272 | 2018 | |

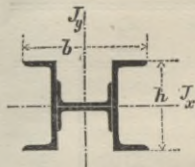
| a mm | 2 I-N. Pr. 29 $F=129,6 \text{ cm}^2$ $G=101,8 \text{ kg/m}$ $J_x=17238 \text{ cm}^4$ $W_x=1188 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | | 2 I-N. Pr. 30 $F=138 \text{ cm}^2$ $G=108,4 \text{ kg/m}$ $J_x=19570 \text{ cm}^4$ $W_x=1304 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | | 2 I-N. Pr. 32 $F=155,4 \text{ cm}^2$ $G=122,0 \text{ kg/m}$ $J_x=24986 \text{ cm}^4$ $W_x=1562 \text{ cm}^3$ $z_x=4$ | | |
|---------|---|--------------------------|-------|---|--------------------------|-------|---|--------------------------|-------|
| | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y |
| 0 | 5628 | 461 | 2 | 6289 | 503 | 2 | 7775 | 594 | 2 |
| 10 | 6451 | 508 | 2 | 7186 | 553 | 2 | 8832 | 649 | 2 |
| 20 | 7339 | 556 | 3 | 8152 | 604 | 3 | 9966 | 707 | 2 |
| 30 | 8292 | 605 | 3 | 9187 | 656 | 3 | 11178 | 766 | 3 |
| 40 | 9309 | 656 | 3 | 10291 | 710 | 3 | 12468 | 826 | 3 |
| 50 | 10391 | 707 | 3 | 11464 | 764 | 3 | 13836 | 887 | 3 |
| 60 | 11538 | 759 | 3 | 12706 | 820 | 3 | 15281 | 949 | 3 |
| 70 | 12750 | 812 | 3 | 14017 | 876 | 3 | 16804 | 1012 | 3 |
| 80 | 14026 | 866 | 4 | 15397 | 933 | 4 | 18404 | 1076 | 4 |
| 90 | 15368 | 920 | 4 | 16846 | 991 | 4 | 20083 | 1141 | 4 |
| 100 | 16774 | 975 | 4 | 18364 | 1050 | 4 | 21839 | 1207 | 4 |
| 110 | 18245 | 1031 | | 19951 | 1108 | | 23672 | 1273 | 4 |
| 120 | 19781 | 1087 | | 21607 | 1168 | | 25584 | 1340 | |
| 130 | 21381 | 1143 | | 23332 | 1228 | | 27573 | 1407 | |
| 140 | 23047 | 1200 | | 25126 | 1288 | | 29640 | 1475 | |
| 150 | 24777 | 1258 | | 26989 | 1349 | | 31784 | 1543 | |
| 160 | 26572 | 1315 | | 28921 | 1411 | | 34007 | 1612 | |
| 170 | 28432 | 1374 | | 30922 | 1472 | | 36306 | 1681 | |
| 180 | 30356 | 1432 | | 32992 | 1534 | | 38684 | 1750 | |
| 190 | 32345 | 1491 | | 35131 | 1597 | | 41139 | 1820 | |
| 200 | 34400 | 1550 | | 37339 | 1659 | | 43672 | 1891 | |
| 210 | 36519 | 1609 | | 39616 | 1722 | | 46283 | 1961 | |
| 220 | 38702 | 1668 | | 41962 | 1786 | | 48972 | 2032 | |
| 230 | 40951 | 1728 | | 44377 | 1849 | | 51738 | 2103 | |
| 240 | 43264 | 1788 | | 46861 | 1913 | | 54582 | 2175 | |
| 250 | 45642 | 1848 | | 49414 | 1976 | | 57503 | 2246 | |
| 260 | 48085 | 1908 | | 52036 | 2041 | | 60502 | 2318 | |
| 270 | 50593 | 1969 | | 54727 | 2105 | | 63579 | 2390 | |
| 280 | 53166 | 2029 | | 57487 | 2169 | | 66734 | 2462 | |
| 290 | 55803 | 2090 | | 60316 | 2234 | | 69966 | 2535 | |
| 300 | 58505 | 2151 | | 63214 | 2299 | | 73276 | 2608 | |

| a mm | 2 I-N. Pr. 34 | | | 2 I-N. Pr. 36 | | | 2 I-N. Pr. 38 | | |
|-----------|--------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|--------------------------|-------|
| | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y |
| 0 | 9480 | 692 | 2 | 11552 | 808 | 2 | 13822 | 928 | 2 |
| 10 | 10711 | 754 | 2 | 12987 | 878 | 2 | 15469 | 1005 | 2 |
| 20 | 12029 | 818 | 2 | 14520 | 949 | 2 | 17224 | 1083 | 2 |
| 30 | 13434 | 884 | 3 | 16149 | 1022 | 3 | 19086 | 1164 | 3 |
| 40 | 14925 | 951 | 3 | 17876 | 1096 | 3 | 21055 | 1246 | 3 |
| 50 | 16503 | 1019 | 3 | 19700 | 1173 | 3 | 23131 | 1329 | 3 |
| 60 | 18168 | 1088 | 3 | 21620 | 1250 | 3 | 25313 | 1414 | 3 |
| 70 | 19919 | 1158 | 3 | 23638 | 1328 | 3 | 27603 | 1500 | 3 |
| 80 | 21757 | 1229 | 4 | 25752 | 1407 | 3 | 30000 | 1587 | 3 |
| 90 | 23682 | 1301 | 4 | 27964 | 1487 | 4 | 32504 | 1675 | 4 |
| 100 | 25693 | 1374 | 4 | 30273 | 1569 | 4 | 35115 | 1765 | 4 |
| 110 | 27791 | 1447 | 4 | 32678 | 1651 | 4 | 37832 | 1855 | 4 |
| 120 | 29976 | 1522 | 4 | 35181 | 1733 | 4 | 40657 | 1945 | 4 |
| 130 | 32248 | 1596 | | 37780 | 1816 | 4 | 43589 | 2037 | 4 |
| 140 | 34606 | 1672 | | 40477 | 1900 | | 46628 | 2129 | 4 |
| 150 | 37051 | 1748 | | 43271 | 1985 | | 49774 | 2222 | |
| 160 | 39583 | 1825 | | 46161 | 2070 | | 53026 | 2316 | |
| 170 | 42201 | 1901 | | 49149 | 2156 | | 56386 | 2410 | |
| 180 | 44906 | 1978 | | 52234 | 2242 | | 59853 | 2504 | |
| 190 | 47698 | 2056 | | 55415 | 2328 | | 63427 | 2600 | |
| 200 | 50576 | 2134 | | 58694 | 2415 | | 67108 | 2695 | |
| 210 | 53541 | 2212 | | 62069 | 2503 | | 70895 | 2791 | |
| 220 | 56593 | 2291 | | 65542 | 2591 | | 74790 | 2888 | |
| 230 | 59732 | 2370 | | 69112 | 2679 | | 78792 | 2985 | |
| 240 | 62957 | 2450 | | 72778 | 2767 | | 82901 | 3082 | |
| 250 | 66269 | 2529 | | 76542 | 2856 | | 87117 | 3179 | |
| 270 | 73153 | 2689 | | 84360 | 3034 | | 95869 | 3376 | |
| 290 | 80384 | 2850 | | 92566 | 3214 | | 105050 | 3573 | |
| 310 | 87961 | 3012 | | 101160 | 3395 | | 114658 | 3772 | |
| 330 | 95886 | 3175 | | 110143 | 3576 | | 124695 | 3971 | |
| 350 | 104157 | 3338 | | 119513 | 3758 | | 135160 | 4172 | |

| a mm | 2 I-N. Pr. 40 | | | 2 I-N. Pr. 42 ^{1/2} | | | 2 I-N. Pr. 45 | | |
|---------|--------------------------|--------------------------|-------|------------------------------|--------------------------|-------|--------------------------|--------------------------|-------|
| | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y |
| 0 | 16495 | 1064 | 2 | 20402 | 1252 | 2 | 24685 | 1452 | 2 |
| 10 | 18383 | 1149 | 2 | 22619 | 1346 | 2 | 27258 | 1558 | 2 |
| 20 | 20389 | 1236 | 2 | 24969 | 1443 | 2 | 29977 | 1665 | 2 |
| 30 | 22513 | 1324 | 3 | 27450 | 1542 | 3 | 32844 | 1775 | 3 |
| 40 | 24755 | 1415 | 3 | 30064 | 1643 | 3 | 35857 | 1887 | 3 |
| 50 | 27115 | 1506 | 3 | 32810 | 1745 | 3 | 39018 | 2001 | 3 |
| 60 | 29593 | 1600 | 3 | 35687 | 1849 | 3 | 42325 | 2116 | 3 |
| 70 | 32189 | 1694 | 3 | 38697 | 1954 | 3 | 45780 | 2233 | 3 |
| 80 | 34903 | 1790 | 3 | 41838 | 2061 | 3 | 49381 | 2352 | 3 |
| 90 | 37735 | 1887 | 4 | 45112 | 2169 | 3 | 53130 | 2471 | 3 |
| 100 | 40685 | 1985 | 4 | 48518 | 2278 | 4 | 57025 | 2592 | 4 |
| 110 | 43753 | 2083 | 4 | 52055 | 2388 | 4 | 61068 | 2714 | 4 |
| 120 | 46939 | 2183 | 4 | 55725 | 2499 | 4 | 65257 | 2837 | 4 |
| 130 | 50243 | 2284 | 4 | 59526 | 2611 | 4 | 69594 | 2961 | 4 |
| 140 | 53665 | 2385 | 4 | 63460 | 2724 | 4 | 74077 | 3087 | 4 |
| 150 | 57205 | 2487 | 4 | 67526 | 2837 | 4 | 78708 | 3213 | 4 |
| 160 | 60863 | 2590 | | 71723 | 2952 | 5 | 83485 | 3339 | 4 |
| 170 | 64639 | 2693 | | 76053 | 3067 | | 88410 | 3467 | 5 |
| 180 | 68533 | 2797 | | 80514 | 3182 | | 93481 | 3595 | |
| 190 | 72545 | 2902 | | 85108 | 3299 | | 98700 | 3725 | |
| 200 | 76675 | 3007 | | 89834 | 3415 | | 104065 | 3854 | |
| 220 | 85289 | 3218 | | 99681 | 3651 | | 115237 | 4116 | |
| 240 | 94375 | 3432 | | 110056 | 3889 | | 126997 | 4379 | |
| 260 | 103933 | 3647 | | 120959 | 4128 | | 139345 | 4645 | |
| 280 | 113963 | 3863 | | 132390 | 4369 | | 152281 | 4912 | |
| 300 | 124465 | 4081 | | 144350 | 4611 | | 165805 | 5181 | |
| 320 | 135439 | 4300 | | 156837 | 4856 | | 179917 | 5452 | |
| 340 | 146885 | 4520 | | 169852 | 5101 | | 194617 | 5724 | |
| 360 | 158803 | 4740 | | 183395 | 5347 | | 209905 | 5997 | |
| 380 | 171193 | 4962 | | 197466 | 5594 | | 225781 | 6272 | |
| 400 | 184055 | 5185 | | 212066 | 5842 | | 242245 | 6547 | |
| 450 | 218276 | 5744 | | 250874 | 6466 | | 285978 | 7240 | |

| a mm | 2 I-N. Pr. 47 $\frac{1}{2}$ | | | 2 I-N. Pr. 50 | | | 2 I-N. Pr. 55 | | |
|---------|---|--------------------------|-------|---|--------------------------|-------|---|--------------------------|-------|
| | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y | J_y cm ⁴ | W_y cm ³ | z_y |
| | $F = 326 \text{ cm}^2$ $G = 256 \text{ kg/m}$ $J_x = 112820 \text{ cm}^4$ $W_x = 4750 \text{ cm}^3$ $z_x = 5$ | | | $F = 358 \text{ cm}^2$ $G = 282 \text{ kg/m}$ $J_x = 137472 \text{ cm}^4$ $W_x = 5500 \text{ cm}^3$ $z_x = 5$ | | | $F = 424 \text{ cm}^2$ $G = 332 \text{ kg/m}$ $J_x = 198108 \text{ cm}^4$ $W_x = 7204 \text{ cm}^3$ $z_x = 5$ | | |
| 0 | 29990 | 1685 | 2 | 35571 | 1923 | 2 | 49372 | 2469 | 2 |
| 10 | 32973 | 1802 | 2 | 38972 | 2051 | 2 | 53718 | 2620 | 2 |
| 20 | 36119 | 1921 | 2 | 42552 | 2182 | 2 | 58276 | 2775 | 2 |
| 30 | 39428 | 2043 | 3 | 46311 | 2316 | 3 | 63046 | 2932 | 3 |
| 40 | 42900 | 2167 | 3 | 50249 | 2451 | 3 | 68028 | 3092 | 3 |
| 50 | 46535 | 2292 | 3 | 54366 | 2589 | 3 | 73222 | 3254 | 3 |
| 60 | 50333 | 2420 | 3 | 58662 | 2728 | 3 | 78628 | 3419 | 3 |
| 70 | 54294 | 2549 | 3 | 63137 | 2870 | 3 | 84246 | 3586 | 3 |
| 80 | 58418 | 2680 | 3 | 67791 | 3013 | 3 | 90076 | 3753 | 3 |
| 90 | 62705 | 2812 | 3 | 72624 | 3158 | 3 | 96118 | 3923 | 3 |
| 100 | 67154 | 2945 | 4 | 77636 | 3304 | 3 | 102372 | 4095 | 3 |
| 110 | 71767 | 3080 | 4 | 82827 | 3451 | 4 | 108838 | 4268 | 3 |
| 120 | 76543 | 3216 | 4 | 88197 | 3600 | 4 | 115516 | 4443 | 4 |
| 130 | 81482 | 3353 | 4 | 93746 | 3750 | 4 | 122406 | 4619 | 4 |
| 140 | 86584 | 3491 | 4 | 99474 | 3901 | 4 | 129508 | 4797 | 4 |
| 150 | 91849 | 3630 | 4 | 105381 | 4053 | 4 | 136822 | 4975 | 4 |
| 160 | 97277 | 3770 | 4 | 111467 | 4206 | 4 | 144348 | 5155 | 4 |
| 170 | 102868 | 3911 | 4 | 117732 | 4360 | 4 | 152086 | 5336 | 4 |
| 180 | 108622 | 4053 | 5 | 124176 | 4515 | 5 | 160036 | 5518 | 4 |
| 190 | 114539 | 4196 | | 130799 | 4671 | 5 | 168198 | 5702 | 4 |
| 200 | 120618 | 4339 | | 137601 | 4828 | | 176572 | 5886 | 5 |
| 220 | 133267 | 4627 | | 151742 | 5144 | | 193956 | 6257 | 5 |
| 240 | 146568 | 4918 | | 166599 | 5462 | | 212188 | 6631 | |
| 260 | 160521 | 5212 | | 182172 | 5783 | | 231268 | 7008 | |
| 280 | 175126 | 5507 | | 198461 | 6106 | | 251196 | 7388 | |
| 300 | 190382 | 5804 | | 215466 | 6432 | | 271972 | 7771 | |
| 320 | 206291 | 6103 | | 233187 | 6759 | | 293596 | 8155 | |
| 340 | 222852 | 6404 | | 251624 | 7088 | | 316068 | 8542 | |
| 360 | 240065 | 6706 | | 270777 | 7418 | | 339388 | 8931 | |
| 380 | 257930 | 7009 | | 290646 | 7751 | | 363556 | 9322 | |
| 400 | 276446 | 7313 | | 311231 | 8081 | | 388572 | 9714 | |
| 450 | 325591 | 8079 | | 365826 | 8922 | | 454822 | 10702 | |
| 500 | 378810 | 8851 | | 424896 | 9768 | | 526372 | 11697 | |
| 550 | 436105 | 9627 | | 488441 | 10618 | | 603222 | 12699 | |

h. Stützen aus 4 C-Eisen.



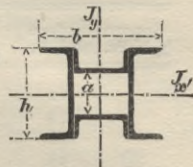
Anordnung a.

Die Momente gelten für den vollen Querschnitt (ohne Nietabzug).

J_x bezieht sich auf Anordnung a

$J_{x'}$ " " " " " b

J_y gilt für Anordnung a und b.



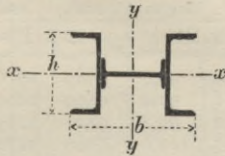
Anordnung b.

| Innere N.N.Pr. | Äußere N.N.Pr. | G kg/m | F cm ² | J_y cm ⁴ | J_x cm ⁴ | $J_{x'}$ cm ⁴ | a mm |
|-------------------|-------------------|-----------|----------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------|
| | 10 | 38,5 | 49,0 | 1102 | 497 | . | . |
| | 12 | 44,0 | 56,0 | 1365 | 813 | . | . |
| 8 | 14 | 49,3 | 62,8 | 1686 | 1295 | 1332 | 10 |
| | 16 | 54,9 | 70,0 | 2020 | 1935 | 2080 | 30 |
| | 10 | 42,4 | 54,0 | 1629 | 535 | . | . |
| | 12 | 47,9 | 61,0 | 1979 | 851 | . | . |
| 10 | 14 | 53,2 | 67,8 | 2396 | 1333 | . | . |
| | 16 | 58,8 | 75,0 | 2828 | 1973 | 2084 | 20 |
| | 18 | 65,2 | 83,0 | 3322 | 2831 | 3107 | 40 |
| | 10 | 47,9 | 61,0 | 2326 | 585 | . | . |
| | 12 | 53,4 | 68,0 | 2778 | 901 | . | . |
| 12 | 14 | 58,7 | 74,8 | 3304 | 1383 | . | . |
| | 16 | 64,3 | 82,0 | 3849 | 2023 | 2086 | 10 |
| | 18 | 70,7 | 90,0 | 4469 | 2881 | 3121 | 30 |
| | 20 | 77,3 | 98,4 | 5156 | 3995 | 4480 | 50 |
| | 10 | 53,2 | 67,8 | 3242 | 662 | . | . |
| | 12 | 58,7 | 74,8 | 3811 | 978 | . | . |
| | 14 | 64,0 | 81,6 | 4459 | 1460 | . | . |
| 14 | 16 | 69,6 | 88,8 | 5132 | 2100 | . | . |
| | 18 | 76,0 | 96,8 | 5894 | 2958 | 3142 | 20 |
| | 20 | 82,6 | 105,2 | 6734 | 4072 | 4521 | 40 |
| | 22 | 90,8 | 115,6 | 7853 | 5630 | 6426 | 60 |
| | 10 | 58,8 | 75,0 | 4371 | 745 | . | . |
| | 12 | 64,3 | 82,0 | 5070 | 1061 | . | . |
| | 14 | 69,6 | 88,8 | 5854 | 1543 | 1643 | 10 |
| 16 | 16 | 75,2 | 96,0 | 6668 | 2183 | 2556 | 30 |
| | 18 | 81,6 | 104,0 | 7589 | 3041 | 3783 | 50 |
| | 20 | 88,2 | 112,4 | 8599 | 4155 | 5361 | 70 |
| | 22 | 96,4 | 122,8 | 9935 | 5713 | 7480 | 90 |
| | 10 | 65,2 | 83,0 | 5772 | 846 | . | . |
| | 12 | 70,7 | 90,0 | 6615 | 1162 | . | . |
| | 14 | 76,0 | 96,8 | 7548 | 1644 | . | . |
| 18 | 16 | 81,6 | 104,0 | 8519 | 2284 | 2555 | 20 |
| | 18 | 88,0 | 112,0 | 9614 | 3142 | 3797 | 40 |
| | 20 | 94,6 | 120,4 | 10811 | 4256 | 5406 | 60 |
| | 22 | 102,8 | 130,8 | 12385 | 5814 | 7571 | 80 |
| | 24 | 110,4 | 140,6 | 13873 | 7630 | 10106 | 100 |

| Innere J-N.Pr. | Äußere J-N.Pr. | G kg/m | F cm ² | J_y cm ⁴ | J_x cm ⁴ | $J_{x'}$ cm ⁴ | a mm |
|-------------------|-------------------|-------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------|
| | 12 | 77,3 | 98,4 | 8483 | 1284 | . | . |
| | 14 | 82,6 | 105,2 | 9580 | 1766 | . | . |
| | 16 | 88,2 | 112,4 | 10722 | 2406 | 2552 | 10 |
| 20 | 18 | 94,6 | 120,4 | 12007 | 3264 | 3797 | 30 |
| | 20 | 101,2 | 128,8 | 13407 | 4378 | 5428 | 50 |
| | 22 | 109,4 | 139,2 | 15240 | 5936 | 7631 | 70 |
| | 24 | 117,0 | 149,0 | 16972 | 7752 | 10221 | 90 |
| | 12 | 85,5 | 108,8 | 10864 | 1465 | . | . |
| | 14 | 90,8 | 115,6 | 12138 | 1947 | . | . |
| 22 | 16 | 96,4 | 122,8 | 13464 | 2587 | . | . |
| | 18 | 102,8 | 130,8 | 14956 | 3445 | 3839 | 20 |
| | 20 | 109,4 | 139,2 | 16576 | 4559 | 5498 | 40 |
| | 22 | 117,6 | 149,6 | 18689 | 6117 | 7750 | 60 |
| | 24 | 125,2 | 159,4 | 20684 | 7933 | 10410 | 80 |
| | 12 | 93,1 | 118,6 | 13571 | 1645 | . | . |
| | 14 | 98,4 | 125,4 | 15035 | 2127 | . | . |
| | 16 | 104,0 | 132,6 | 16561 | 2767 | . | . |
| 24 | 18 | 110,4 | 140,6 | 18275 | 3625 | 3835 | 10 |
| | 20 | 117,0 | 149,0 | 20132 | 4739 | 5495 | 30 |
| | 22 | 125,2 | 159,4 | 22545 | 6297 | 7769 | 50 |
| | 24 | 132,8 | 169,2 | 24823 | 8113 | 10470 | 70 |
| | 26 | 142,2 | 181,2 | 27750 | 10563 | 13974 | 90 |
| | 14 | 107,8 | 137,4 | 18648 | 2382 | . | . |
| | 16 | 113,4 | 144,6 | 20387 | 3022 | . | . |
| | 18 | 119,8 | 152,6 | 22340 | 3880 | . | . |
| 26 | 20 | 126,4 | 161,0 | 24451 | 4994 | 5547 | 20 |
| | 22 | 134,5 | 171,4 | 27186 | 6552 | 7850 | 40 |
| | 24 | 142,2 | 181,2 | 29765 | 8368 | 10605 | 60 |
| | 26 | 151,6 | 193,2 | 33071 | 10818 | 14187 | 80 |
| | 14 | 115,6 | 147,4 | 22798 | 2690 | . | . |
| | 16 | 121,2 | 154,6 | 24766 | 3330 | . | . |
| | 18 | 127,6 | 162,6 | 26973 | 4188 | . | . |
| 28 | 20 | 134,2 | 171,0 | 29355 | 5302 | 5599 | 10 |
| | 22 | 142,4 | 181,4 | 32431 | 6860 | 7909 | 30 |
| | 24 | 150,0 | 191,2 | 35333 | 8676 | 10691 | 50 |
| | 26 | 159,4 | 203,2 | 39041 | 11126 | 14320 | 70 |
| | 28 | 167,2 | 213,2 | 42477 | 14032 | 18618 | 90 |
| | 16 | 130,0 | 165,6 | 29835 | 3697 | . | . |
| | 18 | 136,4 | 173,6 | 32312 | 4555 | . | . |
| | 20 | 143,0 | 182,0 | 34982 | 5669 | . | . |
| 30 | 22 | 151,2 | 192,4 | 38421 | 7227 | 7980 | 20 |
| | 24 | 158,8 | 202,2 | 41663 | 9043 | 10784 | 40 |
| | 26 | 168,2 | 214,2 | 45798 | 11493 | 14456 | 60 |
| | 28 | 176,0 | 224,2 | 49608 | 14399 | 18821 | 80 |
| | 30 | 184,8 | 235,2 | 53885 | 17899 | 24014 | 100 |

i. Stützen aus 2 C-Eisen und I-Eisen.

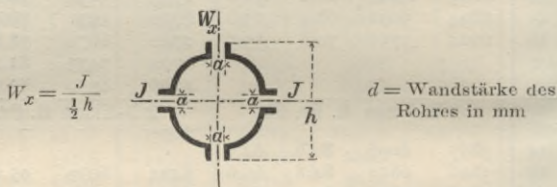
Die Momente gelten für den vollen Querschnitt (ohne Nietabzug).



Für andere Zusammenstellungen sind die Tabellen S. 77 u. 128 zu benutzen.

| H N.Pr. | J_x | J_y | F | G | J_x | J_y | F | G | H N.Pr. |
|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------|----------------------------|-----------------|-----------------|-------|------------|
| | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ² | kg/m | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ² | kg/m | |
| 2 C-Eisen N. Pr. 8 | | | | | 2 C-Eisen N. Pr. 10 | | | | |
| 12 | 233 | 1587 | 36,2 | 28,4 | 433 | 1925 | 41,2 | 32,3 | 12 |
| 13 | 239 | 1864 | 38,1 | 29,9 | 439 | 2243 | 43,1 | 33,8 | 13 |
| 14 | 247 | 2182 | 40,2 | 31,6 | 447 | 2604 | 45,2 | 35,5 | 14 |
| 2 C-Eisen N. Pr. 12 | | | | | 2 C-Eisen N. Pr. 14 | | | | |
| 12 | 749 | 2377 | 48,2 | 37,8 | 1231 | 2903 | 55,0 | 43,1 | 12 |
| 13 | 755 | 2752 | 50,1 | 39,3 | 1237 | 3337 | 56,9 | 44,6 | 13 |
| 14 | 763 | 3173 | 52,2 | 41,0 | 1245 | 3821 | 59,0 | 46,3 | 14 |
| 2 C-Eisen N. Pr. 16 | | | | | 2 C-Eisen N. Pr. 18 | | | | |
| 12 | 1871 | 3448 | 62,2 | 48,7 | 2729 | 4068 | 70,2 | 55,1 | 12 |
| 13 | 1877 | 3944 | 64,1 | 50,2 | 2735 | 4633 | 72,1 | 56,6 | 13 |
| 14 | 1885 | 4494 | 66,2 | 51,9 | 2743 | 5256 | 74,2 | 58,3 | 14 |
| 15 | 1894 | 5092 | 68,4 | 53,6 | 2752 | 5931 | 76,4 | 60,0 | 15 |
| 16 | 1904 | 5751 | 70,8 | 55,5 | 2762 | 6672 | 78,8 | 61,9 | 16 |
| | | | | | 2774 | 7473 | 81,2 | 63,9 | 17 |
| | | | | | 2789 | 8350 | 83,9 | 65,9 | 18 |
| 2 C-Eisen N. Pr. 20 | | | | | 2 C-Eisen N. Pr. 22 | | | | |
| 14 | 3857 | 6096 | 82,6 | 64,9 | | | | | |
| 15 | 3866 | 6854 | 84,8 | 66,6 | 5424 | 8079 | 95,2 | 74,8 | 15 |
| 16 | 3876 | 7682 | 87,2 | 68,5 | 5434 | 9018 | 97,6 | 76,7 | 16 |
| 17 | 3888 | 8575 | 89,6 | 70,4 | 5446 | 10027 | 100,0 | 78,6 | 17 |
| 18 | 3903 | 9547 | 92,3 | 72,5 | 5461 | 11121 | 102,7 | 80,7 | 18 |
| 19 | 3919 | 10587 | 94,9 | 74,5 | 5477 | 12288 | 105,3 | 82,7 | 19 |
| 20 | 3939 | 11724 | 97,8 | 76,8 | 5497 | 13557 | 108,2 | 85,0 | 20 |
| | | | | | 5517 | 14903 | 111,1 | 87,3 | 21 |
| | | | | | 5543 | 16364 | 114,3 | 89,8 | 22 |
| 2 C-Eisen N. Pr. 24 | | | | | 2 C-Eisen N. Pr. 26 | | | | |
| 16 | 7250 | 10283 | 107,4 | 84,3 | | | | | |
| 17 | 7262 | 11401 | 109,8 | 86,2 | | | | | |
| 18 | 7277 | 12609 | 112,5 | 88,3 | 9727 | 14544 | 124,5 | 97,7 | 18 |
| 19 | 7293 | 13895 | 115,1 | 90,3 | 9743 | 15981 | 127,1 | 99,7 | 19 |
| 20 | 7313 | 15289 | 118,0 | 92,6 | 9763 | 17531 | 130,0 | 102,0 | 20 |

| N.Pr. | J_x | J_y | F | G | J_x | J_y | F | G | N.Pr. |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|-----------------------------|-----------------|-----------------|-------|-------|
| | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ² | kg/m | cm ⁴ | cm ⁴ | cm ² | kg/m | |
| 2 Γ -Eisen N. Pr. 24 | | | | | 2 Γ -Eisen N. Pr. 26 | | | | |
| 21 | 7333 | 16764 | 120,9 | 94,9 | 9783 | 19168 | 132,9 | 104,3 | 21 |
| 22 | 7359 | 18359 | 124,1 | 97,4 | 9809 | 20931 | 136,1 | 106,8 | 22 |
| 23 | 7384 | 20049 | 127,2 | 99,8 | 9834 | 22796 | 139,2 | 109,2 | 23 |
| 24 | 7416 | 21866 | 130,7 | 102,6 | 9866 | 24793 | 142,7 | 112,0 | 24 |
| | | | | | 9901 | 26919 | 146,3 | 114,8 | 25 |
| | | | | | 9933 | 29160 | 149,9 | 117,6 | 26 |
| 2 Γ -Eisen N. Pr. 28 | | | | | 2 Γ -Eisen N. Pr. 30 | | | | |
| 20 | 12669 | 19673 | 140,0 | 109,8 | 16169 | 22097 | 151,0 | 118,6 | 20 |
| 21 | 12689 | 21455 | 142,9 | 112,1 | 16189 | 24039 | 153,9 | 120,9 | 21 |
| 22 | 12715 | 23367 | 146,1 | 114,6 | 16215 | 26117 | 157,1 | 123,4 | 22 |
| 23 | 12740 | 25386 | 149,2 | 117,3 | 16240 | 28308 | 160,2 | 125,8 | 23 |
| 24 | 12772 | 27542 | 152,7 | 119,8 | 16272 | 30641 | 163,7 | 128,6 | 24 |
| 25 | 12807 | 29833 | 156,3 | 122,6 | 16307 | 33114 | 167,3 | 131,4 | 25 |
| 26 | 12839 | 32243 | 159,9 | 125,4 | 16339 | 35712 | 170,9 | 134,2 | 26 |
| 27 | 12877 | 34813 | 163,7 | 128,4 | 16377 | 38476 | 174,7 | 137,2 | 27 |
| 28 | 12915 | 37500 | 167,6 | 131,5 | 16415 | 41362 | 178,6 | 140,3 | 28 |
| | | | | | 16455 | 44400 | 182,4 | 143,3 | 29 |
| | | | | | 16501 | 47618 | 186,6 | 146,6 | 30 |

k. Stützen aus 4 Γ -Eisen.

| 4 Γ -N. Pr. 5 ($d=4$); | | | $F=29,8$ cm ² ; | | | $G=23,4$ kg/m | | |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|----------------------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|
| a | J | W_x | a | J | W_x | a | J | W_x |
| mm | cm ⁴ | cm ³ | mm | cm ⁴ | cm ³ | mm | cm ⁴ | cm ³ |
| 0 | 576 | 66,2 | 11 | 700 | 75,7 | 20 | 814 | 83,9 |
| 4 | 619 | 69,6 | 12 | 712 | 76,6 | 22 | 842 | 85,9 |
| 5 | 630 | 70,4 | 13 | 724 | 77,5 | 24 | 869 | 87,8 |
| 6 | 641 | 71,2 | 14 | 737 | 78,4 | 26 | 898 | 89,8 |
| 7 | 653 | 72,1 | 15 | 749 | 79,3 | 28 | 926 | 91,7 |
| 8 | 664 | 73,0 | 16 | 762 | 80,2 | 30 | 956 | 93,7 |
| 9 | 676 | 73,9 | 18 | 788 | 82,1 | 32 | 986 | 95,7 |
| 10 | 688 | 74,8 | | | | | | |

| 4 μ -N. Pr. 5 ($d = 8$); $F = 48,0 \text{ cm}^2$; $G = 37,7 \text{ kg/m}$ | | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-----|-----------------|-----------------|-----|-----------------|-----------------|
| a | J | W_x | a | J | W_x | a | J | W_x |
| mm | cm ⁴ | cm ³ | mm | cm ⁴ | cm ³ | mm | cm ⁴ | cm ³ |
| 0 | 906 | 102 | 11 | 1100 | 116 | 20 | 1280 | 129 |
| 4 | 973 | 107 | 12 | 1119 | 118 | 22 | 1323 | 132 |
| 5 | 991 | 108 | 13 | 1138 | 119 | 24 | 1367 | 135 |
| 6 | 1008 | 110 | 14 | 1158 | 121 | 26 | 1411 | 138 |
| 7 | 1026 | 111 | 15 | 1178 | 122 | 28 | 1457 | 141 |
| 8 | 1044 | 112 | 16 | 1198 | 124 | 30 | 1504 | 145 |
| 9 | 1063 | 114 | 18 | 1239 | 126 | 32 | 1551 | 148 |
| 10 | 1081 | 115 | | | | | | |

| 4 μ -N. Pr. 7 $\frac{1}{2}$ ($d = 6$); $F = 54,9 \text{ cm}^2$; $G = 43,1 \text{ kg/m}$ | | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------------|-----|-----------------|-----------------|-----|-----------------|-----------------|
| a | J | W_x | a | J | W_x | a | J | W_x |
| mm | cm ⁴ | cm ³ | mm | cm ⁴ | cm ³ | mm | cm ⁴ | cm ³ |
| 0 | 2068 | 175 | 11 | 2381 | 193 | 22 | 2726 | 211 |
| 4 | 2178 | 181 | 12 | 2411 | 194 | 24 | 2793 | 215 |
| 5 | 2206 | 183 | 13 | 2441 | 196 | 26 | 2860 | 218 |
| 6 | 2234 | 185 | 14 | 2472 | 198 | 28 | 2929 | 222 |
| 7 | 2263 | 186 | 15 | 2503 | 199 | 30 | 2999 | 225 |
| 8 | 2292 | 188 | 16 | 2534 | 201 | 32 | 3070 | 229 |
| 9 | 2321 | 189 | 18 | 2597 | 204 | 34 | 3142 | 233 |
| 10 | 2351 | 191 | 20 | 2661 | 208 | 36 | 3215 | 236 |

| 4 μ -N. Pr. 7 $\frac{1}{2}$ ($d = 10$); $F = 80,2 \text{ cm}^2$; $G = 63,0 \text{ kg/m}$ | | | | | | | | |
|---|-----------------|-----------------|-----|-----------------|-----------------|-----|-----------------|-----------------|
| a | J | W_x | a | J | W_x | a | J | W_x |
| mm | cm ⁴ | cm ³ | mm | cm ⁴ | cm ³ | mm | cm ⁴ | cm ³ |
| 0 | 2982 | 248 | 11 | 3421 | 273 | 22 | 3908 | 298 |
| 4 | 3136 | 257 | 12 | 3463 | 275 | 24 | 4002 | 303 |
| 5 | 3175 | 259 | 13 | 3506 | 277 | 26 | 4098 | 308 |
| 6 | 3215 | 261 | 14 | 3549 | 279 | 28 | 4195 | 313 |
| 7 | 3256 | 264 | 15 | 3593 | 282 | 30 | 4293 | 318 |
| 8 | 3296 | 266 | 16 | 3636 | 284 | 32 | 4394 | 323 |
| 9 | 3337 | 268 | 18 | 3725 | 289 | 34 | 4495 | 328 |
| 10 | 3379 | 270 | 20 | 3816 | 294 | 36 | 4599 | 333 |

| 4 μ -N. Pr. 10 ($d = 8$); $F = 88,1 \text{ cm}^2$; $G = 69,2 \text{ kg/m}$ | | | | | | | | |
|---|-----------------|-----------------|-----|-----------------|-----------------|-----|-----------------|-----------------|
| a | J | W_x | a | J | W_x | a | J | W_x |
| mm | cm ⁴ | cm ³ | mm | cm ⁴ | cm ³ | mm | cm ⁴ | cm ³ |
| 0 | 5511 | 370 | 14 | 6344 | 407 | 32 | 7541 | 457 |
| 4 | 5740 | 380 | 15 | 6407 | 409 | 34 | 7683 | 463 |
| 5 | 5798 | 383 | 16 | 6470 | 412 | 36 | 7827 | 469 |
| 6 | 5857 | 385 | 18 | 6598 | 418 | 38 | 7972 | 475 |
| 7 | 5917 | 388 | 20 | 6727 | 423 | 40 | 8119 | 480 |
| 8 | 5976 | 391 | 22 | 6858 | 429 | 42 | 8268 | 486 |
| 9 | 6036 | 393 | 24 | 6991 | 434 | 44 | 8419 | 492 |
| 10 | 6097 | 396 | 26 | 7126 | 440 | 46 | 8571 | 498 |
| 11 | 6158 | 399 | 28 | 7263 | 446 | 48 | 8726 | 504 |
| 12 | 6219 | 401 | 30 | 7401 | 451 | 50 | 8882 | 510 |
| 13 | 6281 | 404 | | | | | | |

| 4 μ^2 -N. Pr. 10 ($d=12$); $F=120 \text{ cm}^2$; $G=94,2 \text{ kg/m}$ | | | | | | | | |
|---|------------------------|--------------------------|-----------|------------------------|--------------------------|-----------|------------------------|--------------------------|
| a mm | J cm ⁴ | W_x cm ³ | a mm | J cm ⁴ | W_x cm ³ | a mm | J cm ⁴ | W_x cm ³ |
| 0 | 7478 | 495 | 14 | 8599 | 544 | 32 | 10213 | 612 |
| 4 | 7786 | 509 | 15 | 8684 | 548 | 34 | 10405 | 619 |
| 5 | 7865 | 512 | 16 | 8769 | 552 | 36 | 10599 | 627 |
| 6 | 7944 | 516 | 18 | 8941 | 559 | 38 | 10795 | 635 |
| 7 | 8024 | 519 | 20 | 9115 | 566 | 40 | 10994 | 643 |
| 8 | 8104 | 523 | 22 | 9292 | 574 | 42 | 11195 | 651 |
| 9 | 8185 | 526 | 24 | 9472 | 581 | 44 | 11398 | 659 |
| 10 | 8267 | 530 | 26 | 9654 | 589 | 46 | 11604 | 667 |
| 11 | 8349 | 533 | 28 | 9838 | 596 | 48 | 11812 | 675 |
| 12 | 8432 | 537 | 30 | 10024 | 604 | 50 | 12023 | 683 |
| 13 | 8515 | 541 | | | | | | |

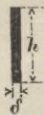
| 4 μ^2 -N. Pr. 12 $\frac{1}{2}$ ($d=10$); $F=129 \text{ cm}^2$; $G=101 \text{ kg/m}$ | | | | | | | | |
|--|-------|-----|----|-------|-----|----|-------|-----|
| 0 | 12161 | 676 | 15 | 13786 | 735 | 38 | 16559 | 832 |
| 4 | 12580 | 691 | 16 | 13899 | 739 | 40 | 16817 | 841 |
| 5 | 12686 | 695 | 18 | 14128 | 748 | 42 | 17076 | 850 |
| 6 | 12793 | 699 | 20 | 14359 | 756 | 44 | 17339 | 858 |
| 7 | 12901 | 703 | 22 | 14594 | 764 | 46 | 17604 | 867 |
| 8 | 13009 | 707 | 24 | 14830 | 772 | 48 | 17872 | 876 |
| 9 | 13118 | 711 | 26 | 15069 | 781 | 50 | 18142 | 885 |
| 10 | 13228 | 715 | 28 | 15311 | 789 | 52 | 18415 | 894 |
| 11 | 13338 | 719 | 30 | 15556 | 798 | 54 | 18690 | 903 |
| 12 | 13449 | 723 | 32 | 15802 | 806 | 56 | 18968 | 912 |
| 13 | 13561 | 727 | 34 | 16052 | 815 | 58 | 19249 | 921 |
| 14 | 13673 | 731 | 36 | 16304 | 823 | 60 | 19532 | 930 |

| 4 μ^2 -N. Pr. 12 $\frac{1}{2}$ ($d=14$); $F=169 \text{ cm}^2$; $G=133 \text{ kg/m}$ | | | | | | | | |
|--|-------|-----|----|-------|------|----|-------|------|
| 0 | 15788 | 867 | 15 | 17934 | 946 | 38 | 21593 | 1074 |
| 4 | 16341 | 888 | 16 | 18084 | 952 | 40 | 21932 | 1086 |
| 5 | 16482 | 893 | 18 | 18386 | 963 | 42 | 22275 | 1097 |
| 6 | 16624 | 899 | 20 | 18691 | 973 | 44 | 22621 | 1109 |
| 7 | 16766 | 904 | 22 | 19000 | 984 | 46 | 22970 | 1120 |
| 8 | 16909 | 909 | 24 | 19313 | 995 | 48 | 23323 | 1132 |
| 9 | 17053 | 914 | 26 | 19628 | 1007 | 50 | 23679 | 1144 |
| 10 | 17197 | 919 | 28 | 19947 | 1018 | 52 | 24039 | 1156 |
| 11 | 17343 | 925 | 30 | 20270 | 1029 | 54 | 24402 | 1168 |
| 12 | 17490 | 930 | 32 | 20595 | 1040 | 56 | 24768 | 1179 |
| 13 | 17637 | 936 | 34 | 20925 | 1051 | 58 | 25138 | 1191 |
| 14 | 17785 | 941 | 36 | 21257 | 1063 | 60 | 25511 | 1203 |

| 4 \mathcal{L} -N. Pr. 15 ($d=12$); $F=179 \text{ cm}^2$; $G=141 \text{ kg/m}$ | | | | | | | | |
|--|----------------------|------------------------|-----------|----------------------|------------------------|-----------|----------------------|------------------------|
| a mm | J cm^4 | W_x cm^3 | a mm | J cm^4 | W_x cm^3 | a mm | J cm^4 | W_x cm^3 |
| 0 | 23637 | 1120 | 18 | 26841 | 1220 | 46 | 32402 | 1385 |
| 4 | 24324 | 1142 | 20 | 27215 | 1231 | 48 | 32826 | 1397 |
| 5 | 24498 | 1148 | 22 | 27593 | 1243 | 50 | 33254 | 1409 |
| 6 | 24673 | 1153 | 24 | 27974 | 1254 | 52 | 33685 | 1421 |
| 7 | 24849 | 1158 | 26 | 28359 | 1266 | 54 | 34120 | 1434 |
| 8 | 25025 | 1164 | 28 | 28747 | 1278 | 56 | 34558 | 1446 |
| 9 | 25203 | 1170 | 30 | 29139 | 1289 | 58 | 35000 | 1458 |
| 10 | 25381 | 1175 | 32 | 29534 | 1301 | 60 | 35446 | 1471 |
| 11 | 25561 | 1181 | 34 | 29933 | 1313 | 62 | 35895 | 1483 |
| 12 | 25741 | 1186 | 36 | 30336 | 1325 | 64 | 36347 | 1496 |
| 13 | 25922 | 1192 | 38 | 30742 | 1337 | 66 | 36804 | 1508 |
| 14 | 26104 | 1198 | 40 | 31152 | 1349 | 68 | 37264 | 1521 |
| 15 | 26287 | 1203 | 42 | 31565 | 1361 | 70 | 37727 | 1534 |
| 16 | 26471 | 1209 | 44 | 31982 | 1373 | | | |

| 4 \mathcal{L} -N. Pr. 15 ($d=18$); $F=249 \text{ cm}^2$; $G=195 \text{ kg/m}$ | | | | | | | | |
|--|-------|------|----|-------|------|----|-------|------|
| 0 | 32738 | 1530 | 18 | 37235 | 1670 | 46 | 45031 | 1900 |
| 4 | 33703 | 1560 | 20 | 37760 | 1686 | 48 | 45625 | 1917 |
| 5 | 33947 | 1568 | 22 | 38289 | 1702 | 50 | 46225 | 1934 |
| 6 | 34192 | 1576 | 24 | 38824 | 1718 | 52 | 46829 | 1951 |
| 7 | 34439 | 1583 | 26 | 39363 | 1734 | 54 | 47438 | 1968 |
| 8 | 34687 | 1591 | 28 | 39908 | 1750 | 56 | 48052 | 1986 |
| 9 | 34936 | 1599 | 30 | 40457 | 1767 | 58 | 48671 | 2003 |
| 10 | 35187 | 1607 | 32 | 41011 | 1783 | 60 | 49295 | 2020 |
| 11 | 35438 | 1615 | 34 | 41571 | 1800 | 62 | 49924 | 2038 |
| 12 | 35691 | 1623 | 36 | 42135 | 1816 | 64 | 50558 | 2055 |
| 13 | 35946 | 1630 | 38 | 42704 | 1833 | 66 | 51197 | 2073 |
| 14 | 36201 | 1638 | 40 | 43279 | 1850 | 68 | 51840 | 2090 |
| 15 | 36458 | 1646 | 42 | 43858 | 1866 | 70 | 52489 | 2108 |
| 16 | 36716 | 1654 | 44 | 44442 | 1883 | | | |

17. Trägheitsmomente von Stehblechen

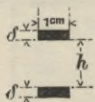
in cm^4 .

| h mm | Blechstärke δ in mm | | | | h mm | Blechstärke δ in mm | | | |
|-----------|----------------------------|--------|--------|--------|-----------|----------------------------|--------|--------|--------|
| | 8 | 10 | 12 | 13 | | 8 | 10 | 12 | 13 |
| 50 | 8,333 | 10,417 | 12,500 | 13,542 | 235 | 865,19 | 1081,5 | 1297,8 | 1405,9 |
| 55 | 11,091 | 13,865 | 16,638 | 18,024 | 240 | 921,60 | 1152,0 | 1382,4 | 1497,6 |
| 60 | 14,400 | 18,000 | 21,600 | 23,400 | 245 | 980,41 | 1225,5 | 1470,6 | 1593,2 |
| 65 | 18,308 | 22,885 | 27,462 | 29,751 | 250 | 1041,7 | 1302,1 | 1562,5 | 1692,7 |
| 70 | 22,867 | 28,583 | 34,300 | 37,158 | 255 | 1105,4 | 1381,8 | 1658,1 | 1796,3 |
| 75 | 28,125 | 35,156 | 42,188 | 45,703 | 260 | 1171,7 | 1464,7 | 1757,6 | 1904,1 |
| 80 | 34,133 | 42,667 | 51,200 | 55,467 | 265 | 1240,6 | 1550,8 | 1861,0 | 2011,0 |
| 85 | 40,942 | 51,177 | 61,413 | 66,530 | 270 | 1312,2 | 1640,3 | 1968,3 | 2132,3 |
| 90 | 48,600 | 60,750 | 72,900 | 78,975 | 275 | 1386,4 | 1733,1 | 2079,7 | 2253,0 |
| 95 | 57,158 | 71,448 | 85,737 | 92,482 | 280 | 1463,5 | 1829,3 | 2195,2 | 2378,1 |
| 100 | 66,667 | 83,333 | 100,00 | 108,33 | 285 | 1543,3 | 1929,1 | 2314,9 | 2507,8 |
| 105 | 77,175 | 96,469 | 115,76 | 125,41 | 290 | 1625,9 | 2032,4 | 2438,9 | 2642,1 |
| 110 | 88,733 | 110,92 | 133,10 | 144,19 | 295 | 1711,5 | 2139,4 | 2567,2 | 2781,2 |
| 115 | 101,39 | 126,74 | 152,09 | 164,76 | 300 | 1800,0 | 2250,0 | 2700,0 | 2925,0 |
| 120 | 115,20 | 144,00 | 172,80 | 187,20 | 305 | 1891,5 | 2364,4 | 2837,3 | 3073,7 |
| 125 | 130,21 | 162,76 | 195,31 | 211,59 | 310 | 1986,0 | 2482,6 | 2979,1 | 3227,4 |
| 130 | 146,46 | 183,08 | 219,70 | 238,01 | 315 | 2083,7 | 2604,7 | 3125,6 | 3386,1 |
| 135 | 164,02 | 205,03 | 246,04 | 266,54 | 320 | 2184,5 | 2730,7 | 3276,8 | 3549,9 |
| 140 | 182,93 | 228,67 | 274,40 | 297,27 | 325 | 2288,5 | 2860,7 | 3432,8 | 3718,9 |
| 145 | 203,24 | 254,05 | 304,86 | 330,27 | 330 | 2395,8 | 2994,8 | 3593,7 | 3893,2 |
| 150 | 225,00 | 281,25 | 337,50 | 365,62 | 335 | 2506,4 | 3132,9 | 3759,5 | 4072,8 |
| 155 | 248,26 | 310,32 | 372,39 | 403,42 | 340 | 2620,3 | 3275,3 | 3930,4 | 4257,9 |
| 160 | 273,07 | 341,33 | 409,60 | 443,73 | 345 | 2738,6 | 3422,0 | 4106,4 | 4448,6 |
| 165 | 299,47 | 374,34 | 449,21 | 486,65 | 350 | 2858,4 | 3572,9 | 4287,5 | 4644,8 |
| 170 | 327,53 | 409,42 | 491,30 | 532,24 | 355 | 2982,6 | 3728,2 | 4473,9 | 4846,7 |
| 175 | 357,29 | 446,61 | 535,94 | 580,60 | 360 | 3110,4 | 3888,0 | 4665,6 | 5054,4 |
| 180 | 388,80 | 486,00 | 583,20 | 631,80 | 365 | 3241,8 | 4052,3 | 4862,7 | 5267,9 |
| 185 | 422,11 | 527,64 | 633,16 | 685,93 | 370 | 3376,8 | 4221,1 | 5065,3 | 5487,4 |
| 190 | 457,26 | 571,58 | 685,90 | 743,06 | 375 | 3515,6 | 4394,5 | 5273,4 | 5712,9 |
| 195 | 494,32 | 617,91 | 741,49 | 803,28 | 380 | 3658,1 | 4572,7 | 5487,2 | 5944,5 |
| 200 | 533,33 | 666,67 | 800,00 | 866,67 | 385 | 3804,4 | 4755,6 | 5706,7 | 6182,1 |
| 205 | 574,34 | 717,93 | 861,51 | 933,31 | 390 | 3954,6 | 4943,3 | 5931,9 | 6426,2 |
| 210 | 617,40 | 771,75 | 926,10 | 1003,3 | 395 | 4108,7 | 5135,8 | 6163,0 | 6676,6 |
| 215 | 662,56 | 828,20 | 993,84 | 1076,7 | 400 | 4266,7 | 5333,3 | 6400,0 | 6933,3 |
| 220 | 709,87 | 887,33 | 1064,8 | 1153,5 | 405 | 4428,7 | 5535,8 | 6643,0 | 7196,6 |
| 225 | 759,38 | 949,22 | 1139,1 | 1234,0 | 410 | 4594,7 | 5743,4 | 6892,1 | 7466,4 |
| 230 | 811,13 | 1013,9 | 1216,7 | 1318,1 | 415 | 4764,9 | 5956,1 | 7147,3 | 7742,9 |

| h mm | Blechstärke δ in mm | | | | h mm | Blechstärke δ in mm | | | |
|---------|----------------------------|--------|--------|--------|---------|----------------------------|--------|--------|--------|
| | 8 | 10 | 12 | 13 | | 8 | 10 | 12 | 13 |
| 420 | 4939,2 | 6174,0 | 7408,8 | 8026,2 | 780 | 31637 | 39546 | 47455 | 51410 |
| 425 | 5117,7 | 6397,1 | 7676,6 | 8316,3 | 790 | 32869 | 41087 | 49304 | 53413 |
| 430 | 5300,5 | 6625,6 | 7950,7 | 8613,3 | 800 | 34133 | 42667 | 51200 | 55467 |
| 435 | 5487,6 | 6859,4 | 8231,3 | 8917,2 | 810 | 35429 | 44287 | 53144 | 57573 |
| 440 | 5678,9 | 7098,7 | 8518,4 | 9228,3 | 820 | 36758 | 45947 | 55137 | 59732 |
| 445 | 5874,7 | 7343,4 | 8812,1 | 9546,5 | 830 | 38119 | 47649 | 57179 | 61944 |
| 450 | 6075,0 | 7593,8 | 9112,5 | 9871,9 | 840 | 39514 | 49392 | 59270 | 64210 |
| 455 | 6279,8 | 7849,7 | 9419,6 | 10205 | 850 | 40949 | 51177 | 61412 | 66530 |
| 460 | 6489,1 | 8111,3 | 9733,6 | 10545 | 860 | 42404 | 53005 | 63606 | 68906 |
| 465 | 6703,0 | 8378,7 | 10054 | 10892 | 870 | 43900 | 54875 | 65850 | 71338 |
| 470 | 6921,5 | 8651,9 | 10382 | 11247 | 880 | 45431 | 56789 | 68147 | 73826 |
| 475 | 7144,8 | 8931,0 | 10717 | 11610 | 890 | 46998 | 58747 | 70497 | 76372 |
| 480 | 7372,8 | 9216,0 | 11059 | 11981 | 900 | 48600 | 60750 | 72900 | 79175 |
| 485 | 7605,7 | 9507,0 | 11408 | 12359 | 910 | 50238 | 62798 | 75357 | 81637 |
| 490 | 7856,6 | 9820,8 | 11785 | 12767 | 920 | 51912 | 64891 | 77869 | 84358 |
| 495 | 8080,6 | 10101 | 12121 | 13131 | 930 | 53624 | 67030 | 80436 | 87139 |
| 500 | 8333,3 | 10417 | 12500 | 13542 | 940 | 55372 | 69215 | 83058 | 89988 |
| 510 | 8843,4 | 11054 | 13265 | 14371 | 950 | 57158 | 71448 | 85738 | 92882 |
| 520 | 9373,9 | 11717 | 14061 | 15233 | 960 | 58982 | 73278 | 88474 | 95846 |
| 530 | 9925,1 | 12406 | 14888 | 16128 | 970 | 60845 | 76056 | 91267 | 98873 |
| 540 | 10498 | 13122 | 15746 | 17059 | 980 | 62746 | 78433 | 94119 | 101962 |
| 550 | 11092 | 13865 | 16637 | 18024 | 990 | 64686 | 80858 | 97030 | 105116 |
| 560 | 11708 | 14635 | 17562 | 19025 | 1000 | 66667 | 83333 | 100000 | 108333 |
| 570 | 12346 | 15433 | 18519 | 20063 | 1020 | 70747 | 88434 | 106121 | 114964 |
| 580 | 13007 | 16259 | 19511 | 21137 | 1040 | 74991 | 93739 | 112486 | 121860 |
| 590 | 13692 | 17115 | 20538 | 22249 | 1060 | 79401 | 99251 | 119102 | 129027 |
| 600 | 14400 | 18000 | 21600 | 23400 | 1080 | 83981 | 104976 | 125971 | 136469 |
| 610 | 15132 | 18915 | 22698 | 24590 | 1100 | 88733 | 110917 | 133100 | 144192 |
| 620 | 15888 | 19861 | 23833 | 25819 | 1120 | 93662 | 117077 | 140493 | 152201 |
| 630 | 16670 | 20837 | 25005 | 27088 | 1140 | 98770 | 123462 | 148154 | 160501 |
| 640 | 17476 | 21845 | 26214 | 28399 | 1160 | 104060 | 130075 | 156090 | 169027 |
| 650 | 18308 | 22885 | 27463 | 29751 | 1180 | 109535 | 136919 | 164303 | 177995 |
| 660 | 19166 | 23958 | 28750 | 31145 | 1200 | 115200 | 144000 | 172800 | 187200 |
| 670 | 20051 | 25064 | 30076 | 32583 | 1220 | 121056 | 151321 | 181585 | 196717 |
| 680 | 20962 | 26203 | 31443 | 34063 | 1240 | 127108 | 158885 | 190662 | 206551 |
| 690 | 21901 | 27376 | 32851 | 35588 | 1260 | 133358 | 166698 | 200038 | 216707 |
| 700 | 22867 | 28583 | 34300 | 37158 | 1280 | 139801 | 174763 | 209715 | 227191 |
| 710 | 23861 | 29826 | 35791 | 38774 | 1300 | 146467 | 183083 | 219700 | 238008 |
| 720 | 24883 | 31104 | 37325 | 40435 | 1320 | 153331 | 191664 | 229997 | 249163 |
| 730 | 25934 | 32418 | 38902 | 42144 | 1340 | 160407 | 200509 | 240610 | 260661 |
| 740 | 27015 | 33769 | 40522 | 43899 | 1360 | 167697 | 209621 | 251546 | 272508 |
| 750 | 28125 | 35156 | 42187 | 45703 | 1380 | 175205 | 219006 | 262807 | 284708 |
| 760 | 29265 | 36581 | 43898 | 47556 | 1400 | 182933 | 228667 | 274400 | 297267 |
| 770 | 30435 | 38044 | 45653 | 49458 | | | | | |

18. Trägheitsmomente von Lamellen

für 1 cm Breite in cm^4



| h mm | Plattenstärke δ in mm | | | | | | | | h mm |
|---------|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| | 10 | 13 | 16 | 20 | 23 | 26 | 30 | 33 | |
| 80 | 40,67 | 56,58 | 74,41 | 101,3 | 124,0 | 149,0 | 186,0 | 216,7 | 80 |
| 90 | 50,17 | 69,32 | 90,57 | 122,3 | 148,9 | 177,9 | 220,5 | 255,6 | 90 |
| 100 | 60,67 | 83,36 | 108,3 | 145,3 | 176,0 | 209,3 | 258,0 | 297,9 | 100 |
| 110 | 72,16 | 98,70 | 127,7 | 170,3 | 205,5 | 243,4 | 298,5 | 343,4 | 110 |
| 120 | 84,67 | 115,3 | 148,7 | 197,3 | 237,2 | 280,0 | 342,0 | 392,2 | 120 |
| 130 | 98,17 | 133,3 | 171,2 | 226,3 | 271,2 | 319,3 | 388,5 | 444,4 | 130 |
| 140 | 112,7 | 152,5 | 195,4 | 256,3 | 307,6 | 361,2 | 438,0 | 499,8 | 140 |
| 150 | 128,2 | 173,1 | 221,1 | 290,3 | 346,2 | 405,6 | 490,5 | 558,6 | 150 |
| 160 | 144,7 | 194,9 | 248,5 | 325,3 | 387,2 | 452,7 | 546,0 | 620,6 | 160 |
| 170 | 161,2 | 218,0 | 277,5 | 362,3 | 430,4 | 502,3 | 604,5 | 685,9 | 170 |
| 180 | 180,7 | 242,5 | 308,0 | 401,3 | 475,9 | 554,6 | 666,0 | 754,6 | 180 |
| 190 | 200,2 | 268,2 | 340,2 | 442,4 | 523,8 | 609,5 | 730,5 | 826,5 | 190 |
| 200 | 220,7 | 295,3 | 373,9 | 485,3 | 573,9 | 666,9 | 798,1 | 901,8 | 200 |
| 210 | 242,2 | 323,6 | 409,3 | 530,4 | 626,4 | 727,0 | 868,6 | 980,3 | 210 |
| 220 | 264,8 | 353,2 | 446,3 | 575,5 | 681,1 | 789,6 | 942,1 | 1062 | 220 |
| 230 | 288,2 | 384,2 | 484,8 | 626,4 | 738,1 | 854,9 | 1019 | 1147 | 230 |
| 240 | 312,7 | 416,4 | 525,0 | 677,3 | 797,5 | 922,8 | 1098 | 1236 | 240 |
| 250 | 338,2 | 450,0 | 566,7 | 730,3 | 859,1 | 993,2 | 1181 | 1327 | 250 |
| 260 | 364,6 | 484,8 | 610,1 | 785,3 | 923,1 | 1066 | 1266 | 1422 | 260 |
| 270 | 392,1 | 520,9 | 655,1 | 842,3 | 989,3 | 1142 | 1355 | 1521 | 270 |
| 280 | 420,7 | 558,4 | 701,6 | 901,4 | 1058 | 1220 | 1446 | 1622 | 280 |
| 290 | 450,2 | 597,1 | 749,8 | 962,4 | 1129 | 1301 | 1541 | 1727 | 290 |
| 300 | 480,7 | 637,2 | 799,5 | 1025 | 1202 | 1385 | 1638 | 1836 | 300 |
| 310 | 512,2 | 678,5 | 850,9 | 1090 | 1277 | 1471 | 1739 | 1947 | 310 |
| 320 | 544,6 | 721,1 | 903,9 | 1157 | 1355 | 1559 | 1842 | 2062 | 320 |
| 330 | 578,1 | 765,1 | 958,4 | 1226 | 1435 | 1650 | 1949 | 2180 | 330 |
| 340 | 612,7 | 810,3 | 1015 | 1297 | 1517 | 1744 | 2058 | 2302 | 340 |
| 350 | 648,2 | 856,9 | 1072 | 1370 | 1602 | 1841 | 2171 | 2426 | 350 |
| 360 | 684,7 | 904,7 | 1132 | 1445 | 1689 | 1940 | 2286 | 2554 | 360 |
| 370 | 722,2 | 953,8 | 1193 | 1522 | 1778 | 2042 | 2405 | 2686 | 370 |
| 380 | 760,6 | 1004 | 1255 | 1601 | 1870 | 2146 | 2526 | 2820 | 380 |
| 390 | 800,1 | 1056 | 1319 | 1682 | 1964 | 2253 | 2651 | 2958 | 390 |
| 400 | 840,3 | 1109 | 1385 | 1765 | 2060 | 2362 | 2778 | 3100 | 400 |
| 410 | 882,2 | 1163 | 1452 | 1850 | 2158 | 2474 | 2909 | 3244 | 410 |
| 420 | 924,7 | 1219 | 1521 | 1937 | 2259 | 2589 | 3042 | 3392 | 420 |

| h mm | Plattenstärke δ in mm | | | | | | | | h mm |
|---------|------------------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|---------|
| | 10 | 13 | 16 | 20 | 23 | 26 | 30 | 33 | |
| 430 | 968,2 | 1276 | 1592 | 2026 | 2362 | 2706 | 3178 | 3543 | 430 |
| 440 | 1013 | 1334 | 1664 | 2117 | 2467 | 2826 | 3318 | 3698 | 440 |
| 450 | 1058 | 1394 | 1738 | 2210 | 2575 | 2948 | 3460 | 3855 | 450 |
| 460 | 1105 | 1455 | 1813 | 2306 | 2685 | 3073 | 3607 | 4016 | 460 |
| 470 | 1152 | 1517 | 1890 | 2402 | 2797 | 3201 | 3754 | 4181 | 470 |
| 480 | 1201 | 1580 | 1969 | 2501 | 2912 | 3331 | 3906 | 4348 | 480 |
| 490 | 1250 | 1645 | 2049 | 2603 | 3028 | 3464 | 4060 | 4519 | 490 |
| 500 | 1300 | 1711 | 2131 | 2705 | 3148 | 3600 | 4218 | 4693 | 500 |
| 510 | 1352 | 1778 | 2214 | 2811 | 3269 | 3738 | 4379 | 4871 | 510 |
| 520 | 1405 | 1847 | 2299 | 2918 | 3393 | 3878 | 4542 | 5052 | 520 |
| 530 | 1459 | 1917 | 2386 | 3027 | 3519 | 4022 | 4709 | 5236 | 530 |
| 540 | 1513 | 1988 | 2474 | 3137 | 3647 | 4168 | 4878 | 5423 | 540 |
| 550 | 1568 | 2061 | 2564 | 3250 | 3778 | 4316 | 5050 | 5614 | 550 |
| 560 | 1624 | 2134 | 2655 | 3365 | 3911 | 4467 | 5226 | 5808 | 560 |
| 570 | 1682 | 2210 | 2748 | 3482 | 4046 | 4621 | 5404 | 6006 | 570 |
| 580 | 1741 | 2286 | 2842 | 3602 | 4184 | 4777 | 5586 | 6206 | 580 |
| 590 | 1800 | 2364 | 2939 | 3722 | 4323 | 4936 | 5770 | 6410 | 590 |
| 600 | 1861 | 2443 | 3036 | 3845 | 4466 | 5097 | 5958 | 6617 | 600 |
| 610 | 1922 | 2523 | 3136 | 3970 | 4610 | 5261 | 6149 | 6828 | 610 |
| 620 | 1984 | 2605 | 3237 | 4097 | 4757 | 5428 | 6342 | 7042 | 620 |
| 630 | 2048 | 2688 | 3339 | 4227 | 4906 | 5597 | 6539 | 7259 | 630 |
| 640 | 2113 | 2772 | 3443 | 4358 | 5057 | 5769 | 6738 | 7479 | 640 |
| 650 | 2179 | 2858 | 3549 | 4491 | 5211 | 5944 | 6941 | 7703 | 650 |
| 660 | 2245 | 2944 | 3656 | 4625 | 5367 | 6121 | 7146 | 7930 | 660 |
| 670 | 2312 | 3033 | 3765 | 4762 | 5505 | 6300 | 7354 | 8160 | 670 |
| 680 | 2380 | 3122 | 3876 | 4901 | 5685 | 6483 | 7566 | 8394 | 680 |
| 690 | 2450 | 3213 | 3988 | 5042 | 5848 | 6667 | 7780 | 8631 | 690 |
| 700 | 2521 | 3305 | 4102 | 5186 | 6013 | 6855 | 7998 | 8871 | 700 |
| 710 | 2592 | 3398 | 4217 | 5330 | 6181 | 7045 | 8218 | 9115 | 710 |
| 720 | 2665 | 3493 | 4334 | 5477 | 6351 | 7238 | 8442 | 9362 | 720 |
| 730 | 2638 | 3589 | 4453 | 5626 | 6523 | 7433 | 8669 | 9612 | 730 |
| 740 | 2812 | 3686 | 4573 | 5777 | 6697 | 7631 | 8898 | 9865 | 740 |
| 750 | 2888 | 3784 | 4695 | 5931 | 6874 | 7831 | 9131 | 10122 | 750 |
| 760 | 2965 | 3884 | 4818 | 6086 | 7053 | 8034 | 9366 | 10382 | 760 |
| 770 | 3043 | 3985 | 4943 | 6243 | 7234 | 8240 | 9605 | 10645 | 770 |
| 780 | 3121 | 4088 | 5070 | 6401 | 7417 | 8448 | 9846 | 10912 | 780 |
| 790 | 3200 | 4192 | 5198 | 6562 | 7603 | 8659 | 10090 | 11182 | 790 |
| 800 | 3280 | 4297 | 5328 | 6725 | 7791 | 8873 | 10338 | 11455 | 800 |
| 810 | 3362 | 4403 | 5459 | 6890 | 7982 | 9089 | 10588 | 11732 | 810 |
| 820 | 3445 | 4511 | 5592 | 7058 | 8174 | 9307 | 10842 | 12012 | 820 |
| 830 | 3528 | 4620 | 5726 | 7226 | 8370 | 9528 | 11098 | 12295 | 830 |
| 840 | 3613 | 4730 | 5863 | 7397 | 8567 | 9752 | 11358 | 12581 | 840 |

| h mm | Plattenstärke δ in mm | | | | | | | | h mm |
|---------|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| | 10 | 13 | 16 | 20 | 23 | 26 | 30 | 33 | |
| 850 | 3698 | 4841 | 6000 | 7570 | 8767 | 9979 | 11621 | 12871 | 850 |
| 860 | 3784 | 4954 | 6140 | 7745 | 8968 | 10208 | 11886 | 13164 | 860 |
| 870 | 3872 | 5068 | 6281 | 7923 | 9173 | 10440 | 12155 | 13460 | 870 |
| 880 | 3961 | 5184 | 6423 | 8102 | 9379 | 10674 | 12426 | 13760 | 880 |
| 890 | 4051 | 5301 | 6567 | 8283 | 9588 | 10911 | 12701 | 14063 | 890 |
| 900 | 4141 | 5419 | 6713 | 8465 | 9799 | 11150 | 12978 | 14369 | 900 |
| 910 | 4232 | 5538 | 6860 | 8650 | 10013 | 11392 | 13258 | 14679 | 910 |
| 920 | 4324 | 5659 | 7009 | 8837 | 10228 | 11637 | 13542 | 14991 | 920 |
| 930 | 4418 | 5780 | 7160 | 9026 | 10446 | 11884 | 13828 | 15308 | 930 |
| 940 | 4513 | 5904 | 7312 | 9218 | 10667 | 12134 | 14118 | 15627 | 940 |
| 950 | 4608 | 6028 | 7466 | 9410 | 10889 | 12386 | 14410 | 15950 | 950 |
| 960 | 4705 | 6164 | 7621 | 9605 | 11114 | 12641 | 14706 | 16276 | 960 |
| 970 | 4802 | 6281 | 7778 | 9802 | 11342 | 12899 | 15005 | 16605 | 970 |
| 980 | 4900 | 6410 | 7937 | 10001 | 11571 | 13159 | 15306 | 16938 | 980 |
| 990 | 5000 | 6539 | 8097 | 10202 | 11803 | 13422 | 15611 | 17274 | 990 |
| 1000 | 5101 | 6670 | 8259 | 10405 | 12037 | 13688 | 15918 | 17613 | 1000 |
| 1020 | 5305 | 6936 | 8587 | 10817 | 12512 | 14226 | 16542 | 18301 | 1020 |
| 1040 | 5513 | 7208 | 8922 | 11237 | 12997 | 14776 | 17178 | 19003 | 1040 |
| 1060 | 5725 | 7484 | 9263 | 11665 | 13490 | 15335 | 17826 | 19718 | 1060 |
| 1080 | 5941 | 7766 | 9610 | 12101 | 13993 | 15905 | 18486 | 20446 | 1080 |
| 1100 | 6161 | 8052 | 9964 | 12545 | 14505 | 16485 | 19158 | 21187 | 1100 |
| 1120 | 6385 | 8344 | 10325 | 12997 | 15026 | 17076 | 19842 | 21941 | 1120 |
| 1140 | 6613 | 8642 | 10691 | 13457 | 15557 | 17677 | 20538 | 22709 | 1140 |
| 1160 | 6845 | 8944 | 11064 | 13925 | 16096 | 18289 | 21246 | 23490 | 1160 |
| 1180 | 7081 | 9251 | 11444 | 14401 | 16645 | 18911 | 21966 | 24284 | 1180 |
| 1200 | 7321 | 9564 | 11830 | 14885 | 17203 | 19543 | 22698 | 25091 | 1200 |
| 1220 | 7565 | 9882 | 12222 | 15377 | 17770 | 20186 | 23442 | 25911 | 1220 |
| 1240 | 7813 | 10205 | 12621 | 15877 | 18346 | 20839 | 24198 | 26745 | 1240 |
| 1260 | 8065 | 10534 | 13026 | 16385 | 18932 | 21502 | 24966 | 27591 | 1260 |
| 1280 | 8321 | 10867 | 13438 | 16901 | 19527 | 22176 | 25746 | 28451 | 1280 |
| 1300 | 8581 | 11206 | 13856 | 17425 | 20131 | 22861 | 26538 | 29325 | 1300 |
| 1320 | 8845 | 11550 | 14280 | 17957 | 20744 | 23555 | 27342 | 30211 | 1320 |
| 1340 | 9113 | 11899 | 14711 | 18497 | 21366 | 24260 | 28158 | 31111 | 1340 |
| 1360 | 9385 | 12254 | 15148 | 19045 | 21998 | 24976 | 28986 | 32023 | 1360 |
| 1380 | 9661 | 12613 | 15591 | 19601 | 22639 | 25702 | 29826 | 32949 | 1380 |
| 1400 | 9941 | 12978 | 16041 | 20165 | 23289 | 26438 | 30678 | 33889 | 1400 |
| 1420 | 10225 | 13348 | 16497 | 20737 | 23948 | 27185 | 31542 | 34841 | 1420 |
| 1440 | 10513 | 13723 | 16960 | 21317 | 24616 | 27942 | 32418 | 35807 | 1440 |
| 1460 | 10805 | 14104 | 17429 | 21905 | 25294 | 28709 | 33306 | 36785 | 1460 |
| 1480 | 11101 | 14489 | 17905 | 22501 | 25981 | 29487 | 34206 | 37777 | 1480 |
| 1500 | 11401 | 14880 | 18387 | 23105 | 26677 | 30276 | 35118 | 38782 | 1500 |

19. Gewichtstafel für verschiedene Metallbleche.

Gewicht in kg/m².

| Dicke mm | Schweißbleisen | Flußbleisen | Flußstahl und gewalzter Stahl | Gußbleisen | Kupfer | Messing | Bronze | Zink | Blei |
|-------------|----------------|-------------|-------------------------------------|------------|--------|---------|--------|-------|--------|
| 1 | 7,8 | 7,85 | 7,86 | 7,25 | 8,9 | 8,55 | 8,6 | 7,2 | 11,37 |
| 2 | 15,6 | 15,70 | 15,72 | 14,50 | 17,8 | 17,10 | 17,2 | 14,4 | 22,74 |
| 3 | 23,4 | 23,55 | 23,58 | 21,75 | 26,7 | 25,65 | 25,8 | 21,6 | 34,11 |
| 4 | 31,2 | 31,40 | 31,44 | 29,00 | 35,6 | 34,20 | 34,4 | 28,8 | 45,48 |
| 5 | 39,0 | 39,25 | 39,30 | 36,25 | 44,5 | 42,75 | 43,0 | 36,0 | 56,85 |
| 6 | 46,8 | 47,10 | 47,16 | 43,50 | 53,4 | 51,30 | 51,6 | 43,2 | 68,22 |
| 7 | 54,6 | 54,95 | 55,02 | 50,75 | 62,3 | 59,85 | 60,2 | 50,4 | 79,59 |
| 8 | 62,4 | 62,80 | 62,88 | 58,00 | 71,2 | 68,40 | 68,8 | 57,6 | 90,96 |
| 9 | 70,2 | 70,65 | 70,74 | 65,25 | 80,1 | 76,95 | 77,4 | 64,8 | 102,33 |
| 10 | 78,0 | 78,50 | 78,60 | 72,50 | 89,0 | 85,50 | 86,0 | 72,0 | 113,70 |
| 11 | 85,8 | 86,35 | 86,46 | 79,75 | 97,9 | 94,05 | 94,6 | 79,2 | 125,07 |
| 12 | 93,6 | 94,20 | 94,32 | 87,00 | 106,8 | 102,60 | 103,2 | 86,4 | 136,44 |
| 13 | 101,4 | 102,05 | 102,18 | 94,25 | 115,7 | 111,15 | 111,8 | 93,6 | 147,81 |
| 14 | 109,2 | 109,90 | 110,04 | 101,50 | 124,6 | 119,70 | 120,4 | 100,8 | 159,18 |
| 15 | 117,0 | 117,75 | 117,90 | 108,75 | 133,5 | 128,25 | 129,0 | 108,0 | 170,55 |
| 16 | 124,8 | 125,60 | 125,76 | 116,00 | 142,4 | 136,80 | 137,6 | 115,2 | 181,92 |
| 17 | 132,6 | 133,45 | 133,62 | 123,25 | 151,3 | 145,35 | 146,2 | 122,4 | 193,29 |
| 18 | 140,4 | 141,30 | 141,48 | 130,50 | 160,2 | 153,90 | 154,8 | 129,6 | 204,66 |
| 19 | 148,2 | 149,15 | 149,43 | 137,75 | 169,1 | 162,45 | 163,4 | 136,8 | 216,03 |
| 20 | 156,0 | 157,00 | 157,20 | 145,00 | 178,0 | 171,00 | 172,0 | 144,0 | 227,40 |
| 21 | 163,8 | 164,85 | 165,06 | 152,25 | 186,9 | 179,55 | 180,6 | 151,2 | 238,77 |
| 22 | 171,6 | 172,70 | 172,92 | 159,50 | 195,8 | 188,10 | 189,2 | 158,4 | 250,14 |
| 23 | 179,4 | 180,55 | 180,78 | 166,75 | 204,7 | 196,65 | 197,8 | 165,6 | 261,51 |
| 24 | 187,2 | 188,40 | 188,64 | 174,00 | 213,6 | 205,20 | 206,4 | 172,8 | 272,88 |
| 25 | 195,0 | 196,25 | 196,50 | 181,25 | 222,5 | 213,75 | 215,0 | 180,0 | 284,25 |
| 26 | 202,8 | 204,10 | 204,36 | 188,50 | 231,4 | 222,30 | 223,6 | 187,2 | 295,62 |
| 27 | 210,6 | 211,95 | 212,22 | 195,75 | 240,3 | 230,85 | 232,2 | 194,4 | 306,99 |
| 28 | 218,4 | 219,80 | 220,08 | 203,00 | 249,2 | 239,40 | 240,8 | 201,6 | 318,36 |
| 29 | 226,2 | 227,65 | 227,94 | 210,25 | 258,1 | 247,95 | 249,4 | 208,8 | 329,73 |
| 30 | 234,0 | 235,50 | 235,80 | 217,50 | 267,0 | 256,50 | 258,0 | 216,0 | 341,10 |

20. Gewichtstafel für

(Fluß-

 d (Dicke) und b (Breite) in mm.

| d | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-----|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| b | Gewicht in Kilogramm für das laufende Meter | | | | | | | | | |
| 24 | 0,188 | 0,377 | 0,565 | 0,754 | 0,942 | 1,130 | 1,319 | 1,507 | 1,606 | 1,884 |
| 26 | 0,204 | 0,408 | 0,612 | 0,816 | 1,020 | 1,225 | 1,429 | 1,633 | 1,837 | 2,041 |
| 28 | 0,220 | 0,440 | 0,659 | 0,879 | 1,099 | 1,319 | 1,539 | 1,758 | 1,978 | 2,198 |
| 30 | 0,235 | 0,471 | 0,706 | 0,942 | 1,177 | 1,413 | 1,648 | 1,884 | 2,119 | 2,355 |
| 32 | 0,251 | 0,502 | 0,754 | 1,005 | 1,256 | 1,507 | 1,758 | 2,010 | 2,261 | 2,512 |
| 34 | 0,267 | 0,534 | 0,801 | 1,068 | 1,334 | 1,601 | 1,868 | 2,135 | 2,402 | 2,669 |
| 36 | 0,283 | 0,565 | 0,848 | 1,130 | 1,413 | 1,696 | 1,978 | 2,261 | 2,543 | 2,826 |
| 38 | 0,298 | 0,597 | 0,895 | 1,193 | 1,491 | 1,790 | 2,088 | 2,386 | 2,685 | 2,983 |
| 40 | 0,314 | 0,628 | 0,942 | 1,256 | 1,570 | 1,884 | 2,198 | 2,512 | 2,826 | 3,140 |
| 42 | 0,330 | 0,659 | 0,989 | 1,319 | 1,648 | 1,978 | 2,308 | 2,638 | 2,967 | 3,297 |
| 44 | 0,345 | 0,691 | 1,036 | 1,382 | 1,727 | 2,072 | 2,418 | 2,763 | 3,109 | 3,454 |
| 46 | 0,361 | 0,722 | 1,083 | 1,444 | 1,805 | 2,167 | 2,528 | 2,889 | 3,250 | 3,611 |
| 48 | 0,377 | 0,754 | 1,130 | 1,507 | 1,884 | 2,261 | 2,638 | 3,014 | 3,391 | 3,768 |
| 50 | 0,392 | 0,785 | 1,177 | 1,570 | 1,962 | 2,355 | 2,747 | 3,140 | 3,532 | 3,925 |
| 52 | 0,408 | 0,816 | 1,225 | 1,633 | 2,041 | 2,449 | 2,857 | 3,266 | 3,674 | 4,082 |
| 54 | 0,424 | 0,848 | 1,272 | 1,696 | 2,119 | 2,543 | 2,967 | 3,391 | 3,815 | 4,239 |
| 56 | 0,440 | 0,879 | 1,319 | 1,758 | 2,198 | 2,638 | 3,077 | 3,517 | 3,956 | 4,396 |
| 58 | 0,455 | 0,911 | 1,366 | 1,821 | 2,276 | 2,732 | 3,187 | 3,642 | 4,098 | 4,553 |
| 60 | 0,471 | 0,942 | 1,413 | 1,884 | 2,355 | 2,826 | 3,297 | 3,768 | 4,239 | 4,710 |
| 62 | 0,487 | 0,973 | 1,460 | 1,947 | 2,433 | 2,920 | 3,407 | 3,894 | 4,380 | 4,867 |
| 64 | 0,502 | 1,005 | 1,507 | 2,010 | 2,512 | 3,014 | 3,517 | 4,019 | 4,522 | 5,024 |
| 66 | 0,518 | 1,036 | 1,554 | 2,072 | 2,590 | 3,109 | 3,627 | 4,145 | 4,663 | 5,181 |
| 68 | 0,534 | 1,068 | 1,601 | 2,135 | 2,669 | 3,203 | 3,737 | 4,270 | 4,804 | 5,338 |
| 70 | 0,549 | 1,099 | 1,648 | 2,198 | 2,747 | 3,297 | 3,846 | 4,396 | 4,945 | 5,495 |
| 72 | 0,565 | 1,130 | 1,696 | 2,261 | 2,826 | 3,391 | 3,956 | 4,522 | 5,087 | 5,652 |
| 74 | 0,581 | 1,162 | 1,743 | 2,324 | 2,904 | 3,485 | 4,066 | 4,647 | 5,228 | 5,809 |
| 75 | 0,589 | 1,177 | 1,766 | 2,355 | 2,944 | 3,532 | 4,121 | 4,710 | 5,299 | 5,887 |
| 80 | . | . | . | 2,512 | 3,140 | 3,768 | 4,396 | 5,024 | 5,652 | 6,280 |
| 85 | . | . | . | 2,669 | 3,336 | 4,003 | 4,671 | 5,338 | 6,005 | 6,672 |
| 90 | . | . | . | 2,826 | 3,532 | 4,239 | 4,945 | 5,652 | 6,358 | 7,065 |
| 95 | . | . | . | 2,983 | 3,729 | 4,474 | 5,220 | 5,966 | 6,712 | 7,457 |
| 100 | . | . | . | 3,140 | 3,925 | 4,710 | 5,495 | 6,280 | 7,065 | 7,850 |
| 105 | . | . | . | 3,297 | 4,121 | 4,945 | 5,760 | 6,594 | 7,418 | 8,242 |
| 110 | . | . | . | 3,454 | 4,317 | 5,181 | 6,044 | 6,908 | 7,771 | 8,635 |
| 115 | . | . | . | 3,611 | 4,514 | 5,416 | 6,319 | 7,222 | 8,125 | 9,027 |
| 120 | . | . | . | 3,768 | 4,710 | 5,652 | 6,594 | 7,536 | 8,478 | 9,420 |
| 125 | . | . | . | 3,925 | 4,906 | 5,887 | 6,869 | 7,850 | 8,831 | 9,812 |
| 150 | . | . | . | 4,710 | 5,887 | 7,065 | 8,242 | 9,420 | 10,60 | 11,77 |
| 200 | . | . | . | 6,280 | 7,850 | 9,420 | 10,99 | 12,56 | 14,13 | 15,70 |







Band- und Flacheisen.

eisen.)

d (Dicke) und *b* (Breite) in mm.

| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | <i>d</i> |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| Gewicht in Kilogramm für das laufende Meter | | | | | | | | | | <i>b</i> |
| 2,072 | 2,261 | 2,449 | 2,638 | 2,826 | 3,014 | 3,203 | 3,391 | 3,580 | 3,768 | 24 |
| 2,245 | 2,449 | 2,653 | 2,857 | 3,061 | 3,266 | 3,470 | 3,674 | 3,878 | 4,082 | 26 |
| 2,418 | 2,638 | 2,857 | 3,077 | 3,297 | 3,517 | 3,737 | 3,956 | 4,176 | 4,396 | 28 |
| 2,590 | 2,826 | 3,061 | 3,297 | 3,532 | 3,768 | 4,003 | 4,239 | 4,474 | 4,710 | 30 |
| 2,763 | 3,014 | 3,266 | 3,517 | 3,768 | 4,019 | 4,270 | 4,522 | 4,773 | 5,024 | 32 |
| 2 936 | 3,203 | 3,470 | 3,737 | 4,003 | 4,270 | 4,537 | 4,804 | 5,071 | 5,338 | 34 |
| 3,109 | 3,391 | 3,674 | 3,956 | 4,239 | 4,522 | 4,804 | 5,087 | 5,369 | 5,652 | 36 |
| 3,281 | 3,580 | 3,878 | 4,176 | 4,474 | 4,773 | 5,071 | 5,369 | 5,668 | 5,966 | 38 |
| 3,454 | 3,768 | 4,082 | 4,396 | 4,710 | 5,024 | 5,338 | 5,652 | 5,966 | 6,280 | 40 |
| 3,627 | 3,956 | 4,286 | 4,616 | 4,945 | 5,275 | 5,605 | 5,935 | 6,264 | 6,594 | 42 |
| 3,799 | 4,145 | 4,490 | 4,836 | 5,181 | 5,526 | 5,872 | 6,217 | 6,563 | 6,908 | 44 |
| 3,972 | 4,333 | 4,694 | 5,055 | 5,416 | 5,778 | 6,139 | 6,500 | 6,861 | 7,222 | 46 |
| 4,145 | 4,522 | 4,898 | 5,275 | 5,652 | 6,029 | 6,406 | 6,782 | 7,159 | 7,536 | 48 |
| 4,317 | 4,710 | 5,102 | 5,495 | 5,887 | 6,280 | 6,672 | 7,065 | 7,457 | 7,850 | 50 |
| 4,490 | 4,898 | 5,307 | 5,715 | 6,123 | 6,531 | 6,939 | 7,348 | 7,756 | 8,164 | 52 |
| 4,663 | 5,087 | 5,511 | 5,935 | 6,358 | 6,782 | 7,206 | 7,630 | 8,054 | 8,478 | 54 |
| 4,836 | 5,275 | 5,715 | 6,154 | 6,594 | 7,034 | 7,473 | 7,913 | 8,352 | 8,792 | 56 |
| 5,008 | 5,464 | 5,919 | 6,374 | 6,829 | 7,285 | 7,740 | 8,195 | 8,651 | 9,106 | 58 |
| 5,181 | 5,652 | 6,123 | 6,594 | 7,065 | 7,536 | 8,007 | 8,478 | 8,949 | 9,420 | 60 |
| 5,354 | 5,840 | 6,327 | 6,814 | 7,300 | 7,787 | 8,274 | 8,761 | 9,247 | 9,734 | 62 |
| 5,526 | 6,029 | 6,531 | 7,034 | 7,536 | 8,038 | 8,541 | 9,043 | 9,546 | 10,05 | 64 |
| 5,699 | 6,217 | 6,735 | 7,253 | 7,771 | 8,290 | 8,808 | 9,326 | 9,844 | 10,36 | 66 |
| 5,872 | 6,406 | 6,939 | 7,473 | 8,007 | 8,541 | 9,075 | 9,608 | 10,14 | 10,68 | 68 |
| 6,044 | 6,594 | 7,143 | 7,693 | 8,242 | 8,792 | 9,341 | 9,891 | 10,44 | 10,99 | 70 |
| 6,217 | 6,782 | 7,348 | 7,913 | 8,478 | 9,043 | 9,608 | 10,17 | 10,74 | 11,30 | 72 |
| 6,390 | 6,971 | 7,552 | 8,133 | 8,713 | 9,294 | 9,875 | 10,46 | 11,04 | 11,62 | 74 |
| 6,476 | 7,065 | 7,654 | 8,242 | 8,831 | 9,420 | 10,01 | 10,60 | 11,19 | 11,77 | 75 |
| 6,908 | 7,536 | 8,164 | 8,792 | 9,420 | 10,05 | 10,68 | 11,30 | 11,93 | 12,56 | 80 |
| 7,340 | 8,007 | 8,674 | 9,341 | 10,01 | 10,68 | 11,34 | 12,01 | 12,68 | 13,34 | 85 |
| 7,771 | 8,478 | 9,184 | 9,891 | 10,60 | 11,30 | 12,01 | 12,72 | 13,42 | 14,13 | 90 |
| 8,203 | 8,949 | 9,695 | 10,44 | 11,19 | 11,93 | 12,68 | 13,42 | 14,17 | 14,91 | 95 |
| 8,635 | 9,420 | 10,20 | 10,99 | 11,77 | 12,56 | 13,34 | 14,13 | 14,91 | 15,70 | 100 |
| 9,067 | 9,891 | 10,72 | 11,54 | 12,36 | 13,19 | 14,01 | 14,84 | 15,66 | 16,48 | 105 |
| 9,498 | 10,36 | 11,23 | 12,09 | 12,95 | 13,82 | 14,68 | 15,54 | 16,41 | 17,27 | 110 |
| 9,930 | 10,83 | 11,74 | 12,64 | 13,54 | 14,44 | 15,35 | 16,25 | 17,15 | 18,04 | 115 |
| 10,36 | 11,30 | 12,25 | 13,19 | 14,13 | 15,07 | 16,01 | 16,96 | 17,90 | 18,84 | 120 |
| 10,79 | 11,77 | 12,76 | 13,74 | 14,72 | 15,70 | 16,68 | 17,66 | 18,64 | 19,62 | 125 |
| 12,95 | 14,13 | 15,31 | 16,48 | 17,66 | 18,84 | 20,02 | 21,19 | 22,37 | 23,55 | 150 |
| 17,27 | 18,84 | 20,41 | 21,98 | 23,55 | 25,12 | 26,69 | 28,26 | 29,83 | 31,40 | 200 |

21. Gewichtstafel für Quadrat- und Rundeisen. (Flußeisen.)

| Dicke d mm | Gewicht f. d. lfd. m in kg | | Dicke d mm | Gewicht f. d. lfd. m in kg | | Dicke d mm | Gewicht f. d. lfd. m in kg | |
|-----------------|---|---|-----------------|---|---|-----------------|---|---|
| |  |  | |  |  | |  |  |
| 5 | 0,196 | 0,154 | 50 | 19,625 | 15,413 | 180 | 254,340 | 199,758 |
| 6 | 0,283 | 0,222 | 52 | 21,226 | 16,671 | 185 | 268,666 | 211,010 |
| 7 | 0,385 | 0,302 | 54 | 22,891 | 17,978 | 190 | 283,385 | 222,570 |
| 8 | 0,502 | 0,395 | 56 | 24,618 | 19,335 | 195 | 298,496 | 234,438 |
| 9 | 0,636 | 0,499 | 58 | 26,407 | 20,740 | 200 | 314,000 | 246,615 |
| 10 | 0,785 | 0,617 | 60 | 28,260 | 22,195 | 205 | 329,896 | 259,100 |
| 11 | 0,950 | 0,746 | 62 | 30,175 | 23,700 | 210 | 346,185 | 271,893 |
| 12 | 1,130 | 0,888 | 64 | 32,154 | 25,253 | 215 | 362,866 | 284,994 |
| 13 | 1,327 | 1,042 | 66 | 34,195 | 26,856 | 220 | 379,940 | 298,404 |
| 14 | 1,539 | 1,208 | 68 | 36,298 | 28,509 | 225 | 397,406 | 312,122 |
| 15 | 1,766 | 1,387 | 70 | 38,465 | 30,210 | 230 | 415,265 | 326,148 |
| 16 | 2,010 | 1,578 | 72 | 40,694 | 31,961 | 235 | 433,516 | 340,483 |
| 17 | 2,269 | 1,782 | 74 | 42,987 | 33,762 | 240 | 452,160 | 355,126 |
| 18 | 2,543 | 1,998 | 76 | 45,342 | 35,611 | 245 | 471,196 | 370,077 |
| 19 | 2,834 | 2,226 | 78 | 47,759 | 37,510 | 250 | 490,625 | 385,336 |
| 20 | 3,140 | 2,466 | 80 | 50,240 | 39,458 | 255 | 510,446 | 400,904 |
| 21 | 3,462 | 2,719 | 85 | 56,716 | 44,545 | 260 | 530,660 | 416,779 |
| 22 | 3,799 | 2,984 | 90 | 63,585 | 49,940 | 265 | 551,266 | 432,963 |
| 23 | 4,153 | 3,261 | 95 | 70,846 | 55,643 | 270 | 572,265 | 449,456 |
| 24 | 4,522 | 3,551 | 100 | 78,500 | 61,654 | 275 | 593,656 | 466,257 |
| 25 | 4,906 | 3,853 | 105 | 86,546 | 67,973 | 280 | 615,440 | 483,365 |
| 26 | 5,307 | 4,168 | 110 | 94,985 | 74,601 | 285 | 637,616 | 500,783 |
| 27 | 5,723 | 4,495 | 115 | 103,816 | 81,537 | 290 | 660,185 | 518,508 |
| 28 | 6,154 | 4,834 | 120 | 113,040 | 88,781 | 295 | 683,146 | 536,542 |
| 29 | 6,602 | 5,185 | 125 | 122,656 | 96,334 | 300 | 706,500 | 554,884 |
| 30 | 7,065 | 5,549 | 130 | 132,665 | 104,195 | 305 | 730,246 | 573,534 |
| 32 | 8,038 | 6,313 | 135 | 143,066 | 112,364 | 310 | 754,385 | 592,493 |
| 34 | 9,075 | 7,127 | 140 | 153,860 | 120,841 | 315 | 778,916 | 611,759 |
| 36 | 10,174 | 7,990 | 145 | 165,046 | 129,627 | 320 | 803,840 | 631,334 |
| 38 | 11,335 | 8,903 | 150 | 176,625 | 138,721 | 325 | 829,156 | 651,218 |
| 40 | 12,560 | 9,865 | 155 | 188,596 | 148,123 | 330 | 854,865 | 671,409 |
| 42 | 13,847 | 10,876 | 160 | 200,960 | 157,834 | 335 | 880,966 | 691,909 |
| 44 | 15,198 | 11,936 | 165 | 213,716 | 167,852 | 340 | 907,460 | 712,717 |
| 46 | 16,611 | 13,046 | 170 | 226,865 | 178,179 | 345 | 934,346 | 733,834 |
| 48 | 18,086 | 14,205 | 175 | 240,406 | 188,815 | 350 | 961,625 | 755,258 |

22. Auflagerplatten.

Flächeninhalt in cm².

| cm | 13 | 25 | 38 | 51 | 64 | 77 | 90 |
|----|------|------|------|------|------|------|------|
| 13 | 169 | 325 | 494 | 663 | 832 | 1001 | 1170 |
| 25 | 325 | 625 | 950 | 1275 | 1600 | 1925 | 2250 |
| 38 | 494 | 950 | 1444 | 1938 | 2432 | 2926 | 3420 |
| 51 | 663 | 1275 | 1938 | 2601 | 3264 | 3927 | 4590 |
| 64 | 832 | 1600 | 2432 | 3264 | 4096 | 4928 | 5760 |
| 77 | 1001 | 1925 | 2926 | 3927 | 4928 | 5929 | 6930 |
| 90 | 1170 | 2250 | 3420 | 4590 | 5760 | 6930 | 8100 |

23. Nieten.

a. Schertragkraft (in t).

| Nietdurchmesser mm | Schertragkraft in t bei einer zulässigen Beanspruchung von | | | | | | | | Gewicht von 1000 Köpfen | | Querschnitt cm ² | Nietdurchmesser mm |
|-----------------------|---|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|------------------------|---------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| | 1000 | | 800 | | 700 | | 600 kg/cm ² | | Ver- senkter Kopf kg | Vorste- hender Kopf kg | | |
| | zwei- schn. | ein- schn. | zwei- schn. | ein- schn. | zwei- schn. | ein- schn. | zwei- schn. | ein- schn. | | | | |
| 10 | 1,57 | 0,79 | 1,26 | 0,63 | 1,10 | 0,55 | 0,94 | 0,47 | 3,64 | 4,52 | 0,785 | 10 |
| 12 | 2,26 | 1,13 | 1,81 | 0,90 | 1,58 | 0,79 | 1,36 | 0,68 | 6,29 | 7,82 | 1,131 | 12 |
| 13 | 2,65 | 1,33 | 2,12 | 1,06 | 1,86 | 0,93 | 1,59 | 0,80 | 8,13 | 10,1 | 1,327 | 13 |
| 14 | 3,08 | 1,54 | 2,46 | 1,23 | 2,16 | 1,08 | 1,85 | 0,92 | 9,98 | 12,41 | 1,539 | 14 |
| 16 | 4,02 | 2,01 | 3,22 | 1,61 | 2,81 | 1,41 | 2,41 | 1,21 | 14,90 | 18,53 | 2,011 | 16 |
| 18 | 5,09 | 2,55 | 4,07 | 2,04 | 3,56 | 1,78 | 3,05 | 1,53 | 21,21 | 26,38 | 2,545 | 18 |
| 20 | 6,28 | 3,14 | 5,03 | 2,51 | 4,40 | 2,20 | 3,77 | 1,88 | 29,10 | 36,19 | 3,142 | 20 |
| 22 | 7,60 | 3,80 | 6,08 | 3,04 | 5,32 | 2,66 | 4,56 | 2,28 | 38,73 | 48,17 | 3,801 | 22 |
| 23 | 8,31 | 4,15 | 6,65 | 3,32 | 5,82 | 2,91 | 4,99 | 2,49 | 44,5 | 55,3 | 4,155 | 23 |
| 24 | 9,05 | 4,52 | 7,24 | 3,62 | 6,33 | 3,17 | 5,43 | 2,71 | 50,28 | 62,54 | 4,524 | 24 |
| 26 | 10,62 | 5,31 | 8,49 | 4,25 | 7,43 | 3,72 | 6,37 | 3,19 | 63,93 | 79,51 | 5,309 | 26 |
| 28 | 12,32 | 6,16 | 9,85 | 4,93 | 8,62 | 4,31 | 7,39 | 3,69 | 79,85 | 99,31 | 6,158 | 28 |
| 30 | 14,14 | 7,07 | 11,31 | 5,65 | 9,90 | 4,95 | 8,48 | 4,24 | 98,21 | 122,15 | 7,069 | 30 |

b. Zulässiger Lochleibungs-Druck (in t)

bei einer zulässigen Beanspruchung von

$$\sigma = \begin{cases} 1200 \\ 1500 \\ 2000 \end{cases} \text{ kg/cm}^2.$$

| Blech- stärke mm | Nietdurchmesser mm | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 10 | 12 | 13 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 23 | 24 | 26 | 28 | 30 |
| 6 | 0,72 | 0,86 | 0,94 | 1,01 | 1,15 | 1,30 | 1,44 | 1,58 | 1,66 | 1,73 | 1,87 | 2,02 | 2,16 |
| | 0,90 | 1,08 | 1,17 | 1,26 | 1,44 | 1,62 | 1,80 | 1,98 | 2,07 | 2,16 | 2,34 | 2,52 | 2,70 |
| | 1,20 | 1,44 | 1,56 | 1,68 | 1,92 | 2,16 | 2,4 | 2,64 | 2,76 | 2,88 | 3,12 | 3,36 | 3,60 |
| 7 | 0,84 | 1,01 | 1,09 | 1,18 | 1,34 | 1,51 | 1,68 | 1,85 | 1,93 | 2,02 | 2,18 | 2,35 | 2,52 |
| | 1,05 | 1,26 | 1,37 | 1,47 | 1,68 | 1,89 | 2,10 | 2,31 | 2,42 | 2,52 | 2,73 | 2,94 | 3,15 |
| | 1,40 | 1,68 | 1,82 | 1,96 | 2,24 | 2,52 | 2,80 | 3,08 | 3,22 | 3,36 | 3,64 | 3,92 | 4,20 |

| Blech- stärke mm | Nietdurchmesser mm | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 10 | 12 | 13 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 23 | 24 | 26 | 28 | 30 |
| 8 | 0,96 | 1,15 | 1,25 | 1,34 | 1,54 | 1,73 | 1,92 | 2,11 | 2,21 | 2,30 | 2,50 | 2,69 | 2,88 |
| | 1,20 | 1,44 | 1,56 | 1,68 | 1,92 | 2,16 | 2,40 | 2,64 | 2,76 | 2,88 | 3,12 | 3,36 | 3,60 |
| | 1,60 | 1,92 | 2,08 | 2,24 | 2,56 | 2,88 | 3,20 | 3,52 | 3,68 | 3,84 | 4,16 | 4,48 | 4,80 |
| 9 | 1,08 | 1,30 | 1,40 | 1,51 | 1,73 | 1,94 | 2,16 | 2,38 | 2,48 | 2,59 | 2,81 | 3,02 | 3,24 |
| | 1,35 | 1,62 | 1,76 | 1,89 | 2,16 | 2,43 | 2,70 | 2,97 | 3,11 | 3,24 | 3,51 | 3,78 | 4,05 |
| | 1,80 | 2,16 | 2,34 | 2,52 | 2,88 | 3,24 | 3,60 | 3,96 | 4,14 | 4,32 | 4,68 | 5,04 | 5,40 |
| 10 | 1,20 | 1,44 | 1,56 | 1,68 | 1,92 | 2,16 | 2,40 | 2,64 | 2,76 | 2,88 | 3,12 | 3,36 | 3,60 |
| | 1,50 | 1,80 | 1,95 | 2,10 | 2,40 | 2,70 | 3,00 | 3,30 | 3,45 | 3,60 | 3,90 | 4,20 | 4,50 |
| | 2,00 | 2,40 | 2,60 | 2,80 | 3,20 | 3,60 | 4,00 | 4,40 | 4,60 | 4,80 | 5,20 | 5,60 | 6,00 |
| 11 | 1,32 | 1,58 | 1,72 | 1,85 | 2,11 | 2,38 | 2,64 | 2,90 | 3,04 | 3,17 | 3,43 | 3,70 | 3,96 |
| | 1,65 | 1,98 | 2,15 | 2,31 | 2,64 | 2,97 | 3,30 | 3,63 | 3,80 | 3,96 | 4,29 | 4,62 | 4,95 |
| | 2,20 | 2,64 | 2,86 | 3,08 | 3,52 | 3,96 | 4,40 | 4,84 | 5,06 | 5,28 | 5,72 | 6,16 | 6,60 |
| 12 | 1,44 | 1,73 | 1,87 | 2,02 | 2,30 | 2,59 | 2,88 | 3,17 | 3,31 | 3,46 | 3,74 | 4,03 | 4,32 |
| | 1,80 | 2,16 | 2,34 | 2,52 | 2,88 | 3,24 | 3,60 | 3,96 | 4,14 | 4,32 | 4,68 | 5,04 | 5,40 |
| | 2,40 | 2,88 | 3,12 | 3,36 | 3,84 | 4,32 | 4,80 | 5,28 | 5,52 | 5,76 | 6,24 | 6,72 | 7,20 |
| 13 | 1,56 | 1,87 | 2,03 | 2,18 | 2,50 | 2,81 | 3,12 | 3,43 | 3,59 | 3,74 | 4,06 | 4,37 | 4,68 |
| | 1,95 | 2,34 | 2,54 | 2,73 | 3,12 | 3,51 | 3,90 | 4,29 | 4,49 | 4,68 | 5,07 | 5,46 | 5,85 |
| | 2,6 | 3,12 | 3,38 | 3,64 | 4,16 | 4,68 | 5,20 | 5,72 | 5,98 | 6,24 | 6,76 | 7,28 | 7,80 |
| 14 | 1,68 | 2,02 | 2,18 | 2,35 | 2,69 | 3,02 | 3,36 | 3,70 | 3,86 | 4,03 | 4,37 | 4,70 | 5,04 |
| | 2,10 | 2,52 | 2,73 | 2,94 | 3,36 | 3,78 | 4,20 | 4,62 | 4,83 | 5,04 | 5,46 | 5,88 | 6,30 |
| | 2,80 | 3,36 | 3,64 | 3,92 | 4,48 | 5,04 | 5,60 | 6,16 | 6,44 | 6,72 | 7,28 | 7,84 | 8,40 |
| 15 | 1,80 | 2,16 | 2,34 | 2,52 | 2,88 | 3,24 | 3,60 | 3,96 | 4,14 | 4,32 | 4,68 | 5,04 | 5,40 |
| | 2,25 | 2,70 | 2,93 | 3,15 | 3,60 | 4,05 | 4,50 | 4,95 | 5,18 | 5,40 | 5,85 | 6,30 | 6,75 |
| | 3,00 | 3,60 | 3,90 | 4,20 | 4,80 | 5,40 | 6,00 | 6,60 | 6,90 | 7,20 | 7,80 | 8,40 | 9,00 |
| 16 | 1,92 | 2,30 | 2,50 | 2,69 | 3,07 | 3,46 | 3,84 | 4,22 | 4,42 | 4,61 | 4,99 | 5,38 | 5,76 |
| | 2,40 | 2,88 | 3,12 | 3,36 | 3,84 | 4,32 | 4,80 | 5,28 | 5,52 | 5,76 | 6,24 | 6,72 | 7,20 |
| | 3,20 | 3,84 | 4,16 | 4,48 | 5,12 | 5,76 | 6,40 | 7,04 | 7,36 | 7,68 | 8,32 | 8,96 | 9,60 |
| 17 | 2,04 | 2,45 | 2,65 | 2,86 | 3,26 | 3,67 | 4,08 | 4,49 | 4,69 | 4,90 | 5,30 | 5,71 | 6,12 |
| | 2,55 | 3,06 | 3,32 | 3,57 | 4,08 | 4,59 | 5,10 | 5,61 | 5,87 | 6,12 | 6,63 | 7,14 | 7,65 |
| | 3,40 | 4,08 | 4,42 | 4,76 | 5,44 | 6,12 | 6,80 | 7,48 | 7,82 | 8,16 | 8,84 | 9,52 | 10,2 |
| 18 | 2,16 | 2,59 | 2,81 | 3,02 | 3,46 | 3,89 | 4,32 | 4,75 | 4,97 | 5,18 | 5,62 | 6,05 | 6,48 |
| | 2,70 | 3,24 | 3,51 | 3,78 | 4,32 | 4,86 | 5,40 | 5,94 | 6,21 | 6,48 | 7,02 | 7,56 | 8,10 |
| | 3,60 | 4,32 | 4,68 | 5,04 | 5,76 | 6,48 | 7,20 | 7,92 | 8,28 | 8,64 | 9,36 | 10,1 | 10,8 |
| 19 | 2,28 | 2,74 | 2,96 | 3,19 | 3,65 | 4,10 | 4,56 | 5,02 | 5,24 | 5,47 | 5,93 | 6,38 | 6,84 |
| | 2,85 | 3,42 | 3,71 | 3,99 | 4,56 | 5,13 | 5,70 | 6,27 | 6,56 | 6,84 | 7,41 | 7,98 | 8,55 |
| | 3,80 | 4,56 | 4,94 | 5,32 | 6,08 | 6,84 | 7,60 | 8,36 | 8,74 | 9,12 | 9,88 | 10,6 | 11,4 |
| 20 | 2,40 | 2,88 | 3,12 | 3,36 | 3,84 | 4,32 | 4,80 | 5,28 | 5,52 | 5,76 | 6,24 | 6,72 | 7,20 |
| | 3,00 | 3,60 | 3,90 | 4,20 | 4,80 | 5,40 | 6,00 | 6,60 | 6,90 | 7,20 | 7,80 | 8,40 | 9,00 |
| | 4,00 | 4,80 | 5,20 | 5,60 | 6,40 | 7,20 | 8,00 | 8,80 | 9,20 | 9,60 | 10,4 | 11,2 | 12,0 |

Bemerkung. Für jede Blechstärke geben die Tabellenzahlen der ersten, zweiten und dritten Zeile den zulässigen Lochleibungs-Druck bei 1200 bzw. 1500 und 2000 kg/cm² Druckspannung an.

24. Schrauben.

(Whitworthsches Gewinde).

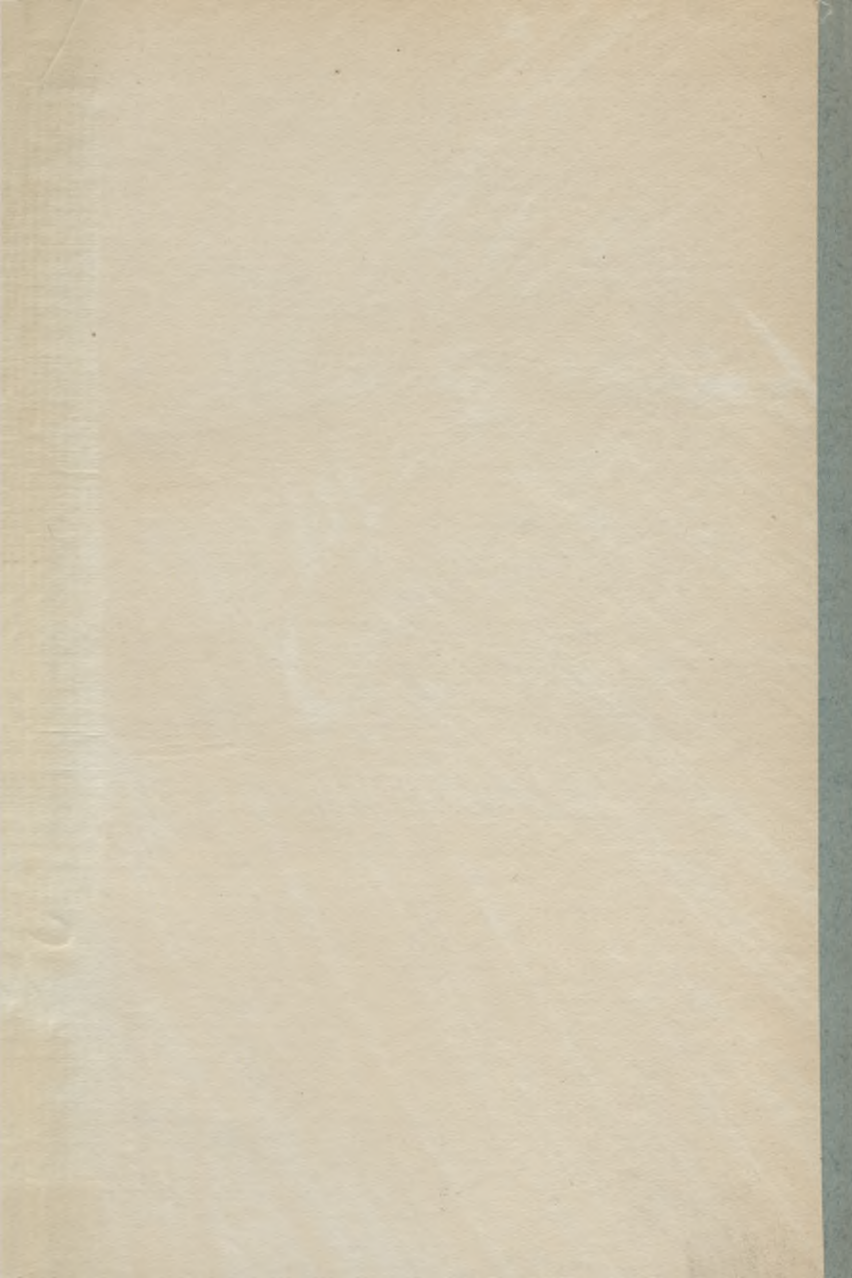
| Äußerer Durchmesser des Gewindes d | | Kern-Durchmesser Querschn. d_1 $\frac{\pi d_1^2}{4}$ | | Schlüsselweite abgerundet s_0 | Gewicht der sechseckigen Mutter u. des sechseckig. Kopfes quadrat. Kopfes | |
|---|--------|---|-----------------|------------------------------------|--|-------|
| engl. Z. | mm | mm | cm ² | mm | kg | kg |
| 1/4 | 6,35 | 4,72 | 0,175 | 13 | 0,013 | 0,014 |
| 5/16 | 7,94 | 6,13 | 0,295 | 16 | 0,022 | 0,023 |
| 3/8 | 9,52 | 7,49 | 0,441 | 19 | 0,033 | 0,035 |
| 7/16 | 11,11 | 8,79 | 0,607 | 21 | 0,048 | 0,051 |
| 1/2 | 12,70 | 9,99 | 0,784 | 23 | 0,067 | 0,072 |
| 5/8 | 15,87 | 12,92 | 1,311 | 27 | 0,119 | 0,127 |
| 3/4 | 19,05 | 15,80 | 1,961 | 33 | 0,189 | 0,203 |
| 7/8 | 22,22 | 18,61 | 2,720 | 36 | 0,285 | 0,307 |
| 1 | 25,40 | 21,33 | 35,73 | 40 | 0,411 | 0,442 |
| 1 1/8 | 28,57 | 23,93 | 4,498 | 45 | 0,568 | 0,612 |
| 1 1/4 | 31,75 | 27,10 | 5,768 | 50 | 0,753 | 0,811 |
| 1 3/8 | 34,92 | 29,50 | 6,835 | 54 | 0,983 | 1,059 |
| 1 1/2 | 38,10 | 32,68 | 8,388 | 58 | 1,257 | 1,354 |
| 1 5/8 | 41,27 | 34,77 | 9,495 | 63 | 1,575 | 1,697 |
| 1 3/4 | 44,45 | 37,94 | 11,31 | 67 | 1,931 | 2,080 |
| 1 7/8 | 47,62 | 40,40 | 12,82 | 72 | 2,352 | 2,534 |
| 2 | 50,80 | 43,57 | 14,91 | 76 | 2,828 | 3,048 |
| 2 1/4 | 57,15 | 49,02 | 18,87 | 85 | 3,941 | 4,248 |
| 2 1/2 | 63,50 | 55,37 | 24,08 | 94 | 5,353 | 5,770 |
| 2 3/4 | 69,85 | 60,55 | 28,80 | 103 | 7,056 | 7,608 |
| 3 | 76,20 | 66,90 | 35,15 | 112 | 9,052 | 9,762 |
| 3 1/4 | 82,55 | 72,57 | 41,36 | 121 | 11,39 | 12,29 |
| 3 1/2 | 88,90 | 78,92 | 48,92 | 130 | 14,15 | 15,27 |
| 3 3/4 | 95,25 | 84,40 | 55,95 | 138 | 17,28 | 18,64 |
| 4 | 101,60 | 90,75 | 64,68 | 147 | 20,88 | 22,52 |
| 4 1/4 | 107,95 | 96,65 | 73,37 | 156 | 24,89 | 26,85 |
| 4 1/2 | 114,30 | 102,98 | 83,29 | 165 | 29,46 | 31,79 |
| 4 3/4 | 120,65 | 108,84 | 93,04 | 174 | 34,47 | 37,19 |
| 5 | 127,00 | 115,19 | 104,2 | 183 | 40,12 | 43,29 |
| 5 1/4 | 133,35 | 121,67 | 116,3 | 192 | 46,24 | 49,89 |
| 5 1/2 | 139,70 | 127,51 | 127,7 | 201 | 53,07 | 57,27 |
| 5 3/4 | 146,05 | 133,05 | 139,0 | 209 | 60,42 | 65,20 |
| 6 | 152,40 | 139,39 | 152,6 | 218 | 68,55 | 73,98 |

S. 61



Buchdruckerei Gebrüder Ernst, Berlin S. W. 12.

8-96



Verlag von Wilhel

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

Geni

Tabellen der Trägheits

Mit Berücksichtigung
berechnet

von **Dr. H. Zi**

Dritte bedeutend vermehrte
druck-Tafel. gr. 8°. 1893.

L. inw.

25120

Druk. U. J. Zam. 356. 10.000.

Statik für Baugewerkschulen und Baugewerksmeister

Von

Karl Zillich, Königl. Wasserbauinspektor.

Erster Teil: Graphische Statik. Dritte Auflage. 1904. 8°. Unter der Presse.
Zweiter Teil: Festigkeitslehre. Zweite Auflage. 1902. 8°. (VII, 172 S.)

Mit 100 Abbildungen. Steif geheftet 2,80 M.

Dritter Teil: Größere Konstruktionen. Zweite Auflage. 1903. 8°. (VI, 112 S.)

Mit 90 Abbildungen. Steif geheftet 1,80 M.

Taschenbuch der Mathematik

Tabellen und Formeln zum Gebrauche für höhere Lehranstalten und zur Anwendung bei den in der Praxis vorkommenden Berechnungen.

Von Prof. **Dr. W. Ligowski**.

Mit Holzschnitten.

Dritte Auflage. 1893. 8°. Steif geb. 2,80 M., gebunden in Leinen 3,20 M.

Leitfaden

für das

Entwerfen und die Berechnung gewölbter Brücken

Von **G. Tolkmitt**, Königl. Baurat.

Zweite Auflage, durchgearbeitet und erweitert von
A. Laskus, Regierungsbaumeister.

Mit 37 Abbildungen. 1902. gr. 8°. Geheftet 5 M., gebunden in Leinen 6 M.

Vollkommen fehlerfrei, also unbedingt zuverlässig ist die

RECHENTAFEL

nebst Sammlung häufig gebrauchter Zahlenwerte

Entworfen und berechnet

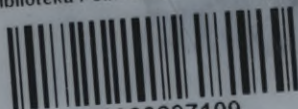
von **Dr. H. Zi**

ober-Baurat.

Neuntes bis

Biblioteka Politechniki Krakowskiej

Leinenband mit Gold-



100000297109