

Stahl im Altbau und Wohnungsbau Teil I

T 1250

T 1250

Dieser Forschungsbericht wurde mit modernsten Hochleistungskopierern auf Einzelanfrage hergestellt.

Die in dieser Forschungsarbeit enthaltenen Darstellungen und Empfehlungen geben die fachlichen Auffassungen der Verfasser wieder. Diese werden hier unverändert wiedergegeben, sie geben nicht unbedingt die Meinung des Zuwendungsgebers oder des Herausgebers wieder.

Die Originalmanuskripte wurden reprotechnisch, jedoch nicht inhaltlich überarbeitet. Die Druckqualität hängt von der reprotechnischen Eignung des Originalmanuskriptes ab, das uns vom Autor bzw. von der Forschungsstelle zur Verfügung gestellt wurde.

© by Fraunhofer IRB Verlag

Vervielfältigung, auch auszugsweise,
nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verlages.

Fraunhofer IRB Verlag

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau

Postfach 80 04 69
70504 Stuttgart

Nobelstraße 12
70569 Stuttgart

Telefon (07 11) 9 70 - 25 00
Telefax (07 11) 9 70 - 25 08

E-Mail irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de

VERSUCHSANSTALT
FÜR STAHL, HOLZ UND STEINE
(Amtliche Materialprüfungsanstalt)
UNIVERSITÄT KARLSRUHE (TH)
PROF. DR.-ING. FRIEDRICH MANG

7500 Karlsruhe 1
Postfach 6380
Kaiserstraße 12
Telefon (07 21) 608 22 12
Telex 07 826 521 uni karlsruhe

Abschlussbericht Teil I

zum Forschungsprogramm

„Stahl im Altbau und Wohnungsbau“

Zeichen des Ministers für Landes- und Stadtentwicklung
des Landes NRW

VB 1 - 72.02 - Nr. 92/77

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorbemerkungen	1
1. Einleitung	2
2. Stahlherstellung	3
3. Halbzeugherstellung	8
4. Fügeverfahren	9
5. Eigenschaften von Altstahl	10
6. Beurteilung von Tragkonstruktionen aus "Altstahl"	11
Literatur	14
Bilder	15 - 19
Anhang	20
DIN 1024 - 1029	21 - 31
Profiltabellen aus "Hütte" von 1887	32 - 35
Profiltabellen aus "Hütte" von 1893	36 - 52
Profiltabellen des Aachener Hütten-Actien-Vereins von 1898 und 1904	53 - 80
Profiltabellen der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-AG, Werk Differdingen	81 - 88
Profiltabellen über Differdinger-Greyträger von 1914	89 - 102
DIN 1000, Ausgabe 1930	103 - 109
Baunormen-Erlaß vom 25. Feb. 1925	110 - 112
über die zulässige Beanspruchung von Bauteilen aus Fluß- stahl, hochwertigem Baustahl sowie Gußeisen-, Stahlguß und geschmiedetem Stahl in Hochbauten	
Auszug aus "Stahl im Hochbau", Ausgabe 1936	113 - 121
über die Berechnung und zulässige Spannungen sowie über die Güte des Baustahls St 48	
Gewölbte Deckenplatten zwischen I-Trägern	122 - 127
Knickzahlen für Flußstahl und gußeiserne Säulen	128 - 132

Vorbemerkungen:

Im vorliegenden Abschlußbericht Teil I werden die werkstofflichen Besonderheiten von Stählen in älteren Bauwerken behandelt.

Im späteren Abschlußbericht Teil II sind statisch konstruktive Fragen behandelt.

Im Laufe der Bearbeitung des Forschungsvorhabens wurden die nachfolgend zusammengestellten Zwischenberichte erstellt.

Der Inhalt dieser Zwischenberichte ist nicht vollständig in die Abschlußberichte Teil I und Teil II aufgenommen, so daß bei speziellen Fragestellungen auf die genannten Zwischenberichte zurückgegriffen werden kann.

1. Zwischenbericht vom 21.07.1977
2. Zwischenbericht vom 10.07.1978
3. Zwischenbericht vom 03.05.1979
4. Zwischenbericht vom 05.07.1979
5. Zwischenbericht vom 28.08.1979

Aus den Erfahrungen des Institutes bei der Betreuung von Altbauten hat sich als zweckmäßig herausgestellt, häufig anzuwendende Dokumente, wie ältere Profiltafeln, Erlasse und Normen sowie Werkstoffkenndaten, verfügbar zu haben. Aus diesem Grunde wurden im Anhang entsprechende Kopien dieser Unterlagen beigelegt.

1. Einleitung

Im allgemeinen Sprachgebrauch verwendet man den Begriff "Altstahl" für Werkstoffe von Stahlbauteilen, die im Zusammenhang mit Umbauten oder Sanierungsarbeiten einer weiteren, oft geänderten Nutzung zugeführt werden sollen und deren Eigenschaften durch die vorhandenen Bauunterlagen nicht in ausreichendem Umfang belegt werden können. Nach dem zweiten Weltkrieg wurde "Altstahl" im Zuge des Wiederaufbaues im Rahmen eines bauaufsichtlichen Einführungserlasses als "Stahl, der aus zerstörten Bauteilen und Bauwerken geborgen wurde" definiert. Dieser Stahl durfte unter gewissen einschränkenden Bedingungen wieder verwendet werden. Diese Einschränkungen waren offensichtlich notwendig, weil nicht auszuschließen war, daß diese Stähle bei der Zerstörung der Bauwerke, der Bergung und eventuell Nachbehandlung (Richten) Schädigungen erlitten.

Bei der Beurteilung bestehender Stahlbauwerke werden oft Fragen nach den Eigenschaften und den Be- und Verarbeitungsmöglichkeiten der verwendeten Stähle gestellt. Derartige Fragestellungen ergeben sich nicht nur bei Instandsetzungsarbeiten oder Umbauarbeiten, sondern auch bei der Beurteilung von Bauwerken, die aus historischer Sicht erhaltenswert erscheinen und oft partiell verstärkt oder in ihren ursprünglichen Zustand versetzt werden müssen.

Da die mechanisch-technologischen Eigenschaften, die an Halbzeugen auftretenden Imperfektionen sowie die möglichen Versagensformen metallischer Werkstoffe auch durch ihre

technische Erzeugung bestimmt sind, kann eine zutreffende Beurteilung von älteren Stahlbauteilen nur durch Fachleute erfolgen, die neben den notwendigen Qualifikationen bezüglich der Beurteilung des Tragmechanismus (Festigkeitsberechnungen) auch über allgemeine Kenntnisse der Werkstoff- und Halbzeugherstellung des jeweiligen Zeitraumes besitzen. Im folgenden werden einige für die Beurteilung von "Altstahl" wesentlichen Faktoren beschrieben.

2. Stahlherstellung

Die Verwendung von Stahl für Tragwerkkonstruktionen im Bauwesen erfolgte ca. ab dem Jahre 1800. Insbesondere die Entwicklung des Eisenbahnwesens förderte die Anwendung von Stahl für Bauzwecke. Die großtechnische Erzeugung der Stähle läßt sich für den hier zu behandelnden Zeitraum in die Roheisengewinnung und die sich daran anschließende Stahlherstellung durch spezielle Verfahren einteilen. Die Roheisenherstellung geschieht bis heute fast ausschließlich durch den "Hochofenprozeß", der stets zu dem Vorprodukt Roheisen führt, das in Abhängigkeit von den eingesetzten Erzen bis heute verschiedene Zusammensetzungen besitzen kann und wegen seiner Sprödigkeit nicht als Konstruktionswerkstoff geeignet ist. Für die späteren Eigenschaften der Stähle sind die Vorgänge im Rahmen der Stahl- und Halbzeugherstellung maßgebend. Die für das Bauwesen bedeutsamen Verfahren werden im folgenden kurz beschrieben. Verfolgt man die Stahlherstellungsverfahren von ca. 1800 bis in unsere Zeit, erkennt man an den jeweils dominierenden Verfahren das Bemühen, Stahlschmelzen in immer größeren Einheiten bei gleichzeitiger Steigerung der Treffsicherheit in der chemischen Zusammensetzung und Reinheit bezüglich nicht-metallischer Einschlüsse herzustellen.

in Spalte 1 der Tabelle 1 sind die Stahlherstellungsverfahren, die in den verschiedenen Zeiträumen angewendet wurden, angegeben.

2.1 Puddelverfahren (Pudelstahl, Schweißeisen)

Bis ca. 1900 erfolgte die Stahlherstellung in der Regel mittels des Puddelverfahrens (Chargengewicht ca. 0,3 Tonnen, heute nicht mehr üblich). Diese Stähle werden als Puddelstahl bzw. als Schweißeisen bezeichnet. Sie unterscheiden sich von den Stählen aller anderen Stahlherstellungsverfahren, die hauptsächlich nach ca. 1900 angewendet wurden, durch sehr starke Verunreinigungen mit nicht-metallischen Einschlüssen. Diese Einschlüsse sind durch die Bearbeitungsmethoden im Rahmen der Halbzeugherstellung, wie Schmieden und Walzen, vorwiegend in "Längsrichtung" der Stähle ausgerichtet und verursachen eine ausgeprägte Anisotropie bzw. "Faserverlauf". Diese Anisotropie bezieht sich auf alle mechanisch-technologischen Eigenschaften sowohl bezüglich der Festigkeit, als auch der Verformbarkeit. Diese Stähle besitzen für Beanspruchungen senkrecht zur Erzeugnisrichtung ungenügende Eigenschaften. Das ist durch das Herstellungsverfahren selbst begründet, das mittels handwerklicher Methoden arbeitet. Durch Umrühren (Puddeln) des Roheisens in einem Flammofen mit oxidierender Atmosphäre verwandelte sich das hochkohlenstoffhaltige Roheisen langsam in niederkohlenstoffhaltigen Stahl. Durch den Rückgang des Kohlenstoffgehaltes stieg der Schmelzpunkt entsprechend dem Zweistoffsystem Eisen-Kohlenstoff an, so daß sich das zunächst dünnflüssige Metallbad langsam in einen dickflüssigen Teig verwandelte, der sehr stark mit Schlackenteilen durchsetzt war. Bei dieser Prozedur entstand also Stahl

nicht in flüssiger Form, sondern in kleinen Eisenkörpern, den Luppen. Unmittelbar nach dem Herausziehen dieser einzelnen Luppen aus dem Puddelofen erfolgte unter einem Luppenhammer das Zusammenschmieden dieser in Schlackenreste eingebetteten Stahlteilchen zu größeren Einheiten. Bei diesem Zusammenschmieden wurde der größte Teil der an den Luppen anhaftenden Schlacken herausgepreßt.

2.2 Bessemer Stahl (Blasstahl, Flußstahl)

Die Erzeugung von flüssigem Stahl in größeren Einheiten war zum erstenmal mittels des Bessemer-Verfahrens möglich, das in einem Patent vom März 1860 beschrieben ist. (Chargengewicht größer ca. 3 Tonnen, heute nicht mehr üblich). Bei diesem Verfahren wird spezielles phosphorarmes Roheisen in flüssiger Form direkt zu flüssigem Stahl weiterverarbeitet. Das geschieht durch die direkte Reaktion von Luft mit dem Schmelzbad. Es wird Luft mit leichtem Überdruck durch das Stahlbad geblasen. Die mit dem Sauerstoff der Luft eintretende Reaktion (Verbrennung) der Rohstahlbegleiter (C, Si, Mn, P, S) führt zu einer Erwärmung der Schmelze über den Schmelzpunkt kohlenstoffarmer Schmelzen und der Beseitigung dieser Begleitelemente. Dieser Blasvorgang ist in ca. 18 Minuten beendet. Da bei diesem Vorgang Luft mit ca. 80 % Volumenanteil Stickstoff durch das Stahlbad geleitet wird, kann sich die Schmelze mit Stickstoff sättigen, so daß diese Stähle stets relativ hohe Stickstoffgehalte besitzen.

2.3 Siemens-Martin-Stahl (Herdstahl, Flußstahl)

Ab 1864 gelang es, mittels Siemens-Martin-Öfen, aus Stahlschrott durch Umschmelzen ebenfalls Stahl in flüssiger Form herzustellen (Chargengewicht größer ca. 10 Tonnen). Da bei diesem Verfahren die Schmelzzeiten ca. 6 bis 8 Stunden betragen, so daß der Stahl relativ lange Zeit im flüssigen Zustand verweilt, sind durch mehrfache Probeentnahmen und Nachlegieren sehr zielsichere Analysen möglich. Außerdem können infolge der langen Schmelzzeit die in der Stahlschmelze vorhandenen nichtmetallischen Verunreinigungen bzw. Schwebeteilchen an die Oberfläche aufsteigen. Es entstehen im Vergleich zu den Puddelstählen bzw. Blasstählen sehr reine Stähle mit einem geringen Gehalt an nichtmetallischen Einschlüssen und daher geringer Anisotropie. Da das Schmelzbad durch eine Schlackenschicht geschützt ist, ist die Stickstoffaufnahme aus der Luft geringer als bei den mit Luft arbeitenden Blasverfahren. Die Erwärmung erfolgt mittels einer Regenerativfeuerung mit fossilen Brennstoffen. Es gelangen Verbrennungsprodukte in den Ofenraum. Die in diesen Verbrennungsprodukten enthaltenen Schwefeloxide führen zu einem leicht erhöhten Schwefelgehalt gegenüber den Blasstählen.

2.4 Thomas-Stahl (Blasstahl, Flußstahl)

Mit dem ab ca. 1880 angewendeten Thomas-Verfahren, das sich vom Bessemer-Verfahren durch eine spezielle (basische) Ausmauerung unterscheidet, konnten auch phosphorreiche Roheisensorten verarbeitet werden. Die mit diesem Verfahren hergestellten Stähle besitzen alle Vor- und Nachteile der Bessemer-Stähle (Chargengewicht größer ca. 3 Tonnen - heute nicht mehr üblich).

2.5 Elektrostahl (Herdstahl, Flußstahl)

Durch die Anwendung der Elektrizität gelang es ab ca. 1925 Stahl durch Aufschmelzen von Schrott herzustellen (Chargengewicht größer ca. 1 Tonne bis ca. 150 Tonnen). Die Energieform des elektrischen Stromes als Wärmequelle bietet bei der Stahlherstellung zwei wichtige Vorteile. Es können durch eine genau dosierbare Energiezufuhr die für die metallurgischen Prozesse gewünschten Temperaturen exakt eingestellt werden. Es sind keine unerwünschten Reaktionen des Schmelzbades mit Verbrennungsprodukten möglich. Die so hergestellten Stähle besitzen infolge der ähnlich langen Schmelzzeiten, wie beim Siemens-Martin-Verfahren, hohe Reinheitsgrade bezüglich nichtmetallischer Einschlüsse. Darüberhinaus ist auch ihr Reinheitsgrad bezüglich unerwünschter Stahlbegleiter, infolge der günstigen Ofenatmosphäre im Vergleich zu allen anderen Stählen sehr hoch.

2.6 Sauerstoffblasstahl (Blasstahl, Flußstahl)

Ab ca. 1960 verdrängte das Sauerstoffaufblasverfahren (Linz-Donauwitz, LD-Verfahren) zunehmend die anderen Herstellverfahren bei der Herstellung der Massenbaustähle. Bei diesem Verfahren wird reiner Sauerstoff auf das flüssige Roheisen aufgeblasen. Dadurch können die im Roheisen enthaltenen Begleiter ohne die Anwesenheit von Stickstoff direkt mit Sauerstoff reagieren und verbrennen in gleicher Weise wie beim Bessemer- und Thomasverfahren. Der Verbrennungsvorgang verläuft allerdings intensiver (Blaszeit ca. 12 Minuten), so daß mit Schrott gekühlt werden muß. Der Vorteil dieses Verfahrens

liegt in der großen Wirtschaftlichkeit (Chargengewichte von ca. 15 bis 400 Tonnen, Schrottsätze sind kostengünstig) und der geringen Stickstoffaufnahme gegenüber dem anderen Blasverfahren.

3. Halbzeugherstellung

Parallel zu der Entwicklung der Stahlherstellungsverfahren veränderte sich auch die Technologie der Halbzeugherstellung. Auch durch diesen Vorgang werden die endgültigen Eigenschaften der Stähle wesentlich beeinflusst.

3.1 Vergießungsarten

Als Vergießungsarten bezeichnet man die Art der ersten sich an die Stahlherstellung anschließenden Erstarrung. In Abhängigkeit von der geometrischen Form, in die dieser erste Guß erfolgt und den metallurgischen Vorgängen unterscheidet man die technischen Vergießungsarten

- Stahlgießerei (Gußstücke)
- Blockguß (Gußblöcke)
- Strangguß (endlose Gußstränge)

und metallurgische Vergießungsarten

- unberuhigte Stähle (ausgeprägte Seigerungszonen)
- halbberuhigte Stähle (geringfügige Seigerungszonen)
- besonders beruhigte Stähle (keine Seigerungszonen,
besondere Eigenschaften
bezüglich Zähigkeit)

Obwohl die erste Patentanmeldung zum Stranggießen bereits 1857 von Henry Bessemer vorlag, erfolgte erst ab ca. 1965 die Stranggußherzeugung in nennenswertem Umfang.

Alle genannten metallurgischen Vergießungsarten werden im Rahmen der Flußstahlherstellung angewendet. Das Phänomen der Seigerungszone tritt nur bei Stählen mit geringem C-Gehalt auf. Es entstehen bei der Erstarrung Zonen mit erhöhtem Schwefel (S) - Phosphor (P) - Gehalt, die sich in der Mitte der Gußquerschnitte befinden. Weder durch Glühen noch durch Umformen sind diese Zonen zu beseitigen. Stähle mit Seigerungszone besitzen wegen des geringen P- und S-Gehaltes in den Querschnittsrandzonen dort gute Verformungseigenschaften und eignen sich gut für spezielle Oberflächenbehandlungsverfahren (z.B. Emaillieren).

3.2 Herstellung von Walzprofilen

Die erste Herstellung der verschiedenen Halbzeuge ist in Spalte 2 der Tabelle 1 angegeben. Diese Spalte enthält auch die jeweils gültigen Gütenormen und die verfügbaren Stahlsorten. Die im Bauwesen wichtige Halbzeugform der Doppel-T-Träger konnte ab 1857 in Deutschland hergestellt werden. Bereits um ca. 1880 waren Doppel-T-Träger bis ca. 500 mm Steghöhe und 185 mm Flanschbreite im Gebrauch. Bei diesen für die damalige Zeit großen Profilabmessungen (über ca. 250 mm Steghöhe) wurden allerdings gelegentlich in Längsrichtung verlaufende, die Schubübertragung gefährdende Trennungen im Übergangsbereich Steg-Flansch beobachtet.

4. Fügeverfahren

In Spalte 3 der Tabelle 1 sind die im Bauwesen üblichen Fügeverfahren für die verschiedenen Zeiträume angegeben. Den stärksten Einfluß auf die Entwicklung der Stähle des Bauwesens übte die Einführung der Schmelzschweißtechnik aus. Die ersten Anwendungen dieser Fertigungstechnologie beim Bau größerer Bauwerke (Brücken) und Schiffen führte zu erheblichen Schäden (um ca. 1940).

Durch die Anpassung der Stahleigenschaften an die Erfordernisse des Schweißens und die Erkenntnisse auf dem Gebiet der schweißgerechten Gestaltung sowie der Weiterentwicklung der Schweißverfahren konnten derartige Schäden schließlich vermieden werden. Insbesondere nach ca. 1955 setzte eine stürmische schweißtechnische Entwicklung ein. Dieses Fügeverfahren dominiert im allgemeinen Stahlhochbau bis heute eindeutig. Trotz der inzwischen optimierten Schweißverfahren und der vorliegenden umfangreichen Erfahrungen bei der Festlegung günstiger Schweißfolgen und Konstruktionsformen muß für alle Stähle vor ca. 1900 eine ungenügende Schweißbeignung, ganz besonders für Puddelstähle, angenommen werden. Für Flußstähle von ca. 1900 bis ca. 1955 wurde gelegentlich nach eingehenden Untersuchungen ausreichende Schweißbeignung für bestimmte Anwendungsfälle gefunden. In vielen Fällen scheitert die Feststellung ausreichender Schweißbeignung an der begrenzten Möglichkeit, genügend viele bzw. große Proben aus den zu beurteilenden Bauwerken zu entnehmen. Schweißarbeiten an derartigen Bauwerken bzw. Stählen bergen stets große Risiken, die nur durch eingehende Untersuchungen ausgeschlossen werden können. Auch untergeordnete Schweißarbeiten, wie Heftstellen, später wieder zu entfernende Hilfsschweißungen zur Einleitung von Kräften im Zuge von Umbau-, Sanierungs- oder Abbrucharbeiten, können diese Stähle unzulässig beeinflussen (Verspröden).

5. Eigenschaften von "Altstahl"

Die Auswertung eigener, als auch aus der Literatur entnommener Versuchsergebnisse ergab keine eindeutige Zuordnung bestimmter Merkmale zum Erschmelzungsjahr oder der Herstellungsmethode. Eine Unterscheidung der Puddelstähle von den Flußstählen ist allerdings stets möglich

(Faserverlauf, Phosphorgehalt). Puddelstähle versagen im einachsigen statischen Zugversuch mit zügiger Belastung bei Probenlagen in Walzrichtung ohne ausgeprägte Einschnürdehnung. Dieses Verhalten ist in Bild 1 wiedergegeben. Die Streubreite der chemischen Zusammensetzung sowie der mechanisch technologischen Eigenschaften sowohl der Puddel- als auch der Flußstähle ist groß. In den Bildern 2 bis 4 sind Häufigkeitsverteilungen für die Zugfestigkeit, die Streckgrenze und die Bruchdehnung aufgetragen. Diese Daten wurden an Probekörpern aus der Zeit von ca. 1856 bis 1936 gewonnen. Die Vergießungsart fast aller untersuchten Stähle vor 1936 ist "unberuhigt" bzw. "halbberuhigt". In Bild 5 ist für ein Bauwerk, das 1936 errichtet wurde, das Zähigkeitsverhalten der verwendeten Stähle dargestellt. Die in diesem Bild enthaltenen Angaben sind typisch für Flußstähle vor ca. 1955.

6. Beurteilung von Tragkonstruktionen aus "Altstahl"

Durch viele Jahre der Bewährung eines Stahlbauwerkes kann der Nachweis ausreichender Nutzungs- und Trag-sicherheiten oft als erbracht angesehen werden. Das gilt natürlich nur dann, wenn sichergestellt ist, daß keine unzulässigen Veränderungen durch Korosionseinwirkungen am Bauwerk aufgetreten sind und Ermüdungseffekte im Sinne der Dauer- bzw. Betriebsfestigkeit ausgeschlossen werden können. Bei Nutzungsänderungen oder Instandsetzungsarbeiten müssen unter Einbeziehung der Gesichtspunkte der Bewährung die Tragmechanismen der Gesamtbauwerke, der Bauglieder und der Verbindungselemente neu überdacht werden. Dabei gilt es, die vorliegenden bzw. die zu erwartenden Eigenschaften des verwendeten "Altstahles" möglichst zutreffend anzunehmen. Als Entscheidungshilfen können folgende Feststellungen und Gesichtspunkte angegeben werden:

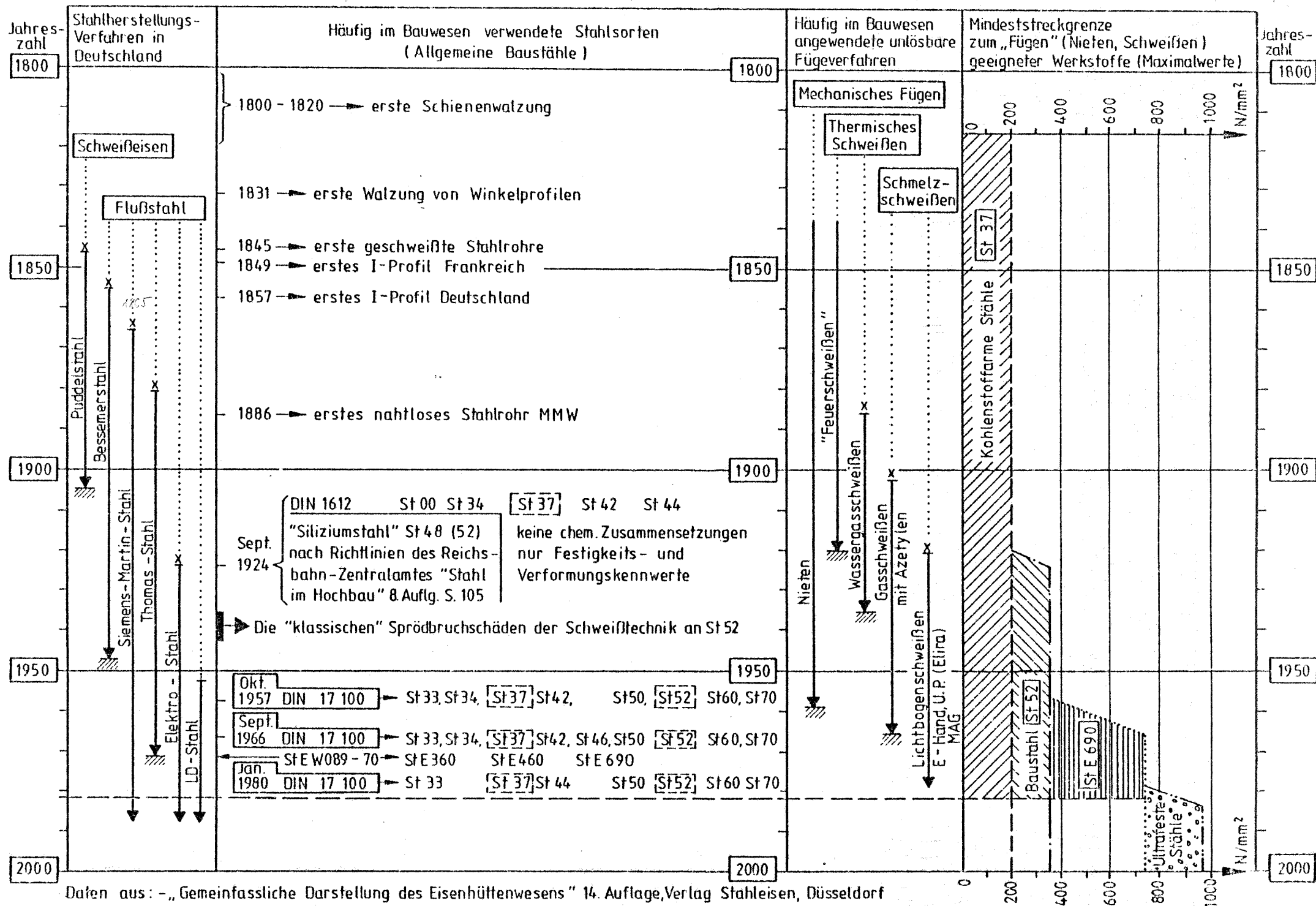
1. Stähle vor ca. 1900 sind i.d.R. als Puddelstahl anzunehmen, es sei denn, durch eine spezielle Untersuchung an den aus dem Bauwerk entnommenen Proben kann der gegenteilige Nachweis geführt werden.

2. Für alle Stähle vor ca. 1936 sind, sofern keine anders lautenden bautechnischen Unterlagen oder Versuchsergebnisse vorliegen, eine Mindestzugfestigkeit von 300 N/mm^2 und eine Mindeststreckgrenze von 190 N/mm^2 anzunehmen.
3. Werden Eigenschaften an aus Bauwerken entnommenen Proben festgestellt, sind die Ergebnisse nur auf den jeweiligen Bauabschnitt und die jeweils geprüfte Profilabmessung übertragbar.
4. Puddelstähle besitzen für keines der heute üblichen Schmelzschweißverfahren ausreichende Schweißeignung.
5. Die Eignung zum Schmelzschweißen kann auch nicht für Flußstähle allgemein vorausgesetzt werden. Schweißeignung kann nur durch Untersuchungen an Proben festgestellt werden. An der meist begrenzten Möglichkeit, genügend Probematerial zu entnehmen, scheitert oft diese Überprüfung, die stets eine Probeschweißung enthalten muß.
6. Jede thermische Einwirkung auf Puddel- und auf Flußstähle, wie z.B. Hilfsschweißnähte oder Zündstellen, aber auch örtliche Erhitzungen durch Brände, beeinflussen die Eigenschaften (Versprödung) stärker, als das bei den heutigen Stählen zu erwarten ist.
7. Die temperaturabhängige Versprödung bei niedrigen Temperaturen, insbesondere der Flußstähle vor ca. 1955, ist ausgeprägter als bei den zur Zeit üblichen vergleichbaren Stählen.

8. Bei der Beurteilung von Stählen aus dem Zeitraum nach 1936 wird auf die klassischen Sprödbruchschäden in Verbindung mit der Schweißtechnik verwiesen, wie sie z.B. an stählernen Eisenbahn- und Autobahnbrücken aufgetreten sind.

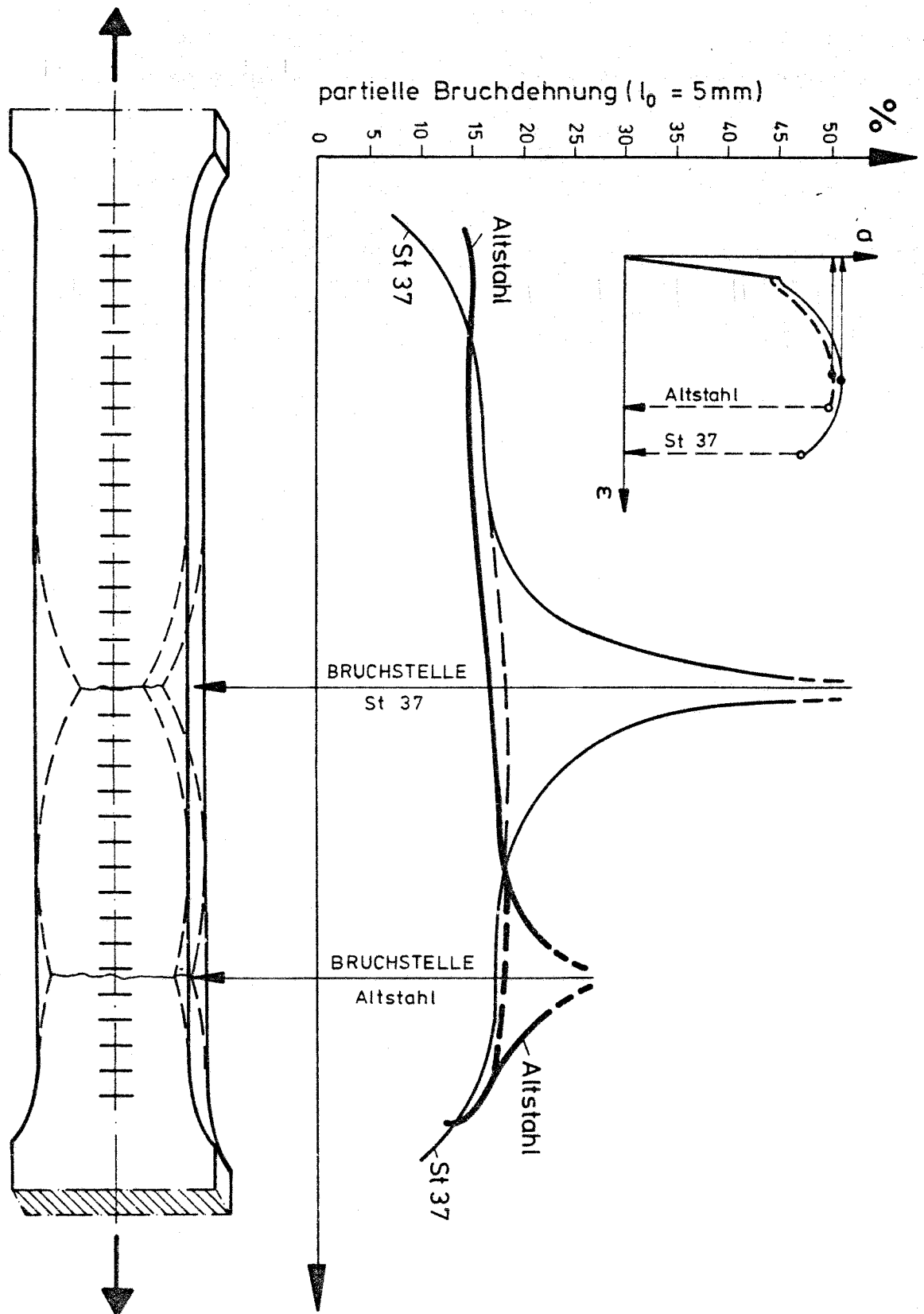
Literatur

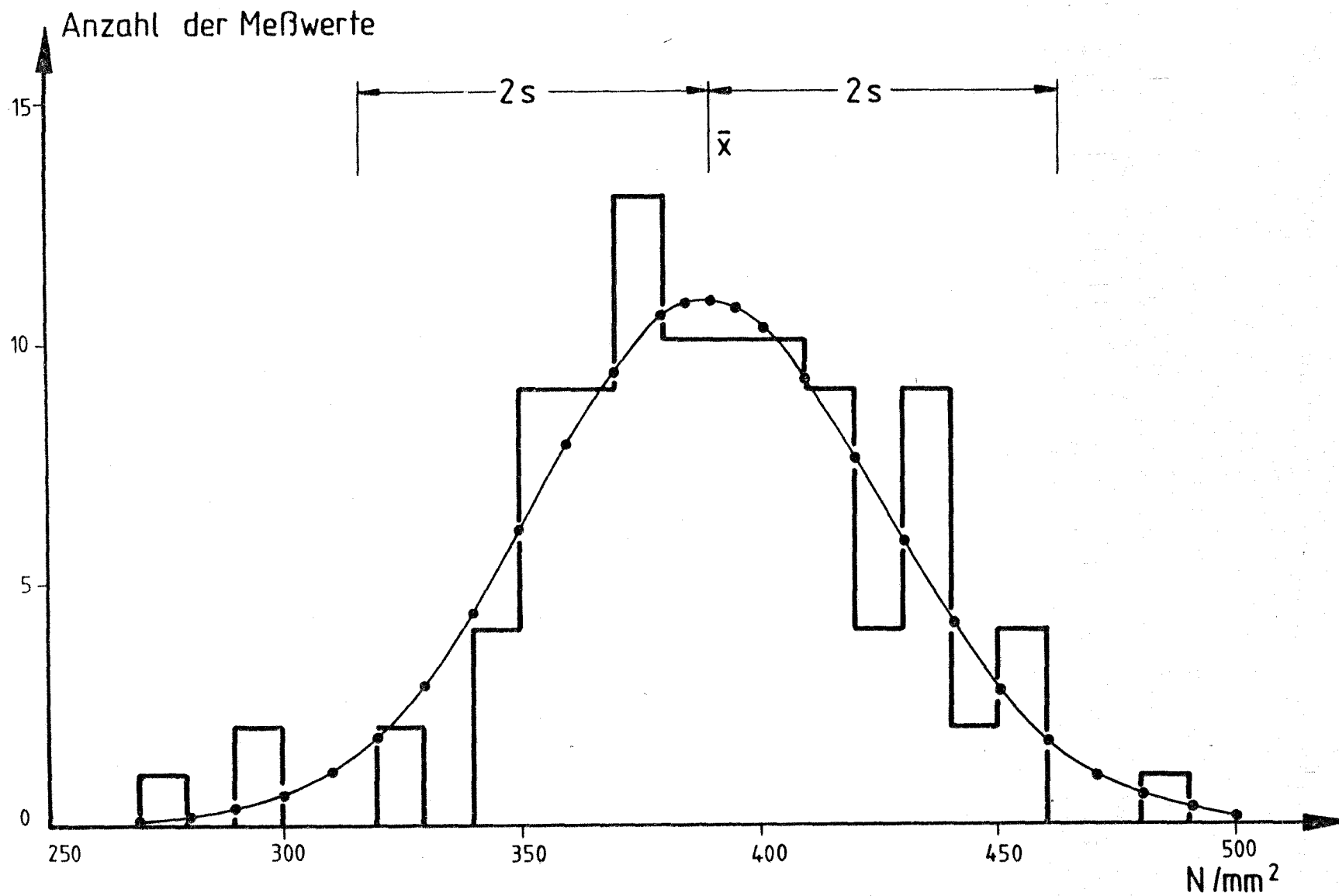
- * Gemeinschaftliche Darstellung des Eisenhüttenwesens
11. und 14. Auflage
Verein deutscher Eisenhüttenleute
Verlag Stahleisen m.b.H.
- * Geschichte des Eisens, Düsseldorf, 1921/1937
Dr. Otto Johannsen
Verlag Stahleisen m.b.H./Düsseldorf
- * Schweizerische Zeitschrift für Bau- und Verkehrswesen
(Neuer Titel Schweizerische Bauzeitung)
Bd. 16/17, 1882
- * Der Riß in der Brücke
Dr.-Ing. R. Kühnel
"VDI-Nachrichten" 8.1.1955
- * Augenblicklicher Stand des Schweißens von
Stahlbauwerken in Deutschland
"Die Bautechnik" (1939) H. 12/15
Kommerell
- * Die neuen Lieferbedingungen für St 52 als Folge
neuer Versuche und Erfahrungen
Die Bautechnik (1938) Heft 7/8
Kommerell
- * Der Aufschweißbiegeversuch und seine Eignung
zur Prüfung von Baustählen
"Stahl und Eisen" (1939) Heft 46
E. Houdremont



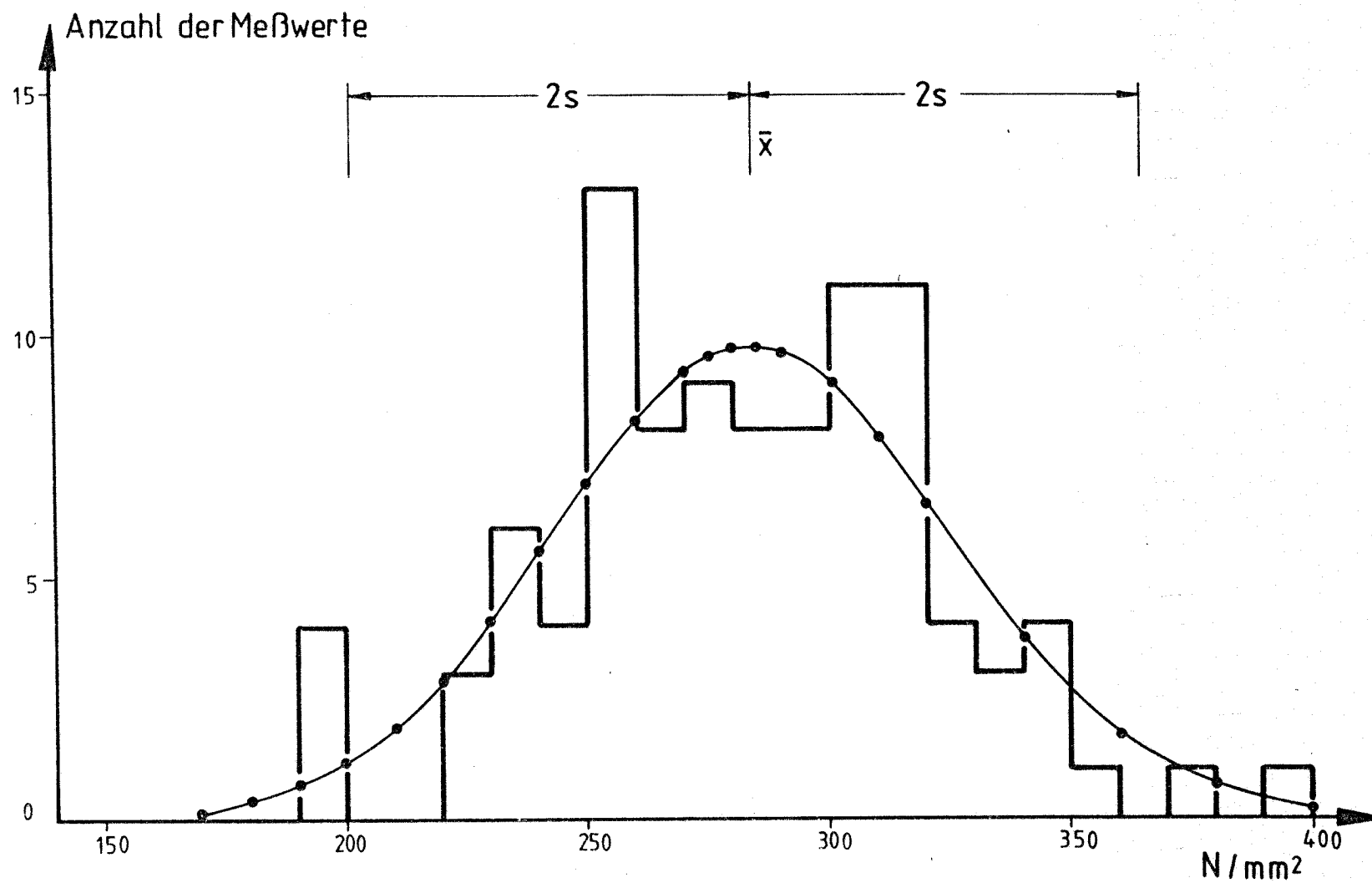
Daten aus: „Gemeinfassliche Darstellung des Eisenhüttenwesens“ 14. Auflage, Verlag Stahleisen, Düsseldorf

„Geschichte des Eisens“ Verlag Stahleisen, Düsseldorf 1953

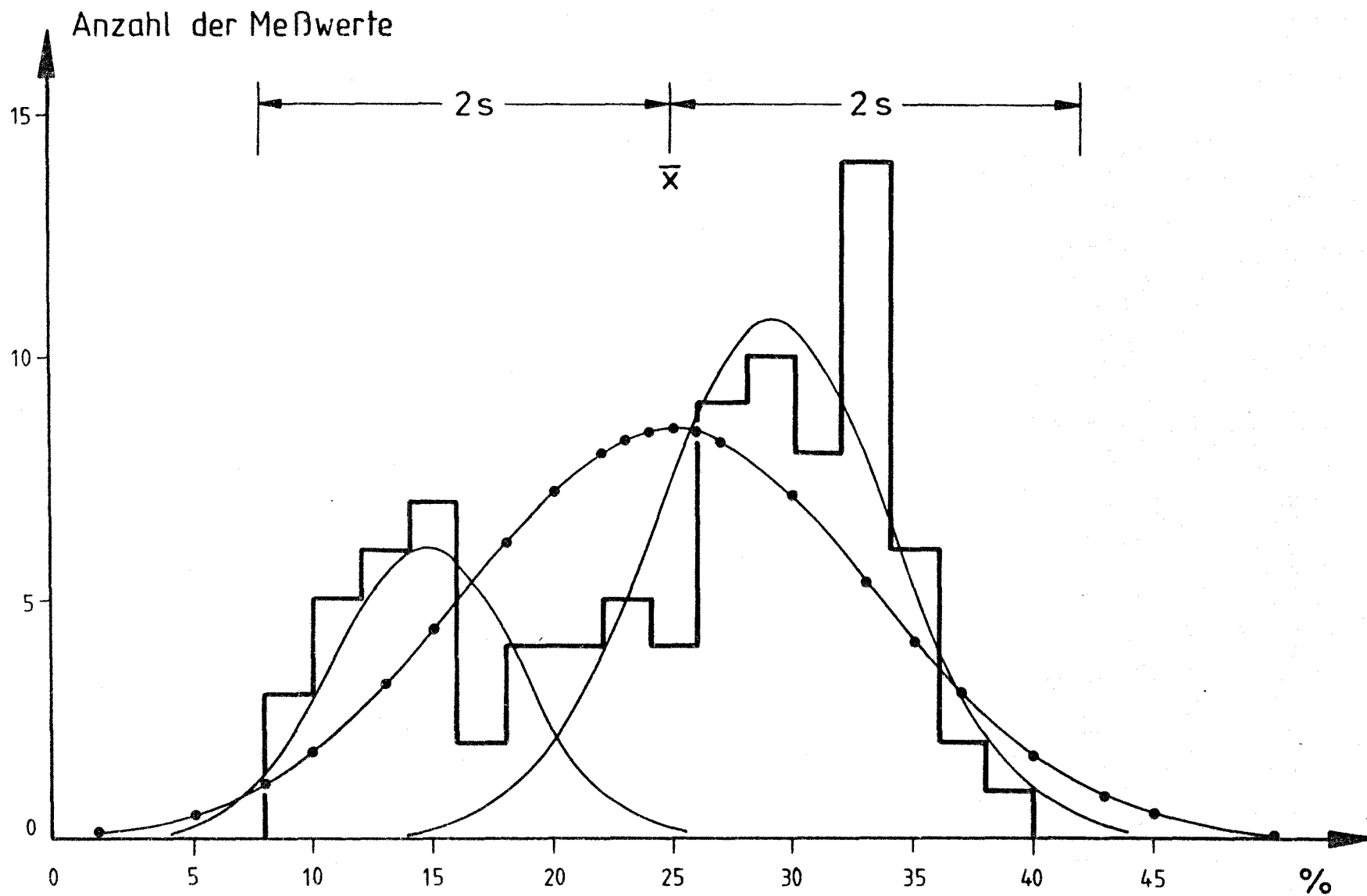


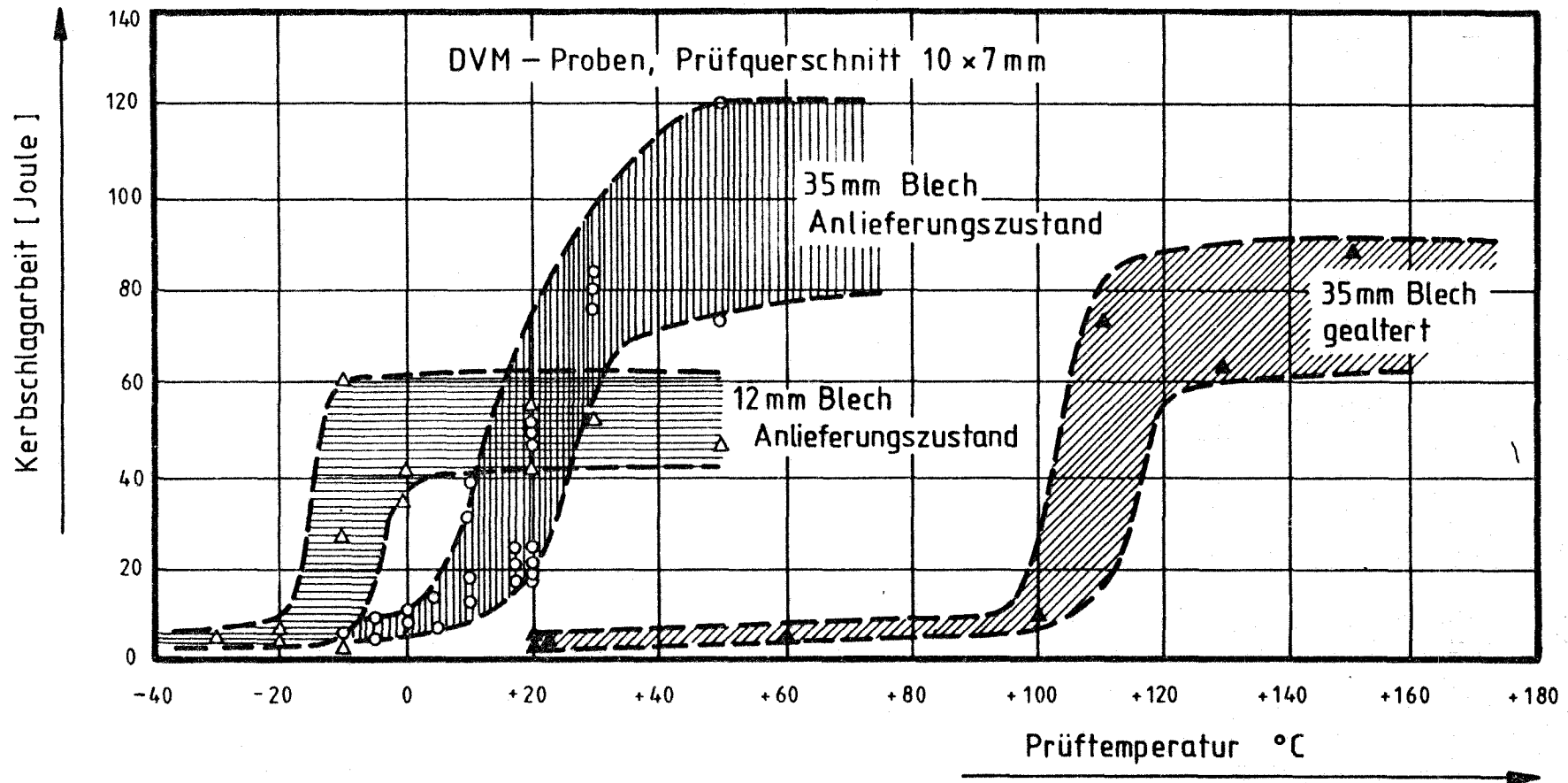


Häufigkeitsverteilung der Zugfestigkeit $n = 99$ $\bar{x} = 389,1 N/mm^2$ $s = 36,5 N/mm^2$



Häufigkeitsverteilung der gemessenen Streckgrenzen $n = 99$ $\bar{x} = 283,6 N/mm^2$ $s = 40,6 N/mm^2$





Kerbschlagarbeit – Temperatur – Kurven

Regellängen = 3 bis einschließlich 12 m

Besondere Hinweise

Zu a_1 , siehe Kopfbemerkung S. 39.

Tragfähigkeit von Zugstäben aus 1, 2 und 4 L, s. S. 277.

Tragfähigkeit von Knickstäben aus 1 L, s. S. 400.

Tragfähigkeit von Knickstäben aus 1 L, s. S. 410.

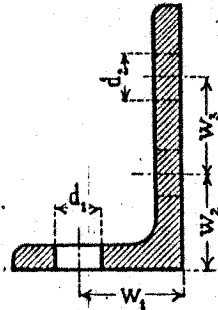
Tragfähigkeit von Knickstäben aus 1 L, s. S. 422.

Statische Profilwerte für den 1 L - bzw. 1 L - Querschnitt, s. S. 224 bzw. S. 230.

Statische Profilwerte für den 1 L - Querschnitt, s. S. 234.

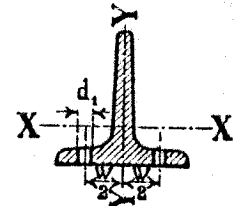
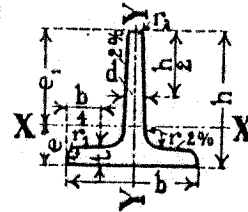
Statische Profilwerte für den 1 L - Querschnitt, s. S. 257.

Statische Profilwerte für den 1 L - Querschnitt, s. S. 268.

Für $b > 100$ mm zwei Nietenreihen, dann aber mit versetzten Nieten.f) 1 nach DIN 1024 (hochstegige, $\frac{b}{h} = \frac{1}{1}$)

Regellängen = 3 bis einschließlich 10 m

Neigung im Fuß und an jeder Seite des Steges 2%.

 F_n = nutzbarer Querschnitt, errechnet unter Abzug zweier Fußlöcher vom ϕd_1 . $s_k = \frac{\lambda}{100} l_y$ = größtzulässige freie Stabknicklänge in m. $s_k = \frac{30}{100} l_y$ = größtzulässige freie Einzelstab-Knicklänge in m im gegliederten Querschnitt, falls ein besonderer Tragfähigkeitsnachweis nicht erfolgt (vgl. IV. S. 88). k = Knickwert = $\frac{F^2}{J_y}$ 

Allgemeine Werte

Bezeichnung	Abmessungen in mm				Querschnitt F cm ²	Gewicht G kg/m	Angaben f. die Fußlöcher nach DIN 996			Abstände für die Achse $x-x'$	
	$b = h$	$d = t = r$	r_1	r_2			w mm	Größt-Loch- ϕ d_1 mm	F_n cm ²	e cm	e_1 cm
1 1/2	15	3	1,5	1	0,82	0,65	—	—	—	0,46	1,04
2	20	3	1,5	1	1,12	0,88	—	—	—	0,58	1,42
2 1/2	25	3,5	2	1	1,64	1,29	—	—	—	0,73	1,77
3	30	4	2	1	2,26	1,77	—	—	—	0,85	2,15
3 1/2	35	4,5	2,5	1	2,97	2,33	—	—	—	0,99	2,51
4	40	5	2,5	1	3,77	2,96	2,4	6,5	3,13	1,12	2,88
4 1/2	45	5,5	3	1,5	4,67	3,67	2,6	6,5	3,96	1,26	3,24
5	50	6	3	1,5	5,66	4,44	3,0	6,5	4,89	1,39	3,61
6	60	7	3,5	2	7,94	6,23	3,4	8,5	6,76	1,66	4,34
7	70	8	4	2	10,6	8,32	4,0	11	8,85	1,94	5,06
8	80	9	4,5	2	13,6	10,7	50	11	11,6	2,22	5,78
9	90	10	5	2,5	17,1	13,4	50	14	14,4	2,48	6,52
10	100	11	5,5	3	20,9	16,4	60	14	17,9	2,74	7,26
12	120	13	6,5	3	29,6	23,2	70	17	25,2	3,28	8,72
14	140	15	7,5	4	39,9	31,3	80	20	33,9	3,80	10,20
16	160	15	7,5	4	45,8	35,9	90	23	39,0	4,20	11,80
18 *)	180	18	9	4,5	61,7	48,5	100	26	52,4	4,80	13,20

Die kursiv gesetzten Werte sind in DIN 996 nicht aufgenommen. Löcher vom $\phi < d_1$ werden auf das selbe Maß w gesetzt.

Statische Werte

Bezeichnung	Für die Biegeachse						s_k bei $\lambda =$			s_k bei $\lambda = 30$	k
	$x-x'$			$y-y'$			150	200	250		
	J_x cm ⁴	W_x cm ³	i_x cm	J_y cm ⁴	W_y cm ³	i_y cm	m	m	m	m	
1 1/2	0,15	0,14	0,43	0,08	0,11	0,32	0,48	0,64	0,80	0,10	8,31
2	0,38	0,27	0,58	0,20	0,20	0,42	0,63	0,84	1,05	0,13	6,27
2 1/2	0,87	0,49	0,73	0,43	0,34	0,51	0,77	1,02	1,28	0,15	6,25
3	1,72	0,80	0,87	0,87	0,58	0,62	0,93	1,24	1,55	0,19	5,87
3 1/2	3,10	1,23	1,04	1,57	0,90	0,73	1,10	1,46	1,83	0,22	5,62
4	5,28	1,84	1,18	2,58	1,29	0,83	1,25	1,66	2,08	0,25	5,51
4 1/2	8,13	2,51	1,32	4,01	1,78	0,93	1,40	1,86	2,33	0,28	5,44
5	12,1	3,36	1,46	6,06	2,42	1,03	1,55	2,06	2,58	0,31	5,29
6	23,8	5,18	1,73	12,2	4,07	1,24	1,86	2,48	3,10	0,37	5,17
7	41,5	8,79	2,05	22,1	6,32	1,44	2,16	2,88	3,60	0,43	5,08
8	73,7	12,8	2,33	37,0	9,25	1,65	2,48	3,30	4,13	0,50	5,00
9	119	18,2	2,64	58,5	13,0	1,85	2,78	3,70	4,63	0,56	5,00
10	179	24,6	2,92	88,3	17,7	2,05	3,08	4,10	5,13	0,62	4,95
12	366	42,0	3,51	178	29,7	2,45	3,68	4,90	6,13	0,74	4,92
14	660	61,7	4,07	330	47,2	2,88	4,32	5,76	7,20	0,86	4,82
16	1010	85,5	4,68	490	61,3	3,27	4,91	6,54	8,18	0,98	4,78
18 *)	1720	130	5,27	857	95,2	3,73	5,60	7,25	9,13	1,12	4,43

Im Stahlbau sind die L mit größter Schenkeldicke für die Verwendung zu Knickstäben unwirtschaftlich, da die Tragfähigkeit der nächstgrößeren L mit kleineren Schenkeldicken höhere Belastungen bei geringerem Aergewicht — also kleinerem Querschnitt — zulassen.

g) $\perp$ nach DIN 1024 (breitflüßige, $\frac{b}{h} = \frac{2}{1}$)

Regellängen = 3 bis einschließl. 10 m
Neigung im Fuß 2%; an jeder Seite des Steges 4%.

a_1 = Abstand zweier $\perp$ (geradzahlig gerundet), für den die beiden Hauptträgheitsmomente gleich groß und gleich $2 J_y$ werden.

Betr. F_n , s_K und s_K s. Kopfbemerkung S. 42.

Allgemeine Werte

Bezeichnung $\perp$	Abmessungen in mm					Querschnitt F cm ²	Gewicht G kg/m	Angaben f. d. Fußlöcher nach DIN 996			Abstände für die Achse $x-x$ und $y-y$	
	b	h	$d = t$	r_1	r_2			w	d_1	F_n	e	e_1
6-3	60	30	5,5	3	1,5	4,64	3,61	31	8,5	3,71	0,67	2,33
7-3 1/2	70	35	6	3	1,5	5,94	4,66	40	11	4,63	0,77	2,73
8-4	80	40	7	3,5	2	7,91	6,21	50	11	6,39	0,88	3,12
9-4 1/2	90	45	8	4	2	10,2	8,01	50	14	7,97	1,00	3,50
10-5	100	50	8,5	4,5	2	12,0	9,42	60	14	9,65	1,09	3,91
12-6	120	60	10	5	2,5	17,0	13,4	70	17	13,6	1,30	4,70
14-7	140	70	11,5	6	3	22,8	17,9	80	20	18,2	1,51	5,49
16-8	160	80	13	6,5	3,5	29,5	23,2	90	23	23,6	1,72	6,28
18-9	180	90	14,5	7,5	3,5	37,0	29,1	100	26	29,5	1,93	7,07
20-10	200	100	16	8	4	45,4	35,6	110	26	37,1	2,14	7,86

Sonstige breitflüßige $\perp$ nach DIN 1024
(W = Wagenbau-, S = Schiffbau-Sonderprofile)

W 100-90 10	100	90	10	5	2,5	17,9	14,0	60	14	15,1	2,25	6,75
W 120-80 10	120	80	10	5	2,5	18,9	14,8	70	17	15,5	1,80	6,20
S 200-150 19	200	150	19	9,5	5	62,5	49,1	110	26	52,7	3,60	11,4

Die kursiv gesetzten Werte sind in DIN 996 nicht aufgenommen. Löcher vom $\phi < d_1$ werden auf das selbe Maß w gesetzt.

Statische Werte

Bezeichnung $\perp$	Für die Biegeachse						s_K bei $\lambda =$			s_K bei $\lambda = 30$	Knickwert ¹⁾ k	$\frac{F_n}{A_1}$
	$x-x$			$y-y$			150	200	250			
	J_x cm ⁴	W_x cm ³	i_x cm	J_y cm ⁴	W_y cm ³	i_y cm	m	m	m	m	cm	cm
6-3	2,58	1,11	0,75	8,62	2,87	1,36	1,13	1,50	1,88	0,23	8,35	0,96
7-3 1/2	4,49	1,65	0,87	15,1	4,31	1,59	1,31	1,74	2,18	0,26	7,86	1,14
8-4	7,81	2,50	0,90	28,5	7,13	1,90	1,49	1,98	2,48	0,30	8,01	1,48
9-4 1/2	12,7	3,63	1,11	48,1	10,2	2,12	1,67	2,22	2,78	0,33	8,19	1,62
10-5	18,7	4,78	1,25	67,7	13,5	2,38	1,88	2,50	3,13	0,38	7,70	1,88
12-6	38,0	8,09	1,49	137	22,8	2,84	2,24	2,98	3,73	0,45	7,61	2,24
14-7	68,9	12,6	1,74	258	36,9	3,36	2,61	3,48	4,35	0,52	7,55	2,74
16-8	117	18,6	1,90	422	52,8	3,78	2,99	3,98	4,98	0,60	7,44	3,00
18-9	185	26,2	2,24	670	74,4	4,25	3,36	4,48	5,60	0,67	7,40	3,38
20-10	277	35,2	2,47	1000	100	4,69	3,71	4,84	6,18	0,74	7,44	3,70

Sonstige breitflüßige $\perp$ nach DIN 1024
(W = Wagenbau-, S = Schiffbau-Sonderprofile)

W 100-90 10	111	16,4	2,49	79,7	15,9	2,11	3,17	4,22	5,28	0,63	4,04	—
W 120-80 10	84,4	13,6	2,11	138	23,0	2,70	3,17	4,22	5,28	0,63	4,23	—
S 200-150 19	1020	80,7	4,05	1190	119	4,36	6,08	8,10	10,1	1,22	3,83	—

¹⁾ k = Knickwert = $\frac{F_n}{A_1}$. Für $\perp$ W 100-90 ist i_y der kleinste Trägheitsradius und als solcher für



9. Flußstahlrohre

(Technische Lieferungsbedingungen s. DIN 1629)

a) Gasrohre, nahtlos, Auszug nach DIN-Vornorm 2440

Nennweite	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6	Zoll
	6	8	10	13	20	25	32	40	50	70	80	mm
Außen- ϕ ~	10,00	13,25	16,75	21,25	26,75	33,5	42,25	48,25	60,00	75,5	88,25	mm
Wanddicke ~	2	2,25	2,25	2,75	2,75	3,25	3,25	3,5	3,75	3,75	4	mm
Errechnetes Metergewicht des glatten Rohres	0,395	0,610	0,805	1,25	1,63	2,42	3,13	3,86	5,20	6,64	8,31	kg
Lichter Rohr- ϕ ~	6,00	8,75	12,25	15,75	21,25	27,0	35,75	41,25	52,5	68,0	80,25	mm

Diese Gasrohre genügen einem Kaltwasserprobedruck = 15 kg/cm²

b) Dampfrohre, nahtlos (dickwandige Gasrohre), Auszug nach DIN-Vornorm 2441

Nennweite	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6	Zoll
	6	8	10	13	20	25	32	40	50	70	80	mm
Außen- ϕ ~	10,00	13,25	16,75	21,25	26,75	33,5	42,25	48,25	60,00	75,5	88,25	mm
Wanddicke ~	2,5	2,75	2,75	3,25	3,5	4,0	4,0	4,25	4,5	4,5	4,75	mm
Errechnetes Metergewicht des glatten Rohres	0,46	0,71	0,95	1,44	2,01	2,91	3,77	4,61	6,16	7,88	9,78	kg
Lichter Rohr- ϕ ~	5,00	7,75	11,25	14,75	19,75	25,5	34,25	39,75	51,0	66,5	78,75	mm

Diese Gasrohre genügen einem Kaltwasserprobedruck = 25 kg/cm²

c) Geschweißte Rohrleitungsrohre

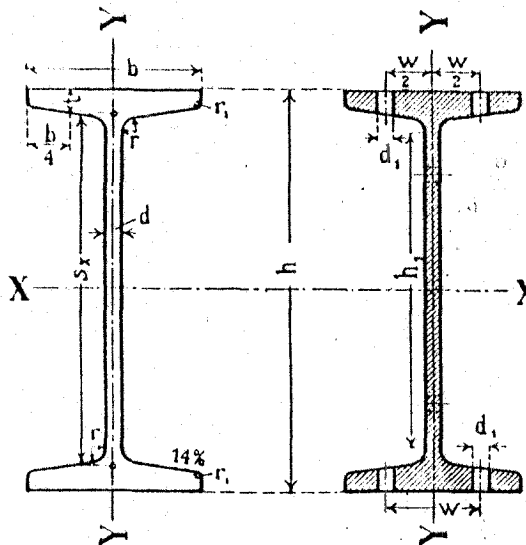
Bezeichnung	Nach DIN 2454 autogen geschweißt				Nach DIN 2452, patentgeschweißt								Außen- ϕ mm
	Nennwerte	Außen- ϕ mm	Dicke mm	Gewicht kg/m	Dicke mm	Gewicht kg/m	Dicke mm	Gewicht kg/m	Dicke mm	Gewicht kg/m	Dicke mm	Gewicht kg/m	
57	57	1,5	2,09	2	2,76	—	—	—	—	—	—	—	57
60	70	1,5	2,58	2	3,42	—	—	—	3	4,96	4	6,51	70
70	76	2	3,72	2,5	4,62	—	—	3	5,40	4	7,10	5	8,75
80	89	2	4,37	2,5	5,43	—	—	3,25	6,87	4	8,38	5	10,4
90	102	2	5,03	2,5	6,25	—	—	3,75	9,09	4,5	10,8	5,5	13,1
100	108	2	5,33	2,5	6,62	—	—	3,75	9,64	5	12,7	6	15,1
110	121	2	5,98	2,5	7,45	—	—	4	11,5	5	14,3	6	17,0
125	133	2,5	8,20	3	9,80	—	—	4	12,7	5	15,8	6	18,8
150	159	2,5	9,83	3	11,8	—	—	4,5	17,2	5,5	20,8	6,5	24,5
175	191	2,5	11,8	3	14,2	—	—	5,5	25,2	6,5	29,6	8	36,1
200	216	2,5	13,4	3	16,1	—	—	6,5	33,6	7,5	38,6	9	45,9
225	241	2,5	15,0	3	18,7	—	—	6,5	37,6	8	46,0	10	57,0
250	267	2,5	16,6	3	19,9	—	—	7,5	48,0	9	57,3	11	69,5
275	292	3	21,8	3,5	25,4	—	—	8	56,0	10	69,6	12	82,9
300	318	3	23,8	3,5	27,7	8	31,2	9	68,6	11	83,3	13	97,8
350	368	3	27,5	3,5	36,6	8	71,0	10	88,3	12	105	15	131
400	420	3	31,4	3,5	41,8	9	91,2	11	111	14	140	17	169
Probedruck kg/cm ² =	2 und 4		10		bis 40		50		60		70		Bestellmaße: Außen- ϕ x Dicke

Lieferart: Handelsüblich in wechselnden Herstellungslängen, genaue Längen sind besonders vorzuschreiben.
 F = Querschnitt der Rohre in cm² $\approx$ Metergewicht $\times 1,274$.

W = Widerstandsmoment der Rohre in cm⁴ $\approx \frac{\pi}{4} \frac{d_m^4 t}{D}$; d_m = mittl. $\phi = \frac{D + d}{2}$ in cm.

4. Formeisen-Walzprofile,

a) I nach DIN 1025 Blatt 1



Restwerte F_n , J_{x_n} , W_{x_n} , J_{y_n} und W_{y_n} s. S. 270.

Das I F 14 ist ein Sonderprofil für den Stahlfachwerkbau. (Ergänzende Angaben s. S. 597.)

S_x = statisches Moment der halben Querschnittsfläche.

$s_x = \frac{J_x}{S_x}$ = Abstand der Zug- und Druckmittelpunkte.

$s_K = \frac{\lambda l_y}{100}$ = größtzulässige freie Stabknicklänge in m.

$s_K = \frac{30 l_y}{100}$ = größtzulässige freie Einzelstab a-b-Knicklänge in m im gegliederten Querschnitt, falls ein besonderer Tragfähigkeitsnachweis des Einzelstabes nicht erfolgt (vgl. IV, S. 88).

$$k = \text{Knickwert} = \frac{F_a}{J_y}$$

Bezeichnung	Abmessungen in mm						Querschnitt F	Gewicht G	Flanschenlöcher ¹⁾ nach DIN 996		Für die Biegeachse $x-x$				
	h	b	$d=r$	t	r_1	h_1 nach DIN 996			w	Größtloch- d_1	J_x	W_x	I_x	S_x	s_x
I							cm ²	kg/m	mm	mm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ³	cm
8	80	42	3,9	5,9	2,3	59	7,58	5,95	22	—	77,8	19,5	3,20	11,4	6,84
10	100	50	4,5	6,8	2,7	75	10,6	8,32	26	—	171	34,2	4,01	19,9	8,57
12	120	58	5,1	7,7	3,1	92	14,2	11,2	30	—	328	54,7	4,81	31,8	10,3
14	140	66	5,7	8,6	3,4	109	18,3	14,4	34	11	573	81,9	5,61	47,7	12,0
16	160	74	6,3	9,5	3,8	125	22,8	17,9	38	14	935	117	6,40	68,0	13,7
18	180	82	6,9	10,4	4,1	142	27,9	21,9	44	14	1 450	161	7,20	93,4	15,5
20	200	90	7,5	11,3	4,5	159	33,5	26,3	46	17	2 140	214	8,00	125	17,2
22	220	98	8,1	12,2	4,9	175	39,6	31,1	52	17	3 060	278	8,80	162	18,9
24	240	106	8,7	13,1	5,2	192	46,1	36,2	56	17	4 250	354	9,59	206	20,6
26	260	113	9,4	14,1	5,6	208	53,4	41,9	58	20	5 740	442	10,4	257	22,3
28	280	119	10,1	15,2	6,1	225	61,1	48,0	62	20	7 590	542	11,1	316	24,0
30	300	125	10,8	16,2	6,5	241	69,1	54,2	64	20	9 800	653	11,9	381	25,7
32	320	131	11,5	17,3	6,9	257	77,8	61,1	70	20	12 510	782	12,7	457	27,4
34	340	137	12,2	18,3	7,3	274	86,8	68,1	74	20	15 700	923	13,5	540	29,1
36	360	143	13,0	19,5	7,8	290	97,1	76,2	74	23	19 610	1 090	14,2	638	30,7
38	380	149	13,7	20,5	8,2	306	107	84,0	80	23	24 010	1 260	15,0	741	32,4
40	400	155	14,4	21,6	8,6	323	118	92,6	84	23	29 210	1 460	15,7	857	34,1
42 1/2	425	163	15,3	23,0	9,2	343	132	104	86	26	36 970	1 740	16,7	1 020	36,2
45	450	170	16,2	24,3	9,7	363	147	115	92	26	45 850	2 040	17,7	1 200	38,3
47 1/2	475	178	17,1	25,6	10,3	384	163	128	96	26	56 480	2 380	18,6	1 400	40,4
50	500	185	18,0	27,0	10,8	404	180	141	100	26	68 740	2 750	19,6	1 620	42,4
55	550	200	19,0	30,0	11,9	444	213	167	110	26	99 180	3 610	21,6	2 120	46,8
60	600	215	21,6	32,4	13,0	485	254	199	120	26	139 000	4 630	23,4	2 730	50,9
I F 14	140	60	4	5,5	2,4	118	11,7	9,16	30	11	365	52,2	5,59	—	—

¹⁾ Flanschenlöcher vom $\phi < d_1$ werden auf das gleiche Maß w gesetzt.

Nietenanordnung in den Stegen s. S. 179.

I und C ≥ 80 mm Höhe sowie *)

Regellängen = 4 bis einschl. 14 m

Lagerlängen mit Abstufungen von 200 mm zwischen 4 bis 9 m, von 250 mm zwischen 9 bis 14 m.

Besondere Hinweise

a_1 = Mittenabstand zweier I (geradzahlig gerundet), für den die beiden Hauptträgheitsmomente J_x und J_y gleich groß und gleich $2 J_x$ werden.

(Mittenabstand a_2 für $J_y \geq J_x + 10\%$, s. S. 284.)

Tragfähigkeit von Zugstäben aus einem oder zwei I, s. S. 273.

Tragfähigkeit von Knickstäben aus einem I, s. S. 281.

Tragfähigkeit von beiderseits frei gelagerten, gleichmäßig verteilt belasteten I-Trägern, s. S. 578/83.

Angaben für  mit veränderlichem Mittenabstand a' , s. S. 195.

Angaben für  mit Gurtplatten, s. S. 250 und S. 300.

Angaben für  Baustützen 3,90 bis 6,50 m Knicklänge, s. S. 288.

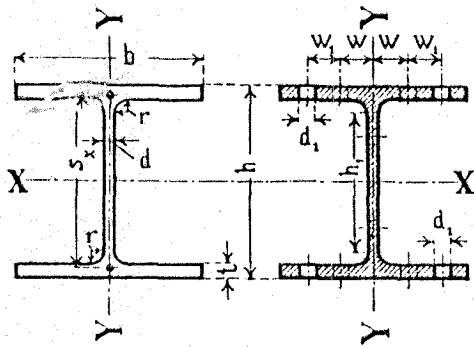
Angaben für I mit 1 bis 3 Gurtplatten, s. S. 448.

Angaben für Tragmasten aus einem I, s. S. 621.

Für die Biegeachse $y-y$			s_K			s_K	k	Wirkungsgrad $\eta = \frac{W_x}{G}$	$\frac{W_x}{W_y}$		Bezeichnung I
J_y	W_y	I_y	bel $\lambda = 150$	bel $\lambda = 200$	bel $\lambda = 250$						
cm ⁴	cm ³	cm	m	m	m	m				cm	
6,29	3,00	0,91	1,37	1,82	2,28	0,27	9,13	3,28	6,50	6,20	8
12,2	4,88	1,07	1,61	2,14	2,68	0,32	9,21	4,11	7,01	7,80	10
21,5	7,41	1,23	1,85	2,46	3,08	0,37	9,38	4,91	7,38	9,40	12
35,2	10,7	1,40	2,10	2,80	3,50	0,42	9,51	5,70	7,65	10,8	14
54,7	14,8	1,55	2,33	3,10	3,88	0,47	9,50	6,54	7,91	12,4	16
81,3	19,8	1,71	2,57	3,42	4,28	0,51	9,57	7,35	8,13	14,0	18
117	26,0	1,87	2,81	3,74	4,68	0,56	9,59	8,14	8,23	15,6	20
162	33,1	2,03	3,03	4,04	5,05	0,61	9,68	8,94	8,40	17,2	22
221	41,7	2,20	3,30	4,40	5,50	0,66	9,62	9,78	8,49	18,8	24
288	51,0	2,32	3,48	4,64	5,80	0,70	9,90	10,5	8,67	20,2	26
364	61,2	2,45	3,68	4,90	6,13	0,74	10,3	11,3	8,86	21,8	28
451	72,2	2,58	3,84	5,12	6,40	0,77	10,6	12,0	9,04	23,4	30
555	84,7	2,67	4,01	5,34	6,68	0,80	10,9	12,8	9,23	24,8	32
674	98,4	2,80	4,20	5,60	7,00	0,84	11,2	13,6	9,37	26,4	34
818	114	2,90	4,35	5,80	7,25	0,87	11,5	14,3	9,55	27,8	36
975	131	3,02	4,53	6,04	7,55	0,91	11,7	15,1	9,65	29,4	38
1 160	149	3,13	4,70	6,26	7,83	0,94	12,0	15,8	9,81	30,8	40
1 440	176	3,30	4,95	6,60	8,25	0,99	12,1	16,8	9,89	32,8	42 1/2
1 730	203	3,43	5,15	6,86	8,58	1,03	12,5	17,7	10,0	34,8	45
2 090	235	3,60	5,40	7,20	9,00	1,08	12,7	18,6	10,1	36,6	47 1/2
2 480	268	3,72	5,58	7,44	9,30	1,12	13,1	19,5	10,3	38,4	50
3 490	349	4,02	6,03	8,04	10,1	1,21	13,0	21,6	10,3	42,4	55
4 670	434	4,30	6,45	8,60	10,8	1,29	13,8	23,2	10,7	46,0	60
15,6	5,21	1,15	1,73	2,30	2,88	0,35	8,73	5,70	10,0	11,0	I F 14

Tafel der Anstrichflächen in m² für I m Formeisen s. S. 756/7.

b) Breit- und parallelflanschtige IP nach DIN 1025 Blatt 2



Die Innenkanten der Flanschen fallen nicht scharfkantig aus.

Restwerte F_n , J_{x_n} , W_{x_n} , J_{y_n} und W_{y_n} s.S. 271.

S_x = statisches Moment der halben Querschnittsfläche.

$s_x = \frac{J_x}{S_x}$ = Abstand der Zug- und Druckmittelpunkte.

s_K = größtzulässige freie Stabknicklänge in m
 $= \frac{\lambda l_y}{100}$

s_K = größtzulässige freie Einzelstabknicklänge in m im gegliederten Querschnitt, falls ein besonderer Tragfähigkeitsnachweis des Einzelstabes nicht erfolgt (vgl. IV. S. 88).

k = Knickwert = $\frac{F_n}{J_y}$

Bezeichnung IP	Abmessungen in mm						Querschnitt F cm²	Gewicht G kg/m	Flanschenlöcher ¹⁾ nach DIN 996			Für die Biegeachse x — x				
	h	b	d	t	r	h ₁ nach DIN 996			w	w ₁	Regel-Loch- Ø d ₁	J _x cm⁴	W _x cm³	I _x cm	S _x cm²	s _x cm
14	140	140	8	12	12	92	44,1	34,6	40	—	20	1 520	217	5,87	127	12,0
16	160	160	9	14	14	104	58,4	45,8	45	—	23	2 630	320	6,72	188	14,0
18	180	180	9	14	14	124	65,8	51,6	50	—	23	3 830	426	7,63	241	15,9
20	200	200	10	16	15	138	82,7	64,9	55	—	23	5 950	595	8,48	337	17,7
22	220	220	10	16	15	158	91,1	71,5	60	—	23	8 050	732	9,37	412	19,5
24	240	240	11	18	17	170	111	87,4	45	35	23	11 690	974	10,5	549	21,3
26	260	260	11	18	17	190	121	94,8	50	40	23	15 050	1 160	11,2	649	23,2
28	280	280	12	20	18	204	144	113	55	45	26	20 720	1 480	12,0	831	24,9
30	300	300	12	20	18	224	154	121	55	55	26	25 760	1 720	12,9	959	26,8
32	320	300	13	22	20	236	171	135	55	55	26	32 250	2 020	13,7	1 130	28,5
34	340	300	13	22	20	256	174	137	55	55	26	36 940	2 170	14,5	1 220	30,3
36	360	300	14	24	21	270	192	150	55	55	26	45 120	2 510	15,3	1 410	32,0
38	380	300	14	24	21	290	194	153	55	55	26	50 950	2 600	16,2	1 510	33,8
40	400	300	14	26	21	306	209	164	55	55	26	60 640	3 030	17,0	1 700	35,6
42	425	300	14	26	21	331	212	166	55	55	26	69 480	3 270	18,1	1 830	37,8
45	450	300	15	28	23	348	232	182	55	55	26	84 220	3 730	19,0	2 110	40,0
47	475	300	15	28	23	373	235	185	55	55	26	95 120	4 010	20,1	2 250	42,2
50	500	300	16	30	24	392	255	200	55	55	26	113 200	4 530	21,0	2 560	44,3
55	550	300	16	30	24	442	263	207	55	55	26	140 300	5 100	23,1	2 880	48,7
60	600	300	17	32	26	484	289	227	55	55	26	180 800	6 030	25,0	3 500	51,6
65	650	300	17	32	26	534	297	234	55	55	26	216 800	6 670	27,0	3 780	57,4
70	700	300	18	34	27	578	324	251	55	55	26	270 300	7 720	28,9	4 400	61,6
75	750	300	18	34	27	638	333	261	55	55	26	316 300	8 430	30,8	4 800	65,8
80 *)	800	300	18	34	27	678	342	268	55	55	26	366 400	9 160	32,7	5 220	70,1

¹⁾ Flanschenlöcher vom $\varnothing < d_1$ werden auf die gleichen Maße w , w_1 gesetzt.

Regellängen = 4 bis einschl. 14 m

Lagerlängen ohne bestimmte Abstufung bis 18 m; auf Wunsch auch bis etwa 30 m, für IP 70 und höher bis etwa 25 m.

Besondere Hinweise

a_1 = Mittenabstand zweier IP (geradzahlig gerundet), für den die beiden Hauptträgheitsmomente gleich groß und gleich $2 J_x$ werden.

Tragfähigkeit von Zugstäben aus einem IP, s. S. 273.

Tragfähigkeit von Knickstäben aus einem IP, s. S. 304.

Tragfähigkeit von beiderseits frei gelagerten, gleichmäßig verteilt belasteten IP-Trägern s. S. 584/5.

Angaben für IP mit 1 bis 3 Gurtplatten, s. S. 450/3.

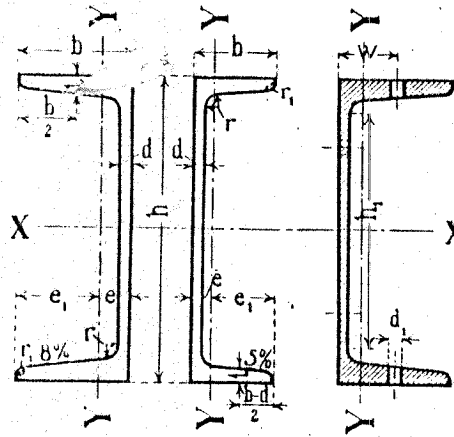
Angaben für IP mit veränderlichem Mittenabstand a' , s. S. 198.

Angaben für Tragmasten aus IP, s. S. 622.

Für die Biegeachse y — y			s_K			s_K bel	k	Wirkungs- grad $\eta = \frac{W_x}{G}$	$\frac{W_x}{W_y}$	$\frac{I_x}{I_y}$	Bezeichnung IP
J_y	W_y	I_y	bel $\lambda = 150$	bel $\lambda = 200$	bel $\lambda = 250$						
cm⁴	cm³	cm	m	m	m	m				cm	
550	79	3,53	5,29	7,06	8,82	1,05	3,54	6,27	2,75	—	14
958	120	4,03	6,07	8,10	10,1	1,22	3,50	7,18	2,74	—	16
1 360	161	4,55	6,82	9,10	11,4	1,36	3,17	8,24	2,82	—	18
2 140	214	5,08	7,62	10,2	12,7	1,52	3,20	9,16	2,78	—	20
2 840	258	5,59	8,39	11,2	14,0	1,68	2,92	10,2	2,84	—	22
4 150	346	6,11	9,17	12,2	15,3	1,83	2,98	11,2	2,82	—	24
5 280	406	6,61	9,92	13,2	16,5	1,98	2,76	12,2	2,85	—	26
7 320	523	7,14	10,7	14,3	17,9	2,14	2,81	13,1	2,83	—	28
9 010	600	7,65	11,5	15,3	19,1	2,30	2,63	14,2	2,86	—	30
9 910	661	7,60	11,4	15,2	19,0	2,28	2,96	15,0	3,05	—	32
9 910	661	7,55	11,3	15,1	18,9	2,27	3,05	15,9	3,29	—	34
10 810	721	7,51	11,3	15,0	18,8	2,25	3,39	16,7	3,48	—	36
10 810	721	7,46	11,2	14,9	18,7	2,24	3,49	17,6	3,72	—	38
11 710	781	7,40	11,2	15,0	18,7	2,25	3,71	18,5	3,89	30,6	40
11 710	781	7,43	11,1	14,9	18,6	2,23	3,63	19,7	4,19	33,0	42 ½
12 620	841	7,30	11,1	14,8	18,5	2,21	4,25	20,6	4,45	35,0	45
12 620	841	7,32	11,0	14,6	18,3	2,20	4,39	21,7	4,76	37,6	47 ½
13 530	902	7,28	10,9	14,6	18,2	2,18	4,82	22,6	5,02	39,6	50
13 530	902	7,17	10,8	14,3	17,9	2,15	5,12	24,7	5,66	44,0	55
14 440	962	7,07	10,6	14,1	17,7	2,12	5,78	26,6	6,27	48,0	60
14 440	962	6,97	10,5	13,9	17,4	2,09	6,13	28,6	6,93	52,2	65
15 350	1 020	6,88	10,3	13,8	17,2	2,06	6,84	30,4	7,57	56,2	70
15 350	1 020	6,79	10,2	13,6	17,0	2,04	7,23	32,3	8,26	60,2	75
15 350	1 020	6,70	10,1	13,4	16,8	2,01	7,62	34,2	8,98	64,2	80 *)

*) Beachten Fußnote S. 18.

c) C nach DIN 1026 Blatt 1

Restwerte F_n , J_{xn} , W_{xn} , J_{yn} und W_{yn} s. S. 272

Das C F 14 ist ein Sonderprofil für den Stahlfachwerkbau. (Ergänzende Angaben s. S. 597.)

 $s_K = \frac{\lambda l_y}{100}$ = größtzulässige freie Stabnicklänge in m. $s_K = \frac{30 l_y}{100}$ = größtzulässige freie Einzelstabnicklänge in m im gegliederten Querschnitt, falls ein besondere Tragfähigkeitsnachweis des Einzelstabes nicht erfolgt (vgl. IV S. 88). $k = \text{Knickwert} = \frac{F^2}{J_y}$ Für C ≤ 30 Für C ≥ 32¹⁾

Bezeichnung	Abmessungen in mm						Querschnitt	Gewicht	Flanschenlöcher *) nach DIN 997		Abstand der Schwerachse y-y		Für die Biegeachse x-x		
	h	b	d	t = r	r	h ₁ nach DIN 997			w	Größtloch- ø d ₁	e	e ₁	J _x	W _x	I _x
C	h	b	d	t = r	r	h ₁ nach DIN 997	F	G	mm	mm	cm	cm	cm ⁴	cm ³	cm ⁶
3	30	33	5	7	3,5	1	5,44	4,27	—	—	1,31	1,99	6,39	4,26	1,08
4	40	35	5	7	3,5	11	6,21	4,87	20	11	1,33	2,17	14,1	7,05	1,50
5	50	38	5	7	3,5	20	7,12	5,59	20	11	1,37	2,43	26,4	10,6	1,92
6	65	42	5,5	7,5	4	33	9,03	7,09	25	11	1,42	2,78	57,5	17,7	2,52
8	80	45	6	8	4	46	11,0	8,61	25	14	1,45	3,05	106	26,5	3,10
10	100	50	6	8,5	4,5	64	13,5	10,6	30	14	1,55	3,45	206	41,2	3,91
12	120	55	7	9	4,5	82	17,0	13,4	30	17	1,60	3,90	364	60,7	4,62
14	140	60	7	10	5	98	20,4	16,0	35	17	1,75	4,25	605	86,1	5,45
16	160	65	7,5	10,5	5,5	115	24,0	18,8	35	20	1,84	4,66	925	116	6,21
18	180	70	8	11	5,5	133	28,0	22,0	40	20	1,92	5,08	1350	159	6,95
20	200	75	8,5	11,5	6	151	32,2	25,3	40	23	2,01	5,49	1910	191	7,70
22	220	80	9	12,5	6,5	167	37,4	29,4	45	23	2,14	5,86	2690	245	8,48
24	240	85	9,5	13	6,5	184	42,3	33,2	45	26	2,23	6,27	3600	300	9,22
26	260	90	10	14	7	200	48,3	37,9	50	26	2,36	6,64	4820	371	9,99
28	280	95	10	15	7,5	216	53,3	41,8	50	26	2,53	6,97	6280	418	10,9
30	300	100	10	16	8	232	58,8	46,2	55	26	2,70	7,30	8030	535	11,7
32	320	100	14	17,5	8,75	246	75,8	59,5	55	26	2,60	7,40	10870	679	12,1
35	350	100	14	16	8	282	77,3	60,6	55	26	2,40	7,60	12840	731	12,9
38 ¹⁾	381	102	13,34	16	11,2	312	79,7	62,6	55	26	2,35	7,85	15730	826	14,1
40	400	110	14	18	9	324	91,5	71,8	60 ¹⁾	26	2,65	8,35	20350	1020	14,9
F 11	140	40	4	6	3	114	9,90	7,78	22	11	1,02	2,98	285	40,6	8,36

1) C 38 hat eine Neigung der inneren Flanschenflächen von 2°.

*) Flanschenlöcher vom ø < d₁ werden auf das gleiche Maß w gesetzt. Nietanordnung in den Stegen s. S. 179

*) DIN 997 gibt hierfür 45/70 mm, also eine zweireihige versetzte Lochanordnung, an.

Regellängen = 4 bis einschl. 12 m

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

Besondere Hinweise

 a_1 = Stegabstand zweier C (geradzahlig gerundet), für den die beiden Hauptträgheitsmomente gleich groß und gleich 2 J_x werden.
(Stegabstand a_2 für $J_y \geq J_x + 10\%$, s. S. 316.)

Tragfähigkeit von Zugstäben aus CC (Steg- oder Flanschanschluf) s. S. 274.

Angaben für CC bzw. CC mit veränderlichem Stegabstand a' , s. S. 200 bzw. S. 206.

Angaben für Fachwerk-Gurtstäbe aus CC-Querschnitt, s. S. 258.

Angaben für CC-Baustützen von 3,00 bis 6,50 m Knicklänge, s. S. 320.

Angaben für Stützen aus CC- und CC-Querschnitt, s. S. 316.

Angaben für Stützen aus CC- und CC-Querschnitt, s. S. 342.

Angaben für Stützen aus CC-Querschnitt, s. S. 356.

Angaben für Stützen aus CC-Querschnitt, s. S. 364 und S. 368.

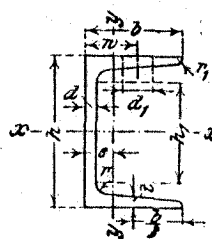
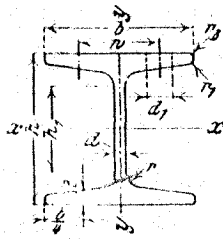
Angaben für Stützen aus CC bzw. CC-Querschnitt, s. S. 332 bzw. S. 344.

Für die Biegeachse y-y			s_K			s_K	k	Wirkungsgrad $\eta = \frac{W_x}{G}$	$\frac{W_x}{W_y}$	$\frac{F}{A}$		Bezeichnung
J_y	W_y	I_y	bei $\lambda = 150$	bei $\lambda = 200$	bei $\lambda = 250$	bei $\lambda = 30$				cm	cm	
cm ⁴	cm ³	cm ⁶	m	m	m	m						C
5,33	2,68	0,99	1,49	1,98	2,48	0,30	5,55	1,00	1,58	—	—	3
6,68	3,08	1,04	1,56	2,08	2,60	0,31	5,77	1,45	2,29	—	—	4
9,12	3,76	1,13	1,70	2,26	2,83	0,34	5,56	1,90	2,83	0,40	—	5
14,1	5,07	1,25	1,88	2,50	3,13	0,38	5,78	2,50	3,49	1,60	—	6
19,4	6,36	1,33	2,00	2,66	3,33	0,40	6,24	3,07	4,17	2,80	—	8
29,3	8,49	1,47	2,21	2,94	3,68	0,44	6,22	3,89	4,85	4,20	10,4	10
43,2	11,1	1,59	2,39	3,18	3,98	0,48	6,69	4,55	5,47	5,60	12,0	12
62,7	14,8	1,75	2,63	3,50	4,38	0,53	6,64	5,40	5,84	7,00	14,0	14
85,3	18,3	1,89	2,84	3,78	4,73	0,57	6,75	6,13	6,34	8,20	15,6	16
114	22,4	2,02	3,03	4,04	5,05	0,61	6,88	6,82	6,70	9,60	17,2	18
148	27,0	2,14	3,21	4,28	5,35	0,64	7,01	7,56	7,07	10,8	19,0	20
197	33,6	2,30	3,45	4,60	5,75	0,69	7,10	8,35	7,29	12,2	20,8	22
248	39,6	2,42	3,63	4,84	6,05	0,73	7,21	9,03	7,58	13,4	22,4	24
317	47,7	2,56	3,84	5,12	6,40	0,77	7,36	9,78	7,78	14,6	24,2	26
399	57,2	2,74	4,11	5,48	6,85	0,82	7,12	10,7	7,83	16,0	26,2	28
495	67,8	2,90	4,35	5,80	7,25	0,87	6,98	11,6	7,89	17,4	28,2	30
597	80,6	3,01	4,22	5,64	7,03	0,84	9,62	11,4	8,42	18,2	28,6	32
570	75,0	2,72	4,08	5,44	6,80	0,82	10,5	12,1	9,79	20,4	30,0	35
613	78,4	2,78	4,17	5,56	6,95	0,83	10,3	13,2	10,5	23,0	32,4	38 ¹⁾
846	102	3,04	4,56	6,08	7,60	0,91	9,90	14,2	10,0	24,0	34,6	40
12,5	4,21	1,12	1,68	2,22	2,80	0,34	7,85	5,22	9,64	8,60	12,6	F 14

*) Für den Querschnitt CC ist der Abstand e mindestens mit 60 mm bei C < 20 und mindestens mit 80 mm bei C ≥ 20 auszuführen, um ein leichtes Vernieten oder Verschrauben zu ermöglichen.

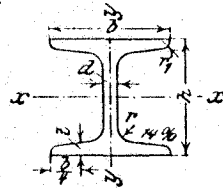
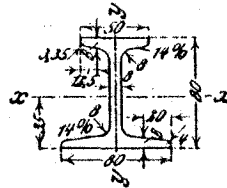
d) Sonstige I und C für verschiedene Bauzwecke

$$k = \text{Knickwert} = \frac{F^2}{J_y}$$

1. Für den Stahlskelettbau
nach DIN 1031(Gütevorschriften für ortsfeste Stahlhäuser
DIN 1030, s. S. 120)

Bezeichnung	Abmessungen in mm								Neigung der inneren Flanschenflächen %	Querschnitt F cm²	Gewicht G kg/m	Für die Biegeachse						e cm	k	Flanschenlöcher	
	h	b	d	t	r	r₁	r₂	h₁				x — x			y — y					d₁	w
												J _x cm⁴	W _x cm³	I _x cm	J _y cm⁴	W _y cm³	I _y cm				
I 100 85	100	85	7	9	7	4,5	0	65	14	20,8	16,4	343	68,7	4,01	75,1	17,7	1,90	—	5,78	14	44
I 100 100	100	100	7,5	10,25	10	3	1,5	55	9	26,8	21,0	447	89,4	4,09	151	30,1	2,37	—	4,75	17	54
I 120 120	120	120	8	11	11	3	1,5	70	9	34,6	27,2	852	142	4,96	276	46,0	2,82	—	4,34	20	64
I 180 65	100	65	8	8	8	4	—	65	8	17,3	13,6	287	54,7	4,07	61,2	13,2	1,80	1,88	4,88	20	36

40 mm = Stegabstand, für den das Gesamtträgheitsmoment $J_y > J_x$ und mind. = $2 J_x + 10\%$ ist

2. I für den Wagenbau
nach DIN 1025 Blatt 2

Bezeichnung	Abmessungen in mm						Querschnitt F cm ²	Gewicht G kg/m	Für die Biegeachse						k
									$x-x$			$y-y$			
	h	b	d	t	r	r_1			J_x cm ⁴	W_x cm ³	I_x cm	J_y cm ⁴	W_y cm ³	I_y cm	
I W 76 ¹⁾ 81	76	81	10	8,4	10	5	19,5	15,3	171	45,0	2,95	60,2	14,9	1,76	6,31
I W 80 ¹⁾ 80	80	80	8	8 8	8 8	3,35 4	15,5	12,2	147	32,3	3,07	34,2	8,50	1,48	7,10
I W 100 ¹⁾ 85	100	85	7	9	7	4,5	20,8	16,4	343	68,7	4,01	75,1	17,7	1,90	5,78

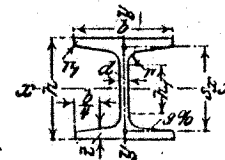
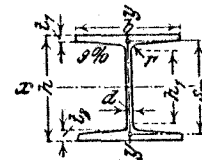
*) Gruppe Stabelsen.

3. Alte ungerade I (Form nach Abbildung S. 22)

Sonstige bei den Walzwerken die alten Walzen der früher normalen ungeraden I 9 bis I 29 vorhanden sind sind diese Träger nach vorheriger Vereinbarung noch lieferbar

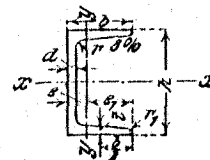
Be- zeich- nung	Abmessungen in mm					Quer- schnitt F cm²	Ge- wicht G kg/m	Für die Biegeachse						k	s _x cm	
								x — x				y — y				
	h	b	d = r	t	r ₁			J _x cm⁴	W _x cm³	i _x cm	S _x cm³	J _y cm⁴	W _y cm³			i _y cm
9	90	46	4,2	6,3	2,5	9,00	7,07	117	26,0	3,61	15,2	8,78	3,82	1,00	9,23	7,71
11	110	54	4,8	7,2	2,9	12,3	9,66	239	43,5	4,41	25,3	16,2	6,00	1,15	9,34	9,43
13	130	62	5,4	8,1	3,2	16,1	12,6	436	67,1	5,20	39,1	27,5	8,87	1,31	9,43	11,2
15	150	70	6,0	9,0	3,6	20,4	16,0	735	98,0	6,00	57,1	43,9	12,5	1,47	9,48	12,9
17	170	78	6,6	9,9	4,0	25,2	19,8	1 170	137	6,80	79,8	66,6	17,1	1,63	9,54	14,6
19	190	86	7,2	10,8	4,3	30,6	24,0	1 760	186	7,60	108	97,4	22,7	1,80	9,61	16,3
21	210	94	7,8	11,7	4,7	36,4	28,6	2 560	244	8,40	142	138	29,4	1,96	9,60	18,1
23	230	102	8,4	12,6	5,0	42,7	33,5	3 610	314	9,21	182	189	37,1	2,10	9,65	19,8
25	250	110	9,0	13,6	5,4	49,7	39,0	4 970	397	10,0	231	256	46,5	2,27	9,65	21,6
27	270	116	9,7	14,7	5,8	57,2	44,9	6 630	491	10,8	285	326	56,2	2,40	10,0	23,2

Für I 10 · 10
bis 18 · 18.
(Zur Aufnahme
in DIN 1025
Bl. 2 bean-
tragt.)

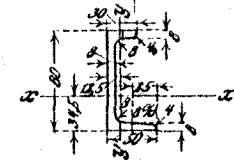
4. Breitflansche I mit
geneigten inneren
Flanschenflächen

Für I B
14 bis 22

Be- zeich- nung	Abmessungen in mm					Quer- schnitt	Ge- wicht	Für die Biegeachse						k	s _x	Flan- schen- löcher		
								x — x				y — y						
	h = b	a	t = r	r ₁	h ₁			F	G	J _x	W _x	I _x	S _x					J _y
I	h = b	a	t = r	r ₁	h ₁	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm	cm		
10·10	100	7,5	10,25	3	55	26,8	21,0	447	89,4	4,09	53	151	30,1	2,37	4,75	8,4	17	54
12·12	120	8,0	11	3	70	34,6	27,2	852	142	4,06	82	276	46,0	2,82	4,34	10,4	20	64
14·14	140	8,0	12	3	85	43,3	34,0	1 490	213	5,86	122	475	67,8	3,31	3,96	12,2	20	80
16·16	160	9,0	14	3	100	57,4	45,0	2 580	322	6,70	184	831	104	3,81	3,96	14,0	23	90
18·18	180	9,0	14	3	120	64,7	50,8	3 750	417	7,62	237	1 170	130	4,25	3,57	15,9	23	100
I B	a = r	t ₁	t ₂															
14	140	7,4	8,0	13,90	98	39,8	31,2	1 390	198	5,90	112	438	63	3,31	3,62	12,4	20	84
16	160	8,0	8,5	15,40	115	49,0	38,9	2 280	285	6,78	160	705	88	3,77	3,49	14,2	23	94
18	180	8,5	9,0	16,72	130	59,9	47,0	3 510	390	7,66	220	1 070	119	4,23	3,34	16,0	23	104
20	200	8,5	9,5	18,12	145	70,4	55,3	5 170	617	8,57	290	1 570	157	4,72	3,16	17,8	23	110
22	220	9,0	10,0	19,50	160	82,6	64,8	7 380	671	9,45	376	2 220	201	5,18	3,08	19,6	23	120

5. C für den Wagen- und Stellwerkbau
nach DIN 1026 Blatt 3

C für den Wagenbau



Be- zeich- nung	Abmessungen in mm						Quer- schnitt <i>F</i> cm²	Ge- wicht <i>G</i> kg/m	Für die Biegeachse						Abstand der Achse		<i>k</i>		
									<i>x — x</i>			<i>y — y</i>			<i>y — y</i>				
	<i>h</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>t</i>	<i>r</i>	<i>r</i> ₁			<i>J_x</i>	<i>W_x</i>	<i>I_x</i>	<i>J_y</i>	<i>W_y</i>	<i>I_y</i>	<i>e</i> ₁	<i>e</i> ₂			
C W																			
76 55	76	55	10	11,15	11,15	5,6	17,6	13,8	142	37,3	2,84	45,1	12,7	1,60	1,95	3,55	6,86	0,8	—
80 30 50	80	30 50	8	8 8	8 8	4 4	11,5	9,02	97	21,2	2,91	18,2	4,90	1,26	1,25	1,75 3,75	7,26	—	—
91,5 26,5	91,5	26,5	8,5	10,7	10,7	5,35	11,8	9,27	119	26,0	3,18	5,40	3,00	0,68	0,85	1,80	25,8	—	—
105 65	105	65	8	8	8	4	17,3	13,6	287	54,7	4,07	61,2	13,2	1,88	1,88	4,62	4,88	3,60	—
145 60	145	60	8	8	8	4	19,8	15,6	585	80,7	5,43	53,6	11,9	1,65	1,50	4,50	7,32	7,40	13,4
235 90	235	90	10	12	12	6	42,4	33,3	3430	292	9,00	272	40,5	2,53	2,28	6,72	6,61	12,8	22,0
300 75	300	75	10	10	10	5	42,8	33,6	4930	328	10,7	145	24,2	1,84	1,50	6,00	12,6	18,2	24,2
300 70	300	78	10	13	13	6,5	47,6	37,4	5860	393	11,1	209	34,7	2,10	1,80	6,00	10,8	18,2	25,4

C für den Stellwerkbau

Bezeichnung	h	b	d	t	r	r1	F	G	Jx	Wx	Ix	Sx	Jy	Wy	Iy	ε	ε1	k	E	F	E	F
C St 121,5/35	121,5	35	5	6	6	3	9,05	7,58	193	31,7	4,47	8,50	3,20	0,94	0,85	2,65	11,0	7,00	10,4	—	—	—
C St 196/70	196	78	13	18	18	9	49,1	38,6	2670	273	7,38	244	45,0	2,23	2,40	5,40	9,88	9,20	19,0	—	—	—

Das genormte C St 196/78 befindet sich nicht mehr in den Walzen. Die Streichung aus DIN 1026 ist vorge-

sehen und als Ersatz nachstehendes DIN C S 20/8,5, 2 mm verstärkt gewalzt, vorgeschlagen.

Bezeichnung	h	b	d	t	r	r1	F	G	Jx	Wx	Ix	Sx	Jy	Wy	Iy	ε	ε1	k	E	F	E	F
C S 200/87	200	87	13	14	14	7	47,3	37,1	2700	270	7,55	293	47,1	2,49	2,50	6,20	7,64	9,00	19,0	—	—	—

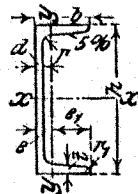
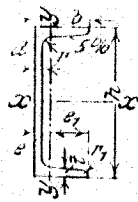
a₁ = Abstand zweier C (geradzahlig gerundet), für den die beiden Hauptträgheitsmomente gleich groß und gleich 1/2 J_x werden.

6. C für den Schiffbau nach DIN 1026 Blatt 2

Die Schiffbau-C-Profile werden nur für die geringsten und für die um 1 mm dickeren Stege scharfkantig

a_1 = Abstand zweier C (geradzahlig gerundet), für den die beiden Hauptträgheitsmomente gleich groß und gleich $2 J_x$ werden.

k = Knickwert = $\frac{F_1}{J_y}$, Flanschdicke t gemessen in $\frac{b-d}{2}$.



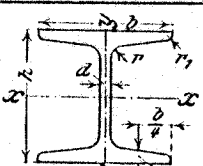
Be- zeich- nung	Abmessungen in mm					Quer- schnitt F cm²	Ge- wicht G kg/m	Für die Biegeachse						Abstand der Achse		k		
	h	b	d	t = r	r1			x — x			y — y			y — y				
								Jx	Wx	ix	Jy	Wy	iy	e	e1			
C S	h	b	d	t = r	r1	F	G	Jx	Wx	ix	Jy	Wy	iy	e	e1		a1	a2
20 10	200	85 86 87 88	11 12 13 14	14	7	43,3 45,3 47,3 49,3	34,0 35,6 37,1 38,7	2 560 2 630 2 700 2 760	256 263 270 276	7,70 7,62 7,55 7,49	269 281 293 306	11,0 11,0 11,0 11,0	2,50 2,49 2,49 2,49	2,50	6,00	6,96 7,30 7,64 7,95	9,60 9,40 9,30 9,10	19,6 19,4 19,3 19,1
	220	90 91 92 93 94	11 12 13 14 15	15	7,5	40,6 50,8 53,0 55,2 57,4	38,1 39,8 41,6 43,3 45,0	3 520 3 610 3 700 3 780 3 870	320 328 336 344 352	8,51 8,43 8,35 8,28 8,22	342 358 373 388 403	13,0 13,0 13,0 13,0 13,0	2,65 2,65 2,65 2,65 2,65	2,60	6,40	6,91 7,21 7,53 7,85 8,18	11,0 11,0 10,6 10,5 10,1	21,1 21,2 21,0 20,9 20,5
	240	95 96 97 98 99	12 13 14 15 16	15,5	7,75	55,2 57,6 60,0 62,4 64,8	43,4 45,2 47,1 49,0 50,9	4 690 4 810 4 920 5 040 5 150	391 400 410 420 429	9,22 9,13 9,06 8,98 8,91	425 442 460 477 494	14,0 14,0 14,0 14,0 14,0	2,77 2,77 2,77 2,77 2,77	2,70	6,80	7,17 7,51 7,83 8,16 8,50	12,2 12,0 11,8 11,7 11,6	23,0 22,8 22,6 22,5 22,3
	260	95 96 97 98 99	12 13 14 15 16	16	8	58,5 61,1 63,7 66,3 68,9	45,9 48,0 50,0 52,0 54,1	5 800 5 940 6 090 6 240 6 380	446 457 468 480 491	9,95 9,86 9,77 9,70 9,62	446 464 482 500 518	15,1 15,1 15,1 15,1 15,1	2,76 2,76 2,75 2,75 2,74	2,65	6,85	7,67 8,05 8,42 8,79 9,16	14,0 13,6 13,5 13,3 13,2	24,6 24,2 24,1 23,9 23,8
28 10	280	100 101 102 103 104	13 14 15 16 17	16,5	8,25	65,9 68,7 71,5 74,3 77,1	51,7 53,9 56,1 58,3 60,5	7 170 7 450 7 830 8 020 8 200	533 546 559 572 586	10,7 10,6 10,5 10,4 10,3	545 565 584 606 626	16,1 16,1 16,1 16,1 16,1	2,80 2,87 2,86 2,85 2,84	2,70	7,30	7,97 8,35 8,75 9,11 9,50	15,2 14,9 14,7 14,6 14,4	26,0 25,7 25,5 25,4 25,2
	300	100 101 102 103	14 15 16 17	17	8,5	72,1 75,1 78,1 81,1	56,6 58,9 61,2 63,6	9 140 9 360 9 590 9 810	609 624 639 654	11,5 11,4 11,2 11,0	573 594 615 635	17,0 17,0 17,0 17,0	2,82 2,81 2,80 2,80	2,65	7,35	8,07 9,50 9,92 10,4	16,6 16,3 16,1 16,0	27,2 26,9 26,7 26,6
	320	100 101 102 103 104	14 15 16 17 18	17,5	8,75	75,8 79,0 82,2 85,4 88,6	59,5 62,0 64,5 67,0 69,5	10 070 11 140 11 420 11 690 11 960	679 696 714 731 748	12,1 11,9 11,8 11,7 11,6	597 618 640 661 683	18,0 18,0 18,0 18,0 18,0	2,81 2,80 2,79 2,78 2,78	2,60	7,40	9,62 10,1 10,6 11,0 11,5	18,1 17,9 17,7 17,5 17,4	28,5 28,3 28,1 27,9 27,8
	350	100 101 102 103 104	14 15 16 17 18	16	8	77,3 80,8 84,3 87,8 91,3	60,6 63,4 66,1 68,9 71,6	12 810 13 190 13 550 13 910 14 270	731 754 774 795 815	12,9 12,8 12,7 12,6 12,5	570 589 610 630 650	18,0 18,0 18,0 18,0 18,0	2,72 2,70 2,69 2,68 2,67	2,40	7,60	10,5 11,1 11,6 12,3 12,8	20,4 20,2 20,0 19,8 19,6	30,0 29,8 29,6 29,4 29,2
38 10	381	102 103 104 105 106 107	13,34 14 15 16 17 18	16	11,2	79,7 82,1 86,0 89,8 93,6 97,4	62,6 64,5 67,5 70,5 73,5 76,4	15 730 16 020 16 480 16 940 17 410 17 870	826 842 865 890 914 938	14,1 14,0 13,9 13,8 13,7 13,6	613 626 647 669 690 712	18,4 18,0 18,0 18,0 18,0 18,0	2,78 2,76 2,74 2,73 2,72 2,71	2,35	7,65	10,3 10,7 11,4 12,1 12,7 13,3	22,8 22,7 22,4 22,2 22,0 21,8	32,2 32,1 31,8 31,6 31,4 31,2
	400	110 111 112 113 114	14 15 16 17 18	18	9	91,5 95,5 99,5 104 108	71,8 75,0 78,1 81,2 84,4	20 350 20 890 21 420 21 950 22 490	1020 1040 1070 1100 1120	14,9 14,8 14,7 14,6 14,5	816 877 906 935 962	19,2 19,4 19,4 19,3 19,2	3,04 3,03 3,02 3,00 2,99	2,65	8,35	9,90 10,4 10,9 11,4 12,0	23,9 23,6 23,4 23,2 23,0	34,5 34,2 34,0 33,8 33,6

*) C S $\frac{38}{10}$ besitzt eine Neigung der Inneren Flansflächen von 2°.

5. Stabeisen-Walzprofile*)

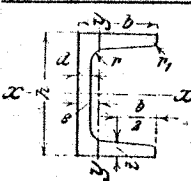
I und C < 80 mm Höhe, L, L, L, L, L, L, L, L, L usw. und

a) I

	Abmessungen in mm						Quer- schnitt F	Ge- wicht G	Für die Biegeachse						Neigung der Inneren Flansch- flächen %
	h	b	d	t	r	r ₁			x — x			y — y			
									J _x	W _x	i _x	J _y	W _y	i _y	
Bezeichnung: I	cm ⁴	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm				
mm															
30 · 30	30	30	5	4,5 ¹⁾	1,5	0,5	3,72	2,90	4,82	3,21	1,14	2,05	1,37	0,74	10
73 · 89	73	89	10	10	8	4	23,4	18,4	191	52,3	2,86	102	22,9	2,09	14
76,2 · 76,2	76,2	76,2	4	8,5	6	3	15,4	12,1	155	40,6	3,17	32,9	8,60	1,46	10
76 · 81 ¹⁾	76	81	10	8,4	10	5	19,5	15,3	171	45,0	2,95	60,2	14,9	1,76	14
76 · 82 max	76	82	10,6	8 ¹⁾	8	3,5	19,7	15,5	172	45,1	2,96	63,6	15,5	1,80	14
78,5 · 78,5	78,5	78,5	6,5	8	7,5	4,0	16,7	13,1	169	43,3	3,18	55,5	14,2	1,82	10

b) C

C 3 bis 6½ nach DIN 1026 Blatt 1 s. S. 26

	Abmessungen in mm						Quer- schnitt F	Ge- wicht Q	Für die Biegeachse						e	Neigung der inneren Flans- flächen %
	h	b	d	t	r	r ₁			x — x			y — y				
									J _x	W _x	i _x	J _y	W _y	i _y		
Bezeichnung: C	mm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm	%		
30 · 15	30	15	4	4,5	4,5	2,0	2,19	1,72	2,48	1,65	1,06	0,59	0,59	0,50	8	
35 · 30	35	30	4	4	4	3,0	3,45	2,71	6,37	3,65	1,36	2,85	1,44	0,91	5	
35 · 30 *)	35	30	4	4,4	7	2,0	3,86	3,03	7,01	4,01	1,35	3,28	1,70	0,92	5	
35 · 35 *)	35	35	5	6	4	5,0	5,35	4,20	9,67	5,52	1,35	6,03	2,78	1,06	5	
35 · 35	35	35	5	5,8	7	2,5	5,38	4,23	9,37	5,35	1,32	5,81	2,65	1,03	8	
40 · 20	40	20	5	5	5	2,5	3,50	2,75	7,23	3,60	1,44	1,05	0,77	0,55	8	
45 · 40 *)	45	40	7	7	7	3,5	7,72	6,06	21,8	9,71	1,67	10,5	4,07	1,17	8	
45 · 45 *)	45	45	9	7	9	4,5	9,10	7,24	35,3	15,7	1,97	12,6	4,32	1,18	8	
50 · 25	50	25	6	5,5	6,5	3,0	5,43	4,27	17,9	7,20	1,82	2,70	1,60	0,70	8	
57 · 38	57	38	6,5	7,25	7	3,0	8,20	6,40	38,1	13,4	2,16	10,1	3,98	1,11	14	
60 · 30	60	30	6	7,35	7	3,5	7,15	5,61	35,4	11,8	2,22	5,70	2,92	0,89	8	
60 · 30	60	30	6	7,25	7	3,5	7,10	5,57	35,1	11,7	2,22	5,21	2,58	0,86	7,8	
75 · 30	75	30	7	7	7	3,0	8,42	6,60	61,8	16,5	2,71	5,60	2,60	0,81	10	
75 · 35	75	35	6	6	6	3,0	7,94	6,23	61,9	16,5	2,79	6,21	2,59	0,88	8	
75 · 35	75	35	6	7,25	5	3,5	8,61	6,76	68,2	18,2	2,81	9,60	4,04	1,05	8	
75 · 37	75	37	8	8	5	3,5	10,5	8,24	78,9	21,0	2,74	12,3	4,88	1,08	8	
75 · 40	75	40	7	8	6	5,0	10,4	8,16	82,4	22,0	2,81	16,4	6,14	1,26	8	
75 · 40	75	40	9	8,25	8,5	4,0	11,8	9,20	88,4	23,6	2,74	14,2	5,20	1,10	10	
75 · 45	75	45	8	8	8	4,0	11,8	9,31	86,9	23,2	2,72	18,6	6,02	1,25	8	
75 · 45	75	45	10	10	10	5,0	14,5	11,4	113	30,1	2,77	26,9	8,96	1,36	8	
75 · 45	75	45	10	11	9	4,0	15,2	11,9	113	30,1	2,72	27,9	9,59	1,36	8	
75 · 50 *)	75	50	9	9,5	8	4,5	14,3	11,2	113	30,2	2,81	40,1	11,9	1,67	8	
76 · 55 *)	76	55	10	11,15	11,15	5,6	17,6	13,8	142	37,3	2,84	45,1	12,7	1,60	8	

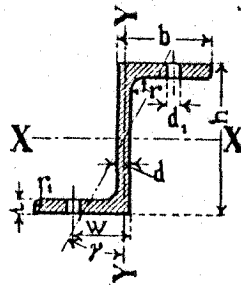
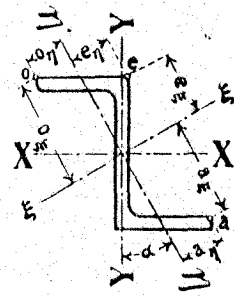
c) L nach DIN 1027

Regellängen = 3 bis einschließlich 10 m für $L \geq 4$;
für $L 3 = 3$ bis einschließlich 8 m

L W 7 ist eine Sonderform für den Eisenbahnwagenbau mit den Schwerachsen,

$x-x = 32,6$ mm von Unterkante des 80-mm-Schenkels,

$y-y = 70,6$ mm vom Ende des 80-mm-Schenkels (d. i. 5,4 mm aus Stegmitte in Richtung dieses Schenkels).



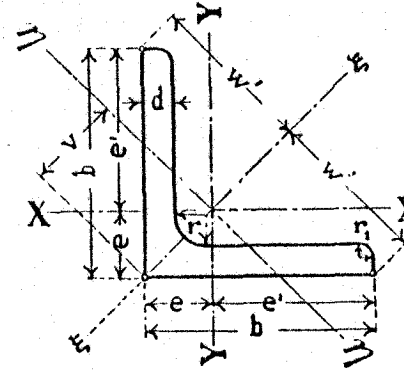
d) Gleichschenklige L nach DIN 1028

F_{n1} = nutzbarer Querschnitt, errechnet unter Abzug eines Schenkelloches vom σd_1 .

$s_k = \frac{\lambda}{100} i_\eta$ = größtzulässige freie Stabknicklänge in m.

$s_k = \frac{30}{100} i_\eta$ = größtzulässige freie Einzelstabknicklänge in m im gegliederten Querschnitt, falls ein besonderer Tragfähigkeitsnachweis des Einzelstabes nicht erfolgt (vgl. IV. S. 88).

k = Knickwert = $\frac{F_n}{J_\eta}$



Die Achse $\xi-\xi$ ist Winkelhalbierende.

Bezeichnung	Abmessungen in mm				Querschnitt F cm ²	Gewicht G kg/m	Angaben für die Schenkellocher ¹⁾				Abstände der Achsen in cm			
							Maße in mm		F_{n1} cm ²					
	b	d	r	r_1			n. DIN 997 w	e_1		Loch- $\varnothing d_1$	e	e'	w'	v
L														
15 · 15 · 3	15	3	3,5	2	0,82	0,64	—	—	—	—	0,48	1,02	1,06	0,67
15 · 15 · 4		4			1,05	0,82					0,51	0,99		0,73
20 · 20 · 3	20	3	3,5	2	1,12	0,88	—	—	—	—	0,60	1,40	1,41	0,85
20 · 20 · 4		4			1,45	1,14					0,64	1,36		0,90
25 · 25 · 3		3			1,42	1,12					0,73	1,77		1,03
25 · 25 · 4	25	4	3,5	2	1,85	1,45	—	—	—	—	0,76	1,74	1,77	1,08
25 · 25 · 5		5			2,26	1,77					0,80	1,70		1,13
30 · 30 · 3		3			1,74	1,36					1,49	0,84		1,18
30 · 30 · 4	30	4	5	2,5	2,27	1,78	17	—	8,5	1,93	0,89	2,11	2,12	1,24
30 · 30 · 5		5			2,78	2,18				2,36	0,92	2,08		1,30
35 · 35 · 4		4			2,67	2,10	20	32	11	2,23	1,00	2,50		1,41
35 · 35 · 6	35	6	5	2,5	3,87	3,04				3,21	1,08	2,42	2,47	1,53
40 · 40 · 4		4			3,08	2,42				2,64	1,12	2,88		1,58
40 · 40 · 5	40	5	6	3	3,79	2,97	22	33	11	3,24	1,16	2,84	2,83	1,64
40 · 40 · 6		6			4,48	3,52				3,82	1,20	2,80		1,70
45 · 45 · 5		5			4,30	3,38	25	35	11	3,75	1,28	3,22		1,81
45 · 45 · 7	45	7	7	3,5	5,86	4,60				5,09	1,36	3,14	3,18	1,92
50 · 50 · 5		5			4,80	3,77				4,10	1,40	3,60		1,98
50 · 50 · 6	50	6	7	3,5	6,69	4,47	30	44	14	4,85	1,45	3,55	3,54	2,04
50 · 50 · 7		7			6,56	5,15				5,58	1,49	3,51		2,11
50 · 50 · 9		9			8,24	6,47				6,98	1,56	3,44		2,21
55 · 55 · 6		6			6,31	4,95				5,29	1,56	3,94		2,21
55 · 55 · 8	55	8	8	4	8,23	6,46	30	49	17	6,87	1,64	3,86	3,89	2,32
55 · 55 · 10		10			10,1	7,90				8,40	1,72	3,78		2,43
60 · 60 · 6		6			6,91	5,42				5,89	1,69	4,31		2,30
60 · 60 · 8	60	8	8	4	9,03	7,09	35	52	17	7,67	1,77	4,23	4,24	2,50
60 · 60 · 10		10			11,1	8,69				9,40	1,85	4,15		2,62
65 · 65 · 7		7			8,70	6,83				7,30	1,85	4,05		2,62
65 · 65 · 9	65	9	9	4,5	11,0	8,62	35	57	20	9,20	1,93	4,57	4,60	2,73
65 · 65 · 11		11			13,2	10,3				11,0	2,00	4,50		2,83
70 · 70 · 7		7			9,40	7,38				8,00	1,97	5,03		2,79
70 · 70 · 9	70	9	9	4,5	11,9	9,34	40	60	20	10,1	2,05	4,95	4,95	2,90
70 · 70 · 11		11			14,3	11,2				12,1	2,13	4,87		3,01
75 · 75 · 7		7			10,1	7,94				8,70	2,09	5,41		2,95
75 · 75 · 8		8	10	5	11,6	9,03		60	20	9,90	2,13	5,37		3,01
75 · 75 · 10	75	10			14,1	11,1	40	65	23	11,8	2,21	5,29	5,30	3,12
75 · 75 · 12		12			16,7	13,1				13,9	2,29	5,21		3,24
80 · 80 · 8		8			12,3	9,66				10,7	2,26	5,74		3,20
80 · 80 · 10		10			15,1	11,9				12,8	2,34	5,66		3,31
80 · 80 · 12		12	10	5	17,9	14,1		69	23	15,1	2,41	5,59	5,60	3,41
80 · 80 · 14		14			20,6	16,1				17,4	2,48	5,52		3,51

¹⁾ Norm-Nietabstände siehe DIN 999; nach dieser ist e , der kleinste Nietabstand, bei dem in Zugstäben nur ein Nietloch abzuziehen ist. Die angegebenen Nietloch- σ sind die für die zugehörigen L gängigen; größtzulässiger Nietloch- σ s. DIN 997. Dieser sowie Löcher vom $\sigma < d_1$ werden in dasselbe Maß w gesetzt.

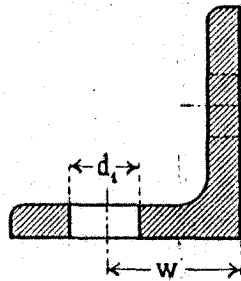
Be- zeich- nung	Für die Biegeachse												$\frac{W_x}{W_y}$	Widerstandsmomente für lotrechte Be- lastung V		
	$x - x$			$y - y$			$\xi - \xi$			$\eta - \eta$				bei Verhinde- rung seitl. Ausbiegung durch H	bei freier Aus- bieg. z. Seite	
	J_x	W_x	i_x	J_y	W_y	i_y	J_ξ	W_ξ	i_ξ	J_η	W_η	i_η				
L	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm ³	cm		cm ³	$\frac{H}{t\gamma} =$ lg γ	W cm ³
3	5,96	3,97	1,17	13,7	3,80	1,78	18,1	4,69	2,04	1,54	1,11	0,60	1,05	3,97	1,227	1,26
4	13,5	6,75	1,58	17,6	4,66	1,80	28,0	6,72	2,27	3,05	1,83	0,75	1,45	6,75	0,913	2,26
5	26,3	10,5	1,97	23,8	5,88	1,88	44,9	9,76	2,57	5,23	2,76	0,88	1,79	10,5	0,752	3,64
6	44,7	14,9	2,38	30,1	7,09	1,95	67,2	13,5	2,81	7,60	3,73	0,98	2,10	14,9	0,647	5,24
8	109	27,3	3,13	47,4	10,1	2,07	142	24,4	3,58	14,7	6,44	1,15	2,70	27,3	0,509	10,1
10	222	44,4	3,91	72,5	14,0	2,24	270	39,8	4,31	24,6	9,26	1,30	3,17	44,4	0,438	16,8
12	402	67,0	4,70	106	18,8	2,42	470	60,6	5,08	37,7	12,5	1,44	3,56	67,0	0,392	25,6
14	676	96,6	5,43	148	24,3	2,54	768	88,0	5,79	56,4	16,6	1,57	3,98	96,6	0,353	38,0
16	1050	132	6,20	211	32,1	2,77	1180	121	6,57	79,5	21,4	1,70	4,11	132	0,330	52,9
18	1600	178	6,92	270	38,4	2,84	1760	164	7,26	110	27,0	1,82	4,64	178	0,307	72,4
20	2300	230	7,71	357	47,6	3,04	2510	213	8,06	147	33,4	1,95	4,83	230	0,293	94,1
W 7	141	37,6	2,73	212	30,0	3,36	319	42,1	4,12	33,5	10,6	1,33	1,25	37,6	0,984	13,0

Regellängen = 3 bis einschließlich 12 m

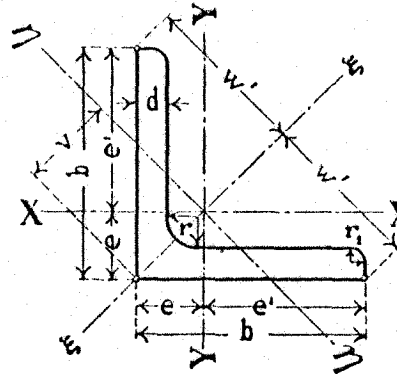
Besondere Hinweise

Tragfähigkeit von Zugstäben aus 1, 2 und 4 L, s. S. 275.

Tragfähigkeit von Knickstäben aus 1 L, s. S. 372.

Tragfähigkeit von Knickstäben aus Γ bzw. Γ , s. S. 382 bzw. S. 392.Statische Profilwerte für den Γ - oder Γ -Querschnitt, s. S. 211.Statische Profilwerte für den Γ - oder Γ -Querschnitt, s. S. 216.Statische Profilwerte für den Γ - Querschnitt, s. S. 256.Statische Profilwerte für den Γ - Querschnitt, s. S. 266.

Fortsetzung: Gleichschenklige L nach DIN 1028

 F_{n1} = nutzbarer Querschnitt, errechnet unter Abzug eines Schenkelloches vom σd_1 . F_{n2} = wie vor, unter Abzug zweier Schenkellocher vom σd_1 . $s_K = \frac{\lambda}{100} l_\eta$ = größtzulässige freie Stabknicklänge in m. $s_K = \frac{30}{100} l_\eta$ = größtzulässige freie Einzelstabknicklänge in m im gegliederten Querschnitt, falls ein besonderer Tragfähigkeitsnachweis des Einzelstabes nicht erfolgt (vgl. IV. S. 88).

$$k = \text{Knickwert} = \frac{F_2}{J_\eta}$$

Die Achse $\xi-\xi$ ist Winkelhalbierende.

Für die Biegeachse									s_K'			s_K	k	Bezeichnung
$x-x = y-y$			$\xi-\xi$		$\eta-\eta$			bel	bel	bel	bel			
$J_x = J_y$	$W_x = W_y$	$I_x = I_y$	J_ξ	I_ξ	J_η	W_η	I_η	$\lambda = 150$	$\lambda = 200$	$\lambda = 250$	$\lambda = 300$			
cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm	cm ⁴	cm ³	cm	m	m	m	m	L		
0,15	0,15	0,43	0,24	0,54	0,06	0,09	0,27	0,41	0,54	0,68	0,08	11,2	15 · 15 · 3	
0,19	0,19	0,42	0,29	0,53	0,08	0,11	0,28	0,42	0,56	0,70	0,08	13,8	15 · 15 · 4	
0,39	0,28	0,59	0,62	0,74	0,15	0,18	0,37	0,56	0,74	0,93	0,11	8,36	20 · 20 · 3	
0,48	0,35	0,58	0,77	0,73	0,19	0,21	0,36	0,54	0,72	0,90	0,11	11,1	20 · 20 · 4	
0,79	0,45	0,75	1,27	0,95	0,31	0,30	0,47	0,71	0,94	1,18	0,14	6,50	25 · 25 · 3	
1,01	0,58	0,74	1,61	0,93	0,40	0,37	0,47	0,71	0,94	1,18	0,14	8,56	25 · 25 · 4	
1,18	0,69	0,72	1,87	0,91	0,50	0,44	0,47	0,71	0,94	1,18	0,14	10,3	25 · 25 · 5	
1,41	0,65	0,90	2,24	1,14	0,57	0,48	0,57	0,86	1,14	1,43	0,17	5,33	30 · 30 · 3	
1,81	0,86	0,89	2,85	1,12	0,76	0,61	0,58	0,87	1,14	1,43	0,17	6,78	30 · 30 · 4	
2,16	1,04	0,88	3,41	1,11	0,91	0,70	0,57	0,86	1,14	1,43	0,17	8,50	30 · 30 · 5	
2,96	1,18	1,05	4,68	1,33	1,24	0,88	0,68	1,02	1,36	1,70	0,20	5,75	35 · 35 · 4	
4,14	1,71	1,04	6,50	1,30	1,77	1,16	0,68	1,02	1,36	1,70	0,20	8,46	35 · 35 · 6	
4,48	1,56	1,21	7,09	1,52	1,86	1,18	0,78	1,17	1,56	1,93	0,23	5,10	40 · 40 · 4	
5,43	1,91	1,20	8,64	1,51	2,22	1,35	0,77	1,16	1,54	1,93	0,23	6,47	40 · 40 · 5	
6,33	2,26	1,19	9,98	1,49	2,67	1,57	0,77	1,16	1,54	1,93	0,23	7,52	40 · 40 · 6	
7,83	2,43	1,35	12,4	1,70	3,25	1,80	0,87	1,31	1,74	2,18	0,26	5,69	45 · 45 · 5	
10,4	3,31	1,33	16,4	1,67	4,39	2,29	0,87	1,31	1,74	2,18	0,26	7,82	45 · 45 · 7	
11,0	3,05	1,51	17,4	1,90	4,59	2,32	0,90	1,47	1,96	2,45	0,29	5,02	50 · 50 · 5	
12,8	3,61	1,50	20,4	1,89	5,24	2,57	0,96	1,44	1,92	2,40	0,29	6,19	50 · 50 · 6	
14,6	4,15	1,49	23,1	1,88	6,02	2,85	0,96	1,44	1,92	2,40	0,29	7,15	50 · 50 · 7	
17,9	5,20	1,47	28,1	1,85	7,67	3,47	0,97	1,48	1,94	2,43	0,29	8,85	50 · 50 · 9	
17,3	4,40	1,66	27,4	2,08	7,24	3,28	1,07	1,61	2,14	2,68	0,32	5,50	55 · 55 · 6	
22,1	5,72	1,64	34,8	2,06	9,35	4,03	1,07	1,61	2,14	2,68	0,32	7,24	55 · 55 · 8	
26,3	6,97	1,62	41,4	2,02	11,3	4,65	1,06	1,59	2,12	2,65	0,32	9,03	55 · 55 · 10	
22,8	5,20	1,82	36,1	2,29	9,43	3,95	1,17	1,76	2,34	2,93	0,35	5,06	60 · 60 · 6	
29,1	6,88	1,80	46,1	2,26	12,1	4,84	1,16	1,74	2,32	2,90	0,35	6,74	60 · 60 · 8	
34,9	8,41	1,78	55,1	2,23	14,6	5,57	1,15	1,73	2,30	2,88	0,35	8,44	60 · 60 · 10	
33,4	7,18	1,96	53,0	2,47	13,8	5,27	1,26	1,89	2,52	3,15	0,38	5,48	65 · 65 · 7	
41,3	9,04	1,94	65,4	2,44	17,2	6,30	1,25	1,88	2,50	3,13	0,38	7,03	65 · 65 · 9	
48,8	10,8	1,91	76,8	2,42	20,7	7,31	1,25	1,88	2,50	3,13	0,38	8,42	65 · 65 · 11	
42,4	8,43	2,12	67,1	2,67	17,6	6,31	1,37	2,06	2,74	3,43	0,41	5,02	70 · 70 · 7	
52,6	10,6	2,10	83,1	2,64	22,0	7,59	1,36	2,04	2,72	3,40	0,41	6,44	70 · 70 · 9	
61,8	12,7	2,08	97,6	2,61	26,0	8,64	1,35	2,03	2,70	3,38	0,41	7,87	70 · 70 · 11	
52,4	9,67	2,28	83,6	2,88	21,1	7,15	1,45	2,18	2,90	3,63	0,44	4,85	75 · 75 · 7	
58,9	11,0	2,26	93,3	2,85	24,4	8,11	1,46	2,19	2,92	3,65	0,44	5,42	75 · 75 · 8	
71,4	13,5	2,25	113	2,83	29,8	9,55	1,45	2,18	2,90	3,63	0,44	6,67	75 · 75 · 10	
82,4	15,8	2,22	130	2,79	34,7	10,7	1,44	2,16	2,88	3,60	0,43	8,04	75 · 75 · 12	
72,3	12,6	2,42	115	3,06	29,6	9,25	1,55	2,33	3,10	3,88	0,47	5,11	80 · 80 · 8	
87,5	15,5	2,41	139	3,03	35,9	10,9	1,54	2,31	3,08	3,85	0,46	6,35	80 · 80 · 10	
102	18,2	2,39	161	3,00	43,0	12,6	1,53	2,30	3,06	3,83	0,46	7,45	80 · 80 · 12	
115	20,8	2,36	181	2,96	48,6	13,9	1,54	2,31	3,08	3,85	0,46	8,68	80 · 80 · 14	

Im Stahlbau sind die L mit größter Schenkeldicke für die Verwendung zu Kniekstäben unwirtschaftlich, da die Trägheitshalbmesser der nächstgrößeren L mit kleineren Schenkeldicken höhere Belastungen bei geringerem Metergewicht — also kleinerem Querschnitt — zulassen.

Bezeichnung	Abmessungen in mm				Quer-schnitt F	Ge-wicht G	Angaben für die Schenkellocher *)						Abstände der Achsen in cm				
							Maße in mm				F _{n1}	F _{n2}					
							Nach DIN 997		Loch- Ø								
L	b	d	r	r ₁	cm²	kg/m	w	w ₁		e ₁	d ₁	cm²	cm²	e	e'	w	v
90 · 90 · 9	90	9			15,5	12,2				72	23	13,4		2,54	6,46		3,59
90 · 90 · 11		11			18,7	14,7				72	23	16,2		2,62	6,38		3,70
90 · 90 · 13		13	11	5,5	21,8	17,1	50			77	26	18,4		2,70	6,30	6,36	3,81
90 · 90 · 16*		16			26,4	20,7					26	22,2		2,81	6,19		3,97
100 · 100 · 10	100	10			19,2	15,1				75	23	16,9		2,82	7,18		3,99
100 · 100 · 12		12			22,7	17,8				75	23	19,9		2,90	7,10		4,10
100 · 100 · 14		14	12	6	26,2	20,6	55			80	26	22,6		2,98	7,02	7,07	4,21
100 · 100 · 20*		20			36,2	28,4					26	31,0		3,20	6,80		4,54
110 · 110 · 10	110	10			21,2	16,6				84	23	18,9	16,6	3,07	7,93		4,34
110 · 110 · 12		12			25,1	19,7	45	25		23	22,3	19,6	3,15	7,85	7,78		4,45
110 · 110 · 14		14	12	6	29,0	22,8				90	26	25,4	21,7	3,21	7,79		4,54
120 · 120 · 11		11			25,4	19,9				89	23	22,9	20,3	3,36	8,64		4,75
120 · 120 · 13	120	13			29,7	23,3	50	30		95	26	26,3	22,9	3,44	8,56	8,49	4,86
120 · 120 · 15		15	13	6,5	33,9	26,6				26	30,0	26,1	3,51	8,49		4,96	
120 · 120 · 20*		20			44,2	34,7				26	39,0	33,8	3,70	8,30		5,24	
130 · 130 · 12		12			30,0	23,6				94	23	27,2	24,5	3,64	9,36		5,15
130 · 130 · 14	130	14			34,7	27,2	50	40			26	31,1	27,4	3,72	9,28	9,19	5,26
130 · 130 · 16		16	14	7	39,3	30,9				101	26	35,1	31,0	3,80	9,20		5,37
140 · 140 · 13	140	13			35,0	27,5					26	31,6	28,2	3,92	10,08		5,54
140 · 140 · 15		15	13	7,5	40,0	31,4	55	45	106	26	36,1	32,2	4,00	10,00	9,90		5,66
140 · 140 · 17		17			45,0	35,3					26	40,6	36,2	4,08	9,92		5,77
150 · 150 · 14	150	14			40,3	31,6					26	36,7	33,0	4,21	10,79		5,95
150 · 150 · 16		16	16	8	45,7	35,9	55	55	111	26	41,5	37,4	4,29	10,71	10,6		6,07
150 · 150 · 18		18			51,0	40,1					26	46,3	41,6	4,36	10,64		6,17
160 · 160 · 15	160	15			46,1	36,2					26	42,2	38,3	4,49	11,51		6,35
160 · 160 · 17		17	17	8,5	51,8	40,7	60	55	113	26	47,4	43,0	4,57	11,43	11,3		6,46
160 · 160 · 19		19			57,5	45,1					26	52,6	47,6	4,65	11,35		6,58
180 · 180 · 16	180	16			55,4	43,5					26	51,2	47,1	5,02	12,98		7,11
180 · 180 · 18		18	18	9	61,9	48,6	60	75	122	26	57,2	52,5	5,10	12,90	12,7		7,22
180 · 180 · 20		20			68,4	53,7					26	63,2	58,0	5,18	12,82		7,33
200 · 200 · 16	200	16			61,8	48,5					26	57,6	53,5	5,52	14,48		7,80
200 · 200 · 18		18	18	9	69,1	54,3	60	90	128	26	65,4	59,7	5,60	14,40	14,1		7,92
200 · 200 · 20		20			76,4	59,9					26	71,2	66,0	5,68	14,32		8,04

* Die L 90 · 90 · 16, 100 · 100 · 20 und 120 · 120 · 20 mm sind Sonderprofile für den Lokomotivbau.

Regellängen = 3 bis einschließlich 12 m

Besondere Hinweise

Tragfähigkeit von Zugstäben aus 1, 2 und 4 L, s. S. 275.

Tragfähigkeit von Knickstäben aus 1 L, s. S. 372.

Tragfähigkeit von Knickstäben aus 1 L bzw. 1 L, s. S. 382.

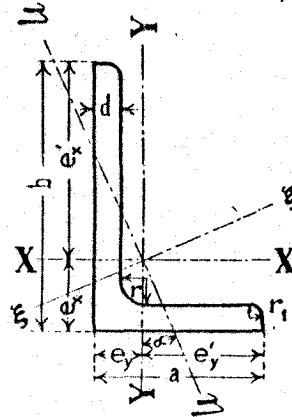
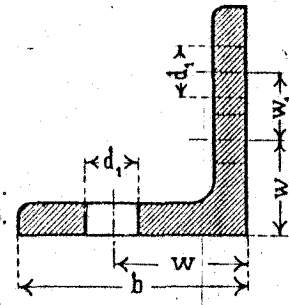
Statische Profilwerte für den $\frac{1}{2}$ - od. $\frac{1}{4}$ - Querschnitt, s. S. 211.

Statische Profilwerte für den $\frac{1}{2}$ - od. $\frac{1}{4}$ - Querschnitt, s. S. 216.

Statische Profilwerte für den $\frac{1}{2}$ - Querschnitt, s. S. 256.

Statische Profilwerte für den $\frac{1}{2}$ - Querschnitt, s. S. 266.

Für b bis 100 mm 1 Nietreihe,
" b > 100 mm 2 Nietreihen,
aber mit versetzten Nieten.



e) Ungleichschenklige L nach DIN 1029

F_{n_1} = nutzbarer Querschnitt, errechnet unter Abzug eines Schenkelloches vom σd_2 .

F_{n_2} = nutzbarer Querschnitt, errechnet unter Abzug von zwei Schenkellochern vom σd_1 .

$s_k = \frac{\lambda}{100} l_\eta$ = größtzulässige freie Stabknicklänge in m.

$s_k = \frac{30}{100} l_\eta$ = größtzulässige freie Einzelstab-Knicklänge in m
im gegliederten Querschnitt, falls ein besonderer Tragfähigkeitsnachweis des Einzelstabes nicht erfolgt (vgl. IV. S. 88).

$k = \text{Knickwert} = \frac{F^2}{J_\eta}$

Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine
Universität (TH) Karlsruhe

- 30 -

Für die Biegeachse													Bezeichnung L	
$x - x = y - y$			$\xi - \xi$		$\eta - \eta$			s_K		s_K		k		
$J_x = J_y$	$W_x = W_y$	$I_x = I_y$	J_ξ	I_ξ	J_η	W_η	I_η	bel	bel	bel	bel			
cm ⁴	cm ³	cm	cm ⁴	cm	cm ⁴	cm ³	cm	$\lambda = 150$	$\lambda = 200$	$\lambda = 250$	$\lambda = 300$			
								m	m	m	m			
116	18,0	2,74	184	3,45	47,8	13,3	1,76	2,64	3,52	4,40	0,53	5,03		90 · 90 · 9
138	21,6	2,72	218	3,41	57,1	15,4	1,75	2,63	3,50	4,38	0,53	6,12		90 · 90 · 11
158	25,1	2,69	250	3,39	65,9	17,3	1,74	2,61	3,48	4,35	0,52	7,21		90 · 90 · 13
186	30,1	2,66	294	3,34	79,1	19,9	1,73	2,60	3,46	4,33	0,52	8,79		90 · 90 · 16*
177	24,7	3,04	280	3,82	73,3	18,4	1,95	2,93	3,90	4,88	0,59	5,03		100 · 100 · 10
207	29,2	3,02	328	3,80	86,2	21,0	1,95	2,93	3,90	4,88	0,59	5,98		100 · 100 · 12
235	33,5	3,00	372	3,77	98,3	23,4	1,94	2,91	3,88	4,85	0,58	6,98		100 · 100 · 14
311	45,8	2,93	488	3,67	134	29,5	1,93	2,90	3,86	4,83	0,58	9,72		100 · 100 · 20
239	30,1	3,36	379	4,23	98,6	22,7	2,16	3,24	4,32	5,40	0,65	4,56		110 · 110 · 10
280	35,7	3,34	444	4,21	116	26,1	2,16	3,23	4,30	5,38	0,65	5,43		110 · 110 · 12
319	41,0	3,32	505	4,18	133	29,3	2,14	3,21	4,28	5,35	0,64	6,32		110 · 110 · 14
341	39,5	3,66	541	4,62	140	29,5	2,35	3,53	4,70	5,88	0,71	4,61		120 · 120 · 11
394	46,0	3,64	625	4,59	162	33,3	2,34	3,51	4,68	5,85	0,70	5,45		120 · 120 · 13
446	52,5	3,63	705	4,56	186	37,5	2,34	3,51	4,68	5,85	0,70	6,18		120 · 120 · 15
562	67,7	3,57	887	4,48	236	45,0	2,31	3,47	4,62	5,78	0,69	8,26		120 · 120 · 20
472	50,4	3,97	760	5,00	194	37,7	2,54	3,81	5,08	6,35	0,75	4,64		130 · 130 · 12
540	58,2	3,94	857	4,97	223	42,4	2,53	3,80	5,06	6,33	0,76	5,40		130 · 130 · 14
605	65,8	3,92	959	4,94	251	46,7	2,52	3,78	5,04	6,30	0,76	6,15		130 · 130 · 16
638	63,3	4,27	1 010	5,38	262	47,3	2,74	4,11	5,48	6,85	0,82	4,68		140 · 140 · 13
723	72,3	4,25	1 150	5,36	298	52,7	2,73	4,10	5,46	6,83	0,82	5,37		140 · 140 · 15
805	81,2	4,23	1 280	5,33	334	57,9	2,72	4,08	5,44	6,80	0,82	6,06		140 · 140 · 17
845	78,2	4,58	1 340	5,77	347	58,3	2,94	4,41	5,88	7,35	0,88	4,68		150 · 150 · 14
949	88,7	4,56	1 510	5,74	391	64,4	2,93	4,40	5,86	7,33	0,88	5,34		150 · 150 · 16
1 050	99,3	4,54	1 670	5,70	438	71,0	2,93	4,40	5,86	7,33	0,88	5,94		150 · 150 · 18
1 100	95,6	4,88	1 750	6,15	453	71,3	3,14	4,71	6,28	7,85	0,94	4,69		160 · 160 · 15
1 230	108	4,86	1 950	6,13	506	78,3	3,13	4,70	6,26	7,83	0,94	5,30		160 · 160 · 17
1 350	118	4,84	2 140	6,10	558	84,8	3,12	4,68	6,24	7,80	0,94	5,93		160 · 160 · 19
1 680	130	5,51	2 690	6,96	679	95,5	3,50	5,25	7,00	8,75	1,05	4,52		180 · 180 · 16
1 870	145	5,49	2 970	6,93	757	105	3,49	5,24	6,98	8,73	1,02	5,07		180 · 180 · 18
2 040	160	5,47	3 260	6,90	830	113	3,49	5,24	6,98	8,73	1,02	5,63		180 · 180 · 20
2 340	162	6,15	3 740	7,78	943	121	3,91	5,87	7,82	9,78	1,17	4,05		200 · 200 · 16
2 600	181	6,13	4 150	7,75	1 050	133	3,90	5,85	7,80	9,75	1,17	4,55		200 · 200 · 18
2 850	199	6,11	4 540	7,72	1 160	144	3,89	5,84	7,78	9,73	1,17	5,04		200 · 200 · 20

Im Stahlbau sind die L mit größter Schenkeldicke für die Verwendung zu Kniekstäben unwirtschaftlich, da die Tragfähigkeit der nächstgrößeren L mit kleineren Schenkeldicken höhere Belastungen bei geringem Metergewicht — also kleinerem Querschnitt — zulassen.

Bezeichnung L	Abmessungen in mm					Quer- schnitt F cm²	Ge- wicht G kg/m	Angaben für die Schenkellocher ¹)							Lage der Achsen					
	a	b	d	r	r₁			Maße in mm				F _{n₁} cm²	F _{n₂} cm²	Abstände in cm				tg α		
								nach DIN 997 w₁	w₂	w₃	e₁			d₁	Loch- Ø d₂	e'x	e'x		e'y	e'y
20 · 30 · 3	20	30	3	3,5	2	1,42	1,11	—	—	—	—	—	—	0,99	2,01	0,50	1,50	0,431		
20 · 30 · 4	20	30	4	3,5	2	1,85	1,45	—	—	—	—	—	—	1,03	1,97	0,54	1,46	0,423		
20 · 30 · 5	20	30	5	3,5	2	2,26	1,77	—	—	—	—	—	—	1,07	1,93	0,58	1,42	0,412		
20 · 40 · 3	20	40	3	3,5	2	1,72	1,35	—	—	—	—	—	—	1,43	2,57	0,44	1,56	0,259		
20 · 40 · 4	20	40	4	3,5	2	2,25	1,77	—	—	—	—	—	—	1,47	2,53	0,48	1,52	0,252		
30 · 45 · 3	30	45	3	4,5	2	2,19	1,72	17	25	—	29	8,5	11	1,86	3,07	0,70	2,30	0,441		
30 · 45 · 4	30	45	4	4,5	2	2,87	2,25	17	25	—	29	8,5	11	2,43	3,02	0,74	2,26	0,436		
30 · 45 · 5	30	45	5	4,5	2	3,53	2,77	—	—	—	—	—	—	2,98	2,98	0,78	2,22	0,430		
30 · 60 · 5	30	60	5	6	3	4,29	3,37	17	35	—	31	8,5	17	3,44	3,85	0,68	2,32	0,256		
30 · 60 · 7	30	60	7	6	3	5,85	4,59	17	35	—	31	8,5	17	4,66	3,36	0,76	2,24	0,248		
40 · 50 · 3	40	50	3	4	2	2,63	2,06	22	30	—	36	11	14	2,21	3,52	0,99	3,01	0,632		
40 · 50 · 4	40	50	4	4	2	3,46	2,71	22	30	—	36	11	14	2,90	3,48	1,03	2,97	0,629		
40 · 50 · 5	40	50	5	4	2	4,27	3,35	—	—	—	—	—	—	3,57	3,44	1,07	2,93	0,625		
40 · 60 · 5	40	60	5	6	3	4,79	3,76	—	—	—	—	—	—	3,94	4,04	0,97	3,03	0,437		
40 · 60 · 6	40	60	6	6	3	5,68	4,46	22	35	—	38	11	17	4,66	4,00	1,01	2,99	0,433		
40 · 60 · 7	40	60	7	6	3	6,55	5,14	—	—	—	—	—	—	5,36	3,96	1,05	2,95	0,429		
40 · 80 · 4	40	80	4	7	3,5	4,69	3,68	22	45	—	40	11	17	4,01	5,24	0,80	3,20	0,265		
40 · 80 · 6	40	80	6	7	3,5	6,89	5,41	22	45	—	40	11	20	5,69	5,15	0,88	3,12	0,259		
40 · 80 · 8	40	80	8	8	3,5	9,01	7,07	—	—	—	—	—	20	7,41	5,06	0,95	3,05	0,253		
50 · 65 · 5	50	65	5	6,5	3,5	5,54	4,35	30	35	—	45	14	17	4,69	4,51	1,25	3,75	0,583		
50 · 65 · 7	50	65	7	6,5	3,5	7,60	5,97	30	35	—	45	14	20	6,20	4,43	1,33	3,67	0,574		
50 · 65 · 9	50	65	9	9	3,5	9,58	7,52	—	—	—	—	—	20	7,78	4,35	1,41	3,59	0,567		
50 · 100 · 6	50	100	6	9	4,5	8,73	6,85	30	55	—	51	14	17	7,71	6,51	1,04	3,96	0,263		
50 · 100 · 8	50	100	8	9	4,5	11,5	8,99	30	55	—	51	14	20	9,90	6,41	1,13	3,87	0,258		
50 · 100 · 10	50	100	10	10	4,5	14,1	11,1	—	—	—	—	—	20	12,1	6,33	1,20	3,80	0,252		
55 · 75 · 5	55	75	5	7	3,5	6,30	4,95	30	40	—	52	17	20	5,30	5,19	1,33	4,17	0,530		
55 · 75 · 7	55	75	7	7	3,5	8,66	6,80	30	40	—	52	17	20	7,26	5,10	1,41	4,09	0,525		
55 · 75 · 9	55	75	9	9	3,5	10,9	8,59	—	—	—	—	—	20	9,10	5,03	1,48	4,02	0,518		
60 · 90 · 6	60	90	6	8	3,5	8,69	6,82	35	50	—	57	17	20	7,49	6,11	1,41	4,59	0,442		
60 · 90 · 8	60	90	8	7	3,5	11,4	8,96	35	50	—	57	17	20	9,80	6,03	1,49	4,51	0,437		
60 · 90 · 10	60	90	10	10	3,5	14,1	11,0	—	—	—	—	—	20	12,1	5,95	1,56	4,44	0,431		
65 · 75 · 6	65	75	6	8	4	8,11	6,37	35	40	—	59	20	20	6,91	5,31	1,70	4,80	0,740		
65 · 75 · 8	65	75	8	8	4	10,6	8,34	35	40	—	59	20	20	9,00	5,22	1,78	4,72	0,736		
65 · 75 · 10	65	75	10	10	4	13,1	10,3	—	—	—	—	—	20	11,1	5,15	1,86	4,64	0,732		
65 · 80 · 6	65	80	6	8	4	8,41	6,60	35	45	—	60	20	20	7,21	5,61	1,65	4,85	0,640		
65 · 80 · 8	65	80	8	8	4	11,0	8,66	35	45	—	60	20	20	9,40	5,53	1,73	4,77	0,645		
65 · 80 · 10	65	80	10	10	4	13,6	10,7	35	45	—	60	20	20	11,6	5,45	1,81	4,69	0,640		
65 · 80 · 12	65	80	12	12	4	16,0	12,6	—	—	—	—	—	23	13,2	5,37	1,88	4,62	0,634		
65 · 100 · 7	65	100	7	10	5	11,2	8,77	35	55	—	64	20	20	9,80	6,77	1,51	4,99	0,419		
65 · 100 · 9	65	100	9	10	5	14,2	11,1	35	55	—	64	20	20	12,4	6,68	1,59	4,91	0,415		
65 · 100 · 11	65	100	11	11	5	17,1	13,4	—	—	—	—	—	23	14,6	6,60	1,67	4,83	0,410		
65 · 115 · 6	65	115	6	8	4	10,5	8,25	35	50	25	70	20	20	9,30	8,10	3,85	7,65	1,82	0,327	
65 · 115 · 8	65	115	8	8	4	13,8	10,9	35	50	25	70	20	20	12,2	10,6	3,94	7,56	1,46	5,04	0,324
65 · 115 · 10	65	115	10	10	4	17,1	13,4	35	50	25	70	20	20	15,1	13,1	4,02	7,48	1,54	4,96	0,321
65 · 130 · 8	65	130	8	11	5,5	15,1	11,9	35	50	40	74	20	20	13,5	11,9	4,56	8,44	1,37	5,13	0,263
65 · 130 · 10	65	130	10	11	5,5	18,6	14,6	35	50	40	74	20	20	16,6	14,6	4,65	8,35	1,45	5,05	0,259
65 · 130 · 12	65	130	12	12	5,5	22,1	17,3	35	50	40	74	20	20	19,3	16,9	4,74	8,26	1,53	4,97	0,255

Regellängen = 3 bis einschließlich 12 m

Besondere Hinweise

a_1 = Abstand zweier L (geradzahlig gerundet), für den die beiden Trägheitsmomente gleich groß und gleich $2 J_x$ werden.

Tragfähigkeit von Zugstäben aus 1, 2 und 4 L, s. S. 277.

Tragfähigkeit von Knickstäben aus 1 L, s. S. 400.

Tragfähigkeit von Knickstäben aus Γ , s. S. 410.

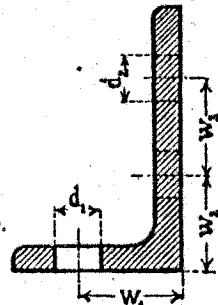
Tragfähigkeit von Knickstäben aus Γ , s. S. 422.

Statische Profilwerte für den Γ - bzw. Γ - Querschnitt, s. S. 224 bzw. S. 230.

Statische Profilwerte für den $\square$ - Querschnitt, s. S. 234.

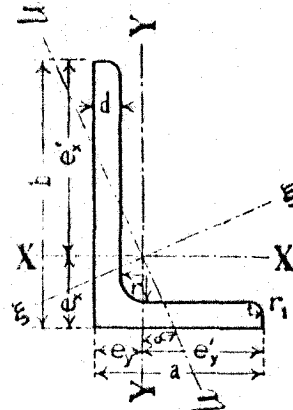
Statische Profilwerte für den Γ - Querschnitt, s. S. 257.

Statische Profilwerte für den $\perp$ - $\perp$ - Querschnitt, s. S. 268.



Für $b > 100$ mm zwei Nietreihen, dann aber mit versetzten Nieten.

Fortsetzung: Ungleichschenklige L nach DIN 1029



F_{n1} = nutzbarer Querschnitt, errechnet unter Abzug eines Schenkelloches vom $\varnothing d_2$.

F_{n2} = nutzbarer Querschnitt, errechnet unter Abzug von zwei Schenkelöchern vom $\varnothing d_1$.

$s_K = \frac{\lambda}{100} l_\eta$ = größtzulässige freie Stabknicklänge in m.

$s_K = \frac{30}{100} l_\eta$ = größtzulässige freie Einzelstab-Knicklänge in m im gegliederten Querschnitt, falls ein besonderer Tragfähigkeitsnachweis des Einzelstabes nicht erfolgt (vgl. IV. S. 88).

k = Knickwert = $\frac{F_a}{J_\eta}$.

Für die Biegeachse										s_K bei $\lambda =$			k	$\frac{s_K}{\lambda}$	$\frac{s_K}{\lambda}$	Bezeichnung
$x-x$		$y-y$		$\xi-\xi$		$\eta-\eta$		$\xi-\xi$		150	200	250				
J_x	W_x	J_y	W_y	J_ξ	W_ξ	J_η	W_η	J_ξ	W_ξ	m	m	m				
cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³							
1,25	0,62	0,94	0,44	0,29	0,56	1,43	1,00	0,25	0,42	0,63	0,84	1,05	0,13	7,99	0,52	20 · 30 · 3
1,59	0,81	0,93	0,55	0,38	0,55	1,81	0,99	0,33	0,42	0,63	0,84	1,05	0,13	10,4	0,42	20 · 30 · 4
1,90	0,99	0,92	0,66	0,46	0,54	2,15	0,98	0,40	0,42	0,63	0,84	1,05	0,13	12,7	0,32	20 · 30 · 5
2,79	1,08	1,27	0,47	0,30	0,52	2,96	1,31	0,30	0,42	0,63	0,84	1,05	0,13	9,76	1,46	20 · 40 · 3
3,59	1,42	1,26	0,60	0,39	0,52	3,79	1,30	0,39	0,42	0,63	0,84	1,05	0,13	12,9	1,38	20 · 40 · 4
4,48	1,46	1,43	1,60	0,70	0,86	5,17	1,54	0,91	0,44	0,96	1,28	1,60	0,19	5,27	0,80	30 · 45 · 3
5,78	1,91	1,42	2,05	0,91	0,85	6,65	1,52	1,18	0,44	0,96	1,28	1,60	0,19	6,97	0,80	30 · 45 · 4
6,99	2,35	1,41	2,47	1,11	0,84	8,02	1,51	1,44	0,44	0,96	1,28	1,60	0,19	8,65	0,72	30 · 45 · 5
15,6	4,04	1,90	2,60	1,12	0,78	16,5	1,96	1,69	0,43	0,96	1,28	1,60	0,19	10,9	2,14	30 · 60 · 3
20,7	5,50	1,88	3,41	1,52	0,76	21,8	1,93	2,28	0,62	0,93	1,24	1,55	0,19	15,0	1,92	30 · 60 · 7
6,58	1,87	1,58	3,76	1,25	1,20	8,46	1,70	1,89	0,65	1,28	1,70	2,12	0,26	3,66	0,10	40 · 50 · 3
8,54	2,47	1,57	4,86	1,64	1,19	10,9	1,78	2,46	0,81	1,26	1,70	2,10	0,25	4,85	—	40 · 50 · 4
10,4	3,02	1,56	5,89	2,01	1,18	13,3	1,76	3,02	0,81	1,26	1,68	2,10	0,25	6,04	—	40 · 50 · 5
17,2	4,25	1,89	6,11	2,02	1,13	19,8	2,03	3,50	0,86	1,29	1,72	2,15	0,26	6,66	1,12	40 · 60 · 3
20,1	5,03	1,88	7,12	2,38	1,12	23,1	2,02	4,12	0,85	1,28	1,70	2,12	0,26	7,83	1,02	40 · 60 · 6
23,0	5,79	1,87	8,07	2,74	1,11	26,3	2,00	4,73	0,85	1,28	1,70	2,12	0,26	9,07	0,92	40 · 60 · 7
31,1	5,93	2,57	5,32	1,60	1,07	33,0	2,66	3,38	0,83	1,28	1,70	2,12	0,26	6,52	3,10	40 · 80 · 4
44,9	8,73	2,55	7,59	2,44	1,05	47,6	2,63	4,90	0,81	1,26	1,68	2,10	0,25	9,70	2,90	40 · 80 · 6
57,6	11,4	2,53	9,68	3,18	1,04	60,9	2,60	6,41	0,81	1,26	1,68	2,10	0,25	12,7	2,72	40 · 80 · 8
23,1	5,11	2,04	11,9	3,18	1,47	28,8	2,28	6,21	1,06	1,59	2,12	2,65	0,32	5,89	0,36	50 · 65 · 5
31,0	6,99	2,02	15,8	4,31	1,44	38,4	2,25	8,37	1,05	1,58	2,10	2,63	0,32	6,90	0,18	50 · 65 · 7
38,2	8,77	2,00	19,4	5,39	1,42	47,0	2,22	10,5	1,05	1,58	2,10	2,63	0,32	8,72	—	50 · 65 · 9
89,7	13,8	3,20	16,3	3,86	1,32	95,2	3,30	9,78	1,04	1,59	2,12	2,65	0,32	7,78	3,76	50 · 100 · 6
116	18,0	3,18	19,5	5,04	1,31	123	3,28	12,6	1,05	1,58	2,10	2,63	0,32	10,4	3,64	50 · 100 · 8
141	22,2	3,16	23,4	6,17	1,29	149	3,25	15,5	1,04	1,56	2,08	2,60	0,31	12,8	3,38	50 · 100 · 10
35,5	6,84	2,37	16,2	3,89	1,60	43,1	2,61	8,68	1,17	1,76	2,34	2,93	0,35	4,58	0,84	55 · 75 · 5
47,9	9,39	2,35	21,8	5,32	1,59	57,9	2,59	11,8	1,17	1,76	2,34	2,93	0,35	6,40	0,66	55 · 75 · 7
59,4	11,8	2,33	26,8	6,66	1,57	71,3	2,55	14,8	1,16	1,74	2,32	2,90	0,35	8,09	0,50	55 · 75 · 9
71,7	11,4	2,87	25,8	5,61	1,72	82,8	3,09	14,6	1,30	1,95	2,60	3,23	0,39	5,18	1,78	60 · 90 · 6
92,5	15,4	2,85	33,0	7,31	1,70	107	3,06	19,0	1,29	1,94	2,58	3,23	0,39	6,87	1,60	60 · 90 · 8
112	18,8	2,82	39,6	8,92	1,6	129	3,02	23,1	1,28	1,92	2,56	3,20	0,38	8,56	1,42	60 · 90 · 10
44,0	8,30	2,33	30,7	6,39	1,9	60,2	2,73	14,4	1,31	2,01	2,63	3,35	0,40	4,55	—	65 · 75 · 6
56,7	10,9	2,31	39,4	8,34	1,92	77,3	2,70	18,8	1,33	2,00	2,60	3,33	0,40	6,01	—	65 · 75 · 8
68,4	13,3	2,29	47,3	10,2	1,90	92,7	2,66	23,0	1,33	2,00	2,60	3,33	0,40	7,42	—	65 · 75 · 10
52,8	9,41	2,51	31,2	6,44	1,93	68,5	2,85	15,6	1,36	2,04	2,72	3,40	0,41	4,55	—	65 · 80 · 6
68,1	12,3	2,49	40,1	8,41	1,91	88,0	2,82	20,3	1,36	2,04	2,72	3,40	0,41	6,01	—	65 · 80 · 8
82,2	15,1	2,46	48,3	10,3	1,89	106	2,79	24,8	1,35	2,03	2,70	3,38	0,41	7,44	—	65 · 80 · 10
95,4	17,8	2,44	55,8	12,1	1,87	122	2,76	29,2	1,33	2,03	2,70	3,38	0,41	8,81	—	65 · 80 · 12
113	16,6	3,17	37,6	7,54	1,84	128	3,39	21,6	1,39	2,09	2,78	3,48	0,42	5,76	2,18	65 · 100 · 7
141	21,0	3,15	46,7	9,52	1,82	160	3,36	27,2	1,39	2,09	2,78	3,48	0,42	7,36	1,98	65 · 100 · 9
167	25,3	3,13	55,1	11,4	1,80	190	3,34	32,6	1,38	2,07	2,76	3,45	0,41	8,92	1,78	65 · 100 · 11
145	18,9	3,71	34,4	6,71	1,81	158	3,88	21,1	1,42	2,13	2,84	3,55	0,43	5,22	3,74	65 · 115 · 6
188	24,8	3,69	44,2	8,78	1,79	205	3,85	27,4	1,41	2,12	2,82	3,53	0,42	6,99	3,54	65 · 115 · 8
229	30,6	3,66	53,3	10,8	1,77	249	3,82	33,2	1,40	2,10	2,80	3,50	0,42	8,77	3,34	65 · 115 · 10
263	31,1	4,17	44,8	8,72	1,72	280	4,31	28,6	1,38	2,07	2,76	3,45	0,41	7,95	4,86	65 · 130 · 8
321	38,4	4,15	54,2	10,7	1,71	340	4,27	35,0	1,37	2,06	2,74	3,43	0,41	9,93	4,68	65 · 130 · 10
376	45,5	4,12	63,0	12,7	1,69	397	4,24	41,2	1,37	2,06	2,74	3,43	0,41	11,8	4,46	65 · 130 · 12

Bezeichnung L	Abmessungen in mm					Quer- schnitt F cm²	Ge- wicht G kg/m	Angaben für die Schenkellöcher ¹)										Lage der Achsen						
								Maße in mm					Abstände in cm					tg α						
								nach DIN 997			Loch- ø		F _{n1} cm²	F _{n2} cm²	e _x	e' _x	e _y		e' _y					
a	b	d	r	r ₁	w ₁	w ₂	w ₃	e ₁	d ₁	d ₂	e _x	e' _x						e _y		e' _y				
75 · 90 · 7	75	90	7			11,1	4,74																	
75 · 90 · 9			9	8,5	4,5	14,1	11,1	40	50	—	64	20	20	12,3	—	2,67	6,33	1,93	5,57	0,683				
75 · 90 · 11			11			17,0	13,4				69	23	23	14,5		2,83	6,17	2,09	5,41	0,675				
75 · 100 · 7			7			11,9	9,32				65	20	20	10,5		3,06	6,94	1,83	5,67	0,553				
75 · 100 · 9	75	100	9	10	5	15,1	11,8	40	55	—		20	20	13,3	—	3,15	6,85	1,91	5,59	0,549				
75 · 100 · 11			11			18,2	14,3				70	23	23	15,7		3,23	6,77	1,99	5,51	0,545				
75 · 130 · 8			8			15,9	12,5				75	20	20	14,3	12,7	4,36	8,64	1,65	5,85	0,330				
75 · 130 · 10	75	130	10	10,5	5,5	19,6	15,4	40	50	40		20	20	17,6	15,6	4,45	8,55	1,73	5,77	0,336				
75 · 130 · 12			12			23,3	18,3				81	23	23	20,5	17,8	4,53	8,47	1,81	5,69	0,332				
75 · 150 · 9			9			19,5	15,3				80	20	20	17,7	16,0	5,28	9,72	1,67	5,93	0,263				
75 · 150 · 11			11			23,6	18,6				87	23	23	21,1	18,6	5,37	9,63	1,65	5,85	0,261				
75 · 150 · 13	75	150	13	10,5	5,5	27,7	21,7	40	55	55		23	23	24,7	21,7	5,45	9,55	1,73	5,77	0,258				
75 · 170 · 10			10			23,7	18,6				91	20	20	21,7	19,7	6,21	10,79	1,52	5,98	0,214				
75 · 170 · 12			12			28,1	22,1					23	23	25,3	22,6	6,30	10,70	1,60	5,90	0,210				
75 · 170 · 14	75	170	14	11,5	5,5	32,5	25,5	40	60	65		20	26	29,3	26,9	6,39	10,61	1,68	5,82	0,207				
75 · 170 · 16			16			36,8	28,9				84	20	26	33,1	30,2	6,47	10,63	1,76	5,74	0,204				
80 · 120 · 8			8			15,5	12,2				74	20	20	13,9	12,3	3,83	8,17	1,87	6,13	0,441				
80 · 120 · 10			10			19,1	15,0					20	20	17,1	15,1	3,92	8,08	1,95	6,05	0,438				
80 · 120 · 12	80	120	12	11	5,5	22,7	17,8	45	50	30		23	23	19,9	17,2	4,00	8,00	2,03	5,97	0,433				
80 · 120 · 14			14			26,2	20,5					23	26	22,6	19,3	4,08	7,92	2,10	5,90	0,429				
90 · 110 · 9			9			17,3	13,6				73	20	20	15,5	13,8	3,30	7,70	2,32	6,68	0,652				
90 · 110 · 11			11	12	6	20,9	16,4	50	45	25		78	23	23	18,5	15,9	3,38	7,62	2,40	6,60	0,650			
90 · 110 · 13			13			24,5	19,2				84	26	26	21,1	17,7	3,46	7,54	2,48	6,52	0,648				
90 · 130 · 10			10			21,2	16,6				78	20	20	19,2	17,2	4,15	8,85	1,88	6,82	0,472				
90 · 130 · 12	90	130	12	12	6	25,1	18,7	50	50	40		83	23	23	22,3	19,6	4,24	8,76	2,26	6,74	0,468			
90 · 130 · 14			14			29,0	22,8				90	26	26	25,4	21,7	4,32	8,68	2,34	6,66	0,465				
90 · 150 · 10			10			23,2	18,2				83	20	20	21,2	19,2	4,99	10,01	2,03	6,97	0,363				
90 · 150 · 12			12			27,5	21,6	50	55	55		89	23	23	24,2	22,0	5,08	9,92	2,11	6,89	0,360			
90 · 150 · 14	90	150	14	12,5	6,5	31,8	25,0				95	26	26	28,2	24,5	5,16	9,84	2,19	6,81	0,357				
90 · 250 · 10			10			33,2	26,0				110	23	23	30,9	28,6	9,49	15,51	1,57	7,43	0,156				
90 · 250 · 12			12			39,5	31,0					23	23	36,7	34,0	9,59	15,41	1,65	7,35	0,154				
90 · 250 · 14			14			45,8	36,0	50	60	140		26	26	42,2	38,5	9,68	15,32	1,74	7,26	0,152				
90 · 250 · 16	90	250	16	12,5	6,5	52,0	40,8				117	26	26	47,8	43,7	9,77	15,23	1,82	7,18	0,150				
100 · 150 · 10			10			24,2	18,0				84	20	20	22,2	20,2	4,80	10,20	2,34	7,66	0,442				
100 · 150 · 12			12			28,7	22,6	55	55	55		91	23	23	25,9	23,2	4,89	10,11	2,42	7,58	0,439			
100 · 150 · 14	100	150	14	13	6,5	33,2	26,1				97	26	26	29,6	25,9	4,97	10,03	2,50	7,50	0,435				
100 · 200 · 10			10			29,2	23,0				100	23	23	26,9	24,6	6,93	13,37	2,01	7,99	0,266				
100 · 200 · 12			12			34,8	27,3					23	23	32,0	29,3	7,03	12,97	2,10	7,90	0,264				
100 · 200 · 14	100	200	14	15	7,5	40,3	31,6	55	60	90		26	26	36,7	33,0	7,12	12,88	2,18	7,82	0,262				
100 · 200 · 16			16			45,7	35,9				107	26	26	41,5	37,4	7,20	12,79	2,26	7,74	0,259				
100 · 200 · 18			18			51,0	40,0					26	26	46,3	41,6	7,29	12,71	2,34	7,66	0,256				

Des Ingenieurs Taschenbuch.

Archiv-Exemplar
Wilhelm Ernst & Sohn

Herausgegeben

von dem Verein

„Mütte“.

Dreizehnte,

umgearbeitete und vermehrte Auflage.

Mit 596 in den Text eingedruckten Holzschnitten.

Berlin.
Verlag von Ernst & Korn.
(Gropluss'sche Buch- und Kunsthandlung)
90. Wilhelmstrasse 90.

1887.

278

Vierter Abschnitt. — Festigkeitslehre.

	b		h	b	h	W'	Widerstandsmoment W' für 1 m Breite und für δ =									
	h						δ									
	1	1,5	2	2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Flaches Wellenblech (Fig. 146)	2,5	20	50	6,6	6,6	9,9	13,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		40	100	13,2	13,2	21,7	27,6	34,5	41,4	—	—	—	—	—	—	—
		60	150	20,0	—	30,9	41,2	51,5	61,8	82,4	—	—	—	—	—	—
		80	200	27,5	—	—	55,0	68,7	82,5	110,0	138,5	—	—	—	—	—
		100	250	34,4	—	—	—	86,0	103,2	137,6	172,0	206,4	—	—	—	—
		120	300	46,3	—	—	—	—	123,9	165,2	206,5	247,8	289,1	—	—	—
	4,0	40	80	15,3	15,9	22,9	30,6	38,3	—	—	—	—	—	—	—	—
		60	120	22,9	22,3	34,1	45,8	57,3	68,7	—	—	—	—	—	—	—
		80	160	30,5	—	45,7	61,0	76,3	94,5	122,0	—	—	—	—	—	—
		100	200	38,2	—	—	76,4	95,5	114,6	152,8	191,0	—	—	—	—	—
		120	240	45,8	—	—	—	114,5	137,9	183,2	229,0	274,8	—	—	—	—
		140	280	53,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Trägerwellenblech (Fig. 180)	1,5	40	60	17,8	17,8	26,7	35,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		60	90	26,6	26,6	39,9	53,2	66,5	—	—	—	—	—	—	—	—
		80	120	35,5	35,5	53,2	71,0	88,8	106,5	—	—	—	—	—	—	—
		100	150	44,4	—	60,6	88,8	117,0	133,2	177,6	—	—	—	—	—	—
		120	180	53,3	—	—	106,6	133,2	159,0	213,2	266,5	—	—	—	—	—
		140	210	62,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,0	60	60	34,1	34,1	51,1	68,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		80	80	45,4	45,4	68,1	90,8	113,5	—	—	—	—	—	—	—	—
		100	100	56,9	56,9	85,1	113,8	142,3	170,7	—	—	—	—	—	—	—
		120	120	68,3	—	102,4	136,6	170,8	204,9	273,2	—	—	—	—	—	—
		140	140	79,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		160	160	91,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Trägerwellenblech (Fig. 180)	0,83	120	100	77,5	77,5	116,5	155,0	193,8	232,5	310,0	—	—	—	—	—	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	

Bedeutet in vorstehenden Tabellen:

- δ die Blechstärke in mm,
 - b die Breite einer Welle in mm,
 - h die Höhe der Mittellinie derselben in mm,
 - h' = h + δ die Gesamthöhe des Wellenblechs (≈ 1,05 h),
- so ist annähernd das Trägheitsmoment:

$$J = \left(0,103 + 0,186 \frac{h}{b} \right) h^2 \delta$$

und das Widerstandsmoment:

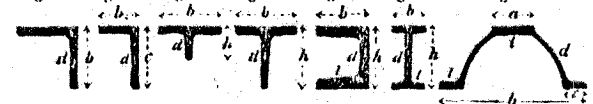
$$W = \frac{2J}{h} = \left(0,196 + 0,364 \frac{h}{b} \right) h \delta.$$

k. Auszug aus den Deutschen Normalprofilen für Walzisen, angenommen vom Verbands deutscher Architekten- und Ingenieurvereine und vom deutschen Ingenieurverein.*)

Tabellen.

Das spezifische Gewicht des Schmiedeeisens ist zu 7,8 angenommen.

Fig. 142. Fig. 143. Fig. 144. Fig. 145. Fig. 146. Fig. 147. Fig. 148.



*) Vergl. Winkler, „Kalbhorst des Walz- und Schmiedeeisens zur Benutzung bei den Übungen im Entwerfen von Eisen-Constructionen an der Kgl. Technischen Hochschule in Berlin.“ 1880.

1. Gleichschenklige Winkelisen. (Fig. 142.)

Nummer	Breite <i>b</i>	Dicke <i>d</i>	Fläche <i>F</i>	Gewicht pro m <i>g</i>	Abstand des Schwer- punktes <i>x</i>	Trägheitsmoment			
						<i>J_x</i>	<i>J_y</i>	<i>J_z</i>	<i>J_{z'}</i>
4 1/2	45	5	4,30	3,35	18,9	15,31	8,15	12,83	3,48
		7	5,86	4,57	13,6	21,69	10,85	16,77	4,93
		9	7,34	5,73	14,4	28,21	12,99	20,19	5,79
6	60	6	6,91	5,39	17,2	43,55	23,11	37,19	9,03
		8	9,03	7,04	17,9	58,58	29,65	47,03	12,07
		10	11,07	8,63	18,6	73,87	35,57	55,92	15,22
6 1/2	65	7	8,70	6,79	18,7	64,58	34,16	54,39	13,93
		9	10,98	8,56	19,4	83,77	44,44	66,85	18,03
		11	13,18	10,28	20,1	103,32	50,07	77,94	22,30
7	70	7	9,40	7,33	20,1	80,64	42,76	68,75	16,77
		9	11,88	9,27	20,8	104,65	53,26	84,75	21,27
		11	14,28	11,14	21,6	129,04	62,41	102,08	26,14
7 1/2	75	8	11,43	8,95	21,5	113,4	60,4	92,3	20,5
		10	14,11	11,01	22,2	143,0	73,5	114,9	25,1
		12	16,67	13,00	23,0	172,6	84,4	132,3	30,5
8	80	8	12,27	9,57	22,9	137,6	73,3	117,3	29,3
		10	15,11	11,79	23,7	173,6	88,7	141,3	36,1
		12	17,87	13,94	24,5	209,5	102,3	163,1	41,5
9	90	9	15,5	12,1	25,7	220,4	118,0	188,2	37,8
		11	18,7	14,6	26,5	271,0	139,7	223,1	45,3
		13	21,8	17,0	27,4	323,2	159,5	253,8	52,2
10	100	10	19,2	14,9	28,5	336	180	287	72
		12	22,7	17,7	29,4	406	210	334	86
		14	26,2	20,4	30,1	476	239	377	101
11	110	10	21,2	16,5	31,4	447	218	387	89
		12	25,1	19,6	32,1	540	281	452	120
		14	29,0	22,6	32,9	632	318	511	125
12	120	11	25,4	19,8	34,0	638	344	552	116
		13	29,7	23,2	34,7	757	399	636	129
		15	33,9	26,5	35,5	876	449	714	141
13	130	12	30,0	23,4	36,9	885	476	770	122
		14	34,7	27,0	37,6	1037	546	861	131
		16	39,3	30,6	38,4	1188	608	972	144
14	140	13	35,0	27,3	39,8	1198	644	1041	127
		15	40,0	31,2	40,6	1386	727	1174	129
		17	45,0	35,1	41,3	1575	807	1301	133
15	150	14	40,3	31,4	42,6	1588	857	1367	127
		16	45,7	35,7	43,4	1814	953	1534	132
		18	51,0	39,8	44,1	2053	1061	1696	146
16	160	15	46,1	35,9	45,5	2064	1110	1786	134
		17	51,8	40,4	46,3	2344	1234	1976	143
		19	57,5	44,9	46,9	2626	1361	2161	151
	mm	qcm	kg	mm	mm				

Die kleinste Dicke ist hierbei 0,1 der Breite. Die Abrundungsradien sind, wenn *d* die mittlere Dicke für eine bestimmte Breite bezeichnet, $= d$ und $0,5 d$.
Der Abstand *x* des Schwerpunktes bezieht sich auf eine äußere Kante. Ferner bezieht sich *J_x* auf eine äußere Kante, *J_y* auf die hierzu parallele Schweraxe, *J_z* auf die Symmetrieaxe, *J_{z'}* auf die hierzu senkrechte Schweraxe. *J* ist das Maximum, *J'* das Minimum des Trägheitsmomentes.

2. Ungleichschenklige Winkelisen. (Fig. 143.)

Numm.	Dimensionen			Fläch. <i>F</i>	Gew. pro m <i>g</i>	Abstand des Schwer- punktes <i>x</i> ₁ <i>x</i> ₂		Trägheitsmoment				kg q	
	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>			<i>x</i> ₁	<i>x</i> ₂	<i>J</i> ₁	<i>J</i> ₂	<i>J</i> _{1'}	<i>J</i> _{2'}		
1 : 2	5/7 1/2	50	75	7	8,33	6,34	12,6	25,1	46,9	16,8	54,0	9,7	0,437
				9	10,51	8,20	13,3	25,8	58,0	20,6	66,5	12,1	0,429
	6 1/4/10	65	100	9	14,2	11,0	16,2	32,5	133,2	48,1	153,6	27,7	0,438
				11	17,1	13,3	17,0	33,2	157,1	50,3	180,7	32,7	0,433
	8/12	80	120	10	19,1	14,9	19,7	39,7	278,9	100,6	321,6	57,8	0,440
				12	22,7	17,7	20,5	40,5	325,1	116,2	374,2	67,0	0,436
1 : 3	10/16	100	150	12	28,7	22,4	24,2	49,2	653	238	755	136	0,442
				14	33,2	25,9	24,9	50,0	752	269	865	150	0,440
	4/8	40	80	6	6,89	5,27	9,16	29,2	44,5	7,8	47,3	5,0	0,201
				8	9,01	7,03	9,88	29,9	57,3	20,0	60,8	6,5	0,250
	6/10	50	100	8	11,5	8,9	11,4	36,4	116,9	20,4	124,1	13,3	0,262
				10	14,1	11,0	12,2	37,2	140,9	24,6	149,3	16,3	0,257
1 : 4	6 1/2/18	65	130	10	18,6	14,5	14,7	47,2	321,8	56,1	341,6	30,1	0,262
				12	22,1	17,2	15,5	48,0	379,5	65,3	402,1	42,7	0,259
	8/18	80	160	12	27,5	21,5	17,9	57,9	725	126	770	81	0,263
				14	31,8	24,8	18,7	58,7	828	142	878	92	0,260
	10/20	100	200	14	40,3	31,4	22,2	72,2	1661	288	1762	187	0,264
				16	45,7	35,6	22,8	73,2	1872	320	1982	210	0,262
		mm		qcm	kg		mm		cm				

Wenn *d_m* das arithmetische Mittel zwischen Maximal- und Minimaldicke bezeichnet, so sind die Abrundungsradien $= d_m$ und $0,5 d_m$.

Es bedeutet *x₁* und *x₂* den Abstand des Schwerpunktes von der äußeren Kante des langen und kurzen Schenkels. *J_x* und *J_y* bedeuten das Trägheitsmoment für die zum kurzen und langen Schenkel parallelen Schwerachsen, *J* das Maximum, *J'* das Minimum des Trägheitsmomentes; *φ* ist der Winkel, welchen die große Axe der Trägheitsellipse mit dem langen Schenkel einschließt.

3. T-Eisen. (Fig. 144 und 145.)

Breitflügelige T-Eisen. $b : h = 2 : 1$	Nummer	Breite b	Höhe h	Dicke d	Fläche F	Gew. pro m g	Abst. des Schwer- punktes x	Trägheitsmoment		
								J_x	J_y	J_z
	8/4	80	40	7,0	7,92	6,18	8,9	14,0	8,0	29,0
	9/4 1/2	90	45	8,0	10,2	7,96	9,9	22,7	13,0	47,2
	10/6	100	50	8,5	12,1	9,44	11,0	33,1	18,7	69,0
	12/8	120	60	10,0	17,0	13,3	13,2	67,4	38,5	140,0
	14/7	140	70	11,5	22,9	17,9	15,3	123,1	70,4	255,6
	16/8	160	80	13,0	29,6	23,1	17,3	207	119,7	431,3
	18/9	180	90	14,5	37,1	28,9	19,3	329	188	684
	20/10	200	100	16,0	45,5	35,5	21,4	499	287	1037
		mm		qcm	kg	mm		cm		

V. Biegezugfestigkeit.

281

Nummer	Breite <i>b</i>	Höhe <i>h</i>	Dicke <i>d</i>	Fläche <i>F</i>	Gew. pro m <i>v</i>	Abst. des Schwer- punktes <i>x</i>	Trägheitsmoment		
							<i>J_a</i>	<i>J</i>	<i>J'</i>
Hochsteife T-Eisen <i>b : h = 1 : 1</i>	6/6	60	60	7,0	8,19	6,39	16,9	46,7	23,3
	7/7	70	70	8,0	10,9	8,50	19,0	84,8	44,7
	8/8	80	80	9,0	14,0	10,9	22,2	141,9	75,1
	9/9	90	90	10,0	17,8	13,9	24,9	224,5	119,6
	10/10	100	100	11,0	21,5	16,8	27,6	337,2	180,5
	12/12	120	120	13,0	30,5	23,8	37,9	688	369
	14/14	140	140	15,0	41,0	32,0	37,9	1259	679
		mm		qcm	kg	mm			cm

Hierbei ist:

$$d = 0,06 (b + h) + 1 \text{ mm.}$$

Die Abrundungsradien sind $= d$, $0,5 d$ und $0,25 d$. Die Neigung der inneren Kanten des Fußes ist 2 Prozent, die Neigung jeder Kante des Steges bei breittüfsten T-Eisen $= 4$ Prozent, bei hochsteifigen T-Eisen $= 2$ Prozent.

Ferner ist x der Abstand des Schwerpunktes von der Basis, J_a das Trägheitsmoment für die Basis, J dasselbe für die hierzu parallele Schweraxe, J' das Trägheitsmoment für die Symmetrieeaxe.

4. U-Eisen. (Fig. 146.)

Numm.	Höhe <i>h</i>	Breite <i>b</i>	Dicke		Fläche <i>F</i>	Gew. pro m <i>v</i>	Abst. des Schwer- punktes <i>x</i>	Trägheitsmoment			Wider- stands- moment <i>W</i>
			Stege <i>d</i>	Ripp. <i>t</i>				<i>J_a</i>	<i>J</i>	<i>J'</i>	
8	80	45	6,0	8,0	11,25	8,8	15,8	43,7	15,6	106,4	26,7
10	100	50	6,0	8,5	13,71	10,7	16,5	62,7	23,4	207	41,4
12	120	55	7,0	9,0	17,30	13,5	17,6	88,4	34,8	368	61,3
14	140	60	7,0	10,0	20,72	16,0	18,0	128,0	60,9	609	87,0
16	160	65	7,5	10,5	24,43	19,1	19,5	170,2	77,4	928	116
18	180	70	8,0	11,0	28,43	22,2	21,0	222,4	97,0	1359	151
20	200	75	8,5	11,5	32,72	25,5	21,8	286,2	130,8	1920	192
22	220	80	9,0	12,5	38,05	29,7	22,4	376,0	185,6	2728	248
24	240	90	10,0	14,0	49,03	38,2	24,3	601	312	4862	374
30	300	100	11,0	16,0	59,63	46,5	26,0	942	539	8025	535
		mm			qcm	kg	mm				cm

Hierbei ist:

$$b = 0,25 h + 25; \quad d = 0,02 h + 4,3; \quad t = 1,4 d.$$

Die Dicken d und t sind auf halbe mm abgerundet. Die Abrundungsradien sind $= t$ und $0,5 t$.

Ferner ist x der Abstand des Schwerpunktes von der äußeren Kante des Steges, J_a das Trägheitsmoment in Beziehung auf diese Kante, J das Trägheitsmoment in Beziehung auf die hierzu parallele Schweraxe, J' das Trägheitsmoment in Beziehung auf die Symmetrieeaxe, W das entsprechende Widerstandsmoment.

Vierter Abschnitt. — Festigkeitlehre.

282

3. I-Eisen. (Fig. 147.)

Nummer	Höhe <i>h</i>	Breite <i>b</i>	Dicke		Fläche <i>F</i>	Gew. pro m <i>v</i>	Trägheitsmom.		Wider- stands- moment <i>W</i>
			Stege <i>d</i>	Rippen <i>t</i>			<i>J</i>	<i>J'</i>	
8	80	42	3,9	5,9	7,94	6,2	78,4	6,4	19,6
9	90	46	4,2	6,3	9,15	7,1	118	8,9	26,2
10	100	50	4,5	6,8	10,53	8,2	172	12,4	34,4
11	110	54	4,8	7,2	12,49	9,7	241	16,6	43,8
12	120	58	5,1	7,7	14,41	11,2	331	21,8	55,2
13	130	62	5,4	8,1	16,35	12,8	440	28,2	67,7
14	140	66	5,7	8,6	18,53	14,5	579	35,9	82,7
15	150	70	6,0	9,0	20,72	16,2	743	44,8	99,0
16	160	74	6,3	9,5	23,15	18,1	944	55,3	118
17	170	78	6,6	9,9	25,6	20,0	1182	68,1	139
18	180	82	6,9	10,4	28,3	22,1	1458	83,0	162
19	190	86	7,2	10,8	31,0	24,2	1777	100	187
20	200	90	7,5	11,3	33,9	26,4	2160	119	216
21	210	94	7,8	11,7	36,9	28,8	2594	140	247
22	220	98	8,1	12,2	40,1	31,3	3091	163	281
23	230	102	8,4	12,6	43,3	33,8	3657	191	318
24	240	106	8,7	13,1	46,8	36,5	4308	224	359
26	260	113	9,4	14,1	54,2	42,2	5798	291	446
28	280	119	10,1	15,2	62,0	48,3	7658	371	547
30	300	125	10,8	16,2	70,0	54,6	9885	462	659
32	320	131	11,5	17,3	78,9	61,5	12624	568	789
34	340	137	12,2	18,3	88,0	68,6	15827	692	931
36	360	143	13,0	19,5	98,4	76,8	19764	834	1098
38	380	149	13,7	20,5	108,6	84,7	24206	987	1274
40	400	155	14,4	21,6	119,5	93,2	29440	1179	1472
42 1/2	425	163	15,3	23,0	134,3	104,7	37273	1446	1754
45	450	170	16,2	24,3	149,1	116,3	46215	1760	2054
47 1/2	475	178	17,1	25,6	165,2	128,9	56383	2121	2374
50	500	185	18,0	27,0	182,0	141,9	68625	2530	2754
		mm			qcm	kg			cm

$$h < 260: \begin{cases} b = 0,4 h + 10, \\ d = 0,03 h + 1,5; \end{cases}$$

$$h > 260: \begin{cases} b = 0,3 h + 35, \\ d = 0,03 h; \end{cases}$$

$$t = 1,5 d.$$

Die inneren Kanten der Seitenrippen sind 14 Prozent geneigt.

J ist das Trägheitsmoment für die auf dem Stege senkrechte Schweraxe, W das zugehörige Widerstandsmoment, J' das Trägheitsmoment für die zum Stege parallele Schweraxe.

6. Zores-Eisen. (Fig. 148.)

Numm.	Höhe h	Untere Breite b	Obere Breite a	Fuß- Breite c	Steg- Dicke d	Fuß- u. Kopf- Dicke t	Fläche F	Gew. pro m g	Trägheits- moment J	Wider- stands- Mom. W
5	50	120	33	21	3	5	6,9	5,3	24	9,6
6	60	140	38	24	3,5	6	10,1	7,3	48	15,9
7 ^{1/2}	75	170	45,5	28,5	4	7	13,9	10,3	106	28,1
9	90	200	53	33	4,5	8	18,0	13,8	204	45,8
11	110	240	63	39	5	9	22,9	18,6	419	76,2
	mm					qmm	kg	cm		

$$b = 2h + 20; \quad a = 0,5h + 8; \quad c = 0,3h + 6;$$

$$d = \frac{1}{20}h + 1,1; \quad t = \frac{1}{10}h + 1,9.$$

Die Dicken d und t sind auf halbe mm abgerundet.

J ist das Trägheitsmoment für die zur Basis parallele Schweraxe, W das zugehörige Widerstandsmoment, J_1 das Trägheitsmoment für die Symmetrieaxe.

VI. Drehungsfestigkeit. *)

Im Folgenden bezeichne:

G den Schubelastizitätsmodul, (siehe S. 230),

N die Anzahl der zu übertragenden Pferdestärken,

P die auf Torsion wirkende äußere Kraft in kg,

R den Hebelarm von P senkrecht zur Torsionsaxe in m,

r den Hebelarm von P senkrecht zur Torsionsaxe in cm,

$J_p = J_1 + J_2$ das polare Trägheitsmoment des Querschnittes in Bezug auf die Schwerpunktsaxe. (Erkl. s. S. 147),

a die Seite des quadratischen Querschnittes in cm,

b und h die Breite und Höhe eines rechteckigen Querschnittes, bez. die kleine und große Axe einer Ellipse in cm,

d den Durchmesser eines kreisförmigen Querschnittes in cm,

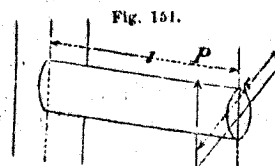


Fig. 151.

*) Vergl. Grashof, „Festigkeitslehre“.

DES INGENIEURS TASCHENBUCH.

HERAUSGEGEBEN VOM AKADEMISCHEN VEREIN

„HÜTTE.“

FÜNFZEHNTE,
VÖLLIG UMGEARBEITETE AUFLAGE.

MIT ÜBER 1000 IN DEN SATZ EINGEDRUCKTEN ABBILDUNGEN
UND 1 TAFEL.

ABTHEILUNG II.

BERLIN 1893.

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

618

Sechzehnter Abschnitt. — Materialienkunde.

II. METALLE.

Allgemeines.

a. Gewicht von 1000 m Draht in kg.

Spec. Gewichte: Schweisseisen 7,65, *) Stahl 7,956, *) Kupfer 9,00,
Messing 8,687. **)

Dicke. mm	Schweisseisen. kg	Stahl. kg	Kupfer. kg	Messing. kg	Dicke. mm	Schweisseisen. kg	Stahl. kg	Kupfer. kg	Messing. kg
0,14	0,118	0,122	0,139	0,134	1,4	11,78	12,25	13,86	13,37
0,16	0,154	0,160	0,181	0,175	1,6	15,38	16,00	18,10	17,47
0,18	0,195	0,202	0,229	0,221	1,8	19,47	20,25	22,90	22,11
0,20	0,240	0,250	0,283	0,273	2,0	24,03	25,00	28,28	27,24
0,22	0,291	0,302	0,342	0,330	2,2	29,08	30,24	34,21	33,03
0,24	0,346	0,360	0,407	0,393	2,5	37,55	39,05	44,18	42,65
0,26	0,406	0,422	0,478	0,461	2,8	47,10	48,99	55,42	53,47
0,28	0,471	0,490	0,554	0,535	3,1	57,74	60,05	67,93	65,55
0,31	0,577	0,600	0,679	0,656	3,4	69,46	72,23	81,71	78,83
0,34	0,695	0,722	0,817	0,789	3,8	86,76	90,02	102,1	98,52
0,37	0,823	0,855	0,968	0,934	4,2	105,99	110,23	124,7	120,3
0,40	0,961	1,000	1,131	1,092	4,6	127,14	132,22	149,6	144,4
0,45	1,217	1,265	1,431	1,382	5,0	150,21	156,22	176,7	170,6
0,50	1,502	1,562	1,767	1,706	5,5	181,75	189,02	213,8	206,4
0,55	1,817	1,890	2,138	2,064	6,0	216,30	224,95	254,5	245,9
0,60	2,163	2,249	2,545	2,456	6,5	253,85	264,01	298,6	288,3
0,70	2,944	3,062	3,464	3,343	7,0	294,41	306,19	346,4	334,3
0,80	3,845	3,999	4,524	4,367	7,6	347,04	360,92	408,3	394,1
0,90	4,867	5,061	5,726	5,526	8,2	404,00	420,16	475,3	458,8
1,00	6,008	6,249	7,069	6,823	8,8	465,28	483,89	547,4	528,4
1,10	7,270	7,561	8,553	8,256	9,4	530,80	552,13	624,6	602,9
1,20	8,652	8,998	10,18	9,825	10,0	600,83	624,86	706,9	682,3
1,30	10,154	10,560	11,95	11,53					

Beidraht s. S. 664.

Bronzedraht s. S. 665.

*) Nach Angaben von Felten & Guilleaume, Mülheim (Rhein).

**) Nach Angaben von C. Heckmann, Duisburg-Hochfeld, für hart gezogenen, ungeglühten Draht; für geglähten Draht weichen die Zahlen nur unbedeutend ab.

b. Gewichtstafel für verschiedene Metallbleche.
Gewicht in kg f. d. qm.

Dicke. mm	Schweiß- eisen.	Flusseisen.	Flusstahl und gewalzter Stahl.	Gusseisen.	Kupfer.	Messing.	Bronze.	Zink.	blei.
1	7,5	7,85	7,86	7,25	8,9	8,55	8,6	7,2	11,87
2	15,6	15,70	15,72	14,50	17,8	17,10	17,2	14,4	22,77
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

Spec. Gewichte obiger Metalle, bezogen auf:

Gusseisen	1,076	1,083	1,084	1	1,228	1,179	1,186	0,993	1,568
Schweiß-eisen	1	1,006	1,008	0,929	1,141	1,096	1,103	0,923	1,458

40*

A. Eisen.

(Vergl. Dreizehnter Abschnitt, Eisenhüttenkunde, S. 445).

a. Einteilung und Eigenschaften.

Festigkeit s. S. 619, sowie Abteil. I, S. 307.

Nach Herstellungsweise, Verwendungszweck und Kohlenstoff-Gehalt unterscheidet man:

1. **Roheisen**, leicht schmelzbar, nicht schmiedbar. Hochofenerzeugnis (Holzkohlen- und Koksroheisen), 1,5 bis 6% C-Gehalt. Graues Roheisen für Gießereizwecke, bei 1200 bis 1300° C sehr dünnflüssig, füllt die Formen gut aus, weil weich, mit Feile und Meißel bearbeitbar. C teils chemisch gebunden, teils als Graphit. Weißes Roheisen, zum Puddel-, Bessemer-, Thomas- und Martinprozeß angewandt, bei 1100 bis 1200° C strengflüssig, im Bruch kristallinisch, spröde und hart. C chemisch gebunden. Spießeisen mit 10 bis 20% Mn (Siegener) und Ferromangan mit 25 bis 70% Mn. Halbiertes Roheisen, aus grauem und weißem Roheisen gattiert.

2. **Gusseisen**. Im Kupol-, Flamm- und Tiegelofen aus grauem (weichem) oder halbiertem (hartem) Roheisen umgeschmolzen, als Herd-, Massen-, Lehm- oder Sandguß (Kern- oder Vollguß), in eisernen Formen als Hartguß; bei Zusatz von Stahlabfällen als Stahlguß, bei nachträglichem längeren Glühen mit C-reichen Erzen als schmiedbarer oder Temperguß.

Für Hartgußstäbe ist nach Versuchen des Cronen-Werkes $K_0 = 3700$ bis 4400 , $K_2 = 2200$ bis 2800 kg f. d. qcm. *) Stahlguß von Krupp (mittelweich) für Maschinenteile (Zahnstangen u. dergl.) mit $K_2 = 4500$ kg f. d. qcm und $\varphi = 20\%$ Dehnung.

3. **Schweißeseisen**, schweiß- und schmiedbar, nur wenig härtbar, durch Frischen von Roheisen auf Herden oder in Flammöfen (Puddelprozeß) in teigigem Zustande gewonnen. C-Gehalt 0,5 bis 0,1%; Schmelzpunkt bei 1800 bis 2250° C. Sehniges Schweißeseisen mit geringerem C-Gehalt und mattgrauem, hackigem oder langfaserigem Bruch und Feinkorneisen mit größerem C-Gehalt und lichtgrauem, feinkörnigem Bruch. Eingesetztes Schweißeseisen durch längeres Glühen mit C-reichen Körpern (Cementieren) äußerlich verstäht.

Schweißeseisen als Blech, (Walz- und Zug-) Draht, Stab- und Walzeisen gebraucht.

Abnahme der Festigkeit bei steigender Temperatur (Zugfestigkeit bei 20° C = 100 gesetzt):

Temperatur	20	100	200	300	400	500	600	700	800° C**)
Zugfestigkeit $K_2 = 100$	100	104	112	116	96	76	42	25	15.

4. **Schweißestahl**, härtbar, schweiß- und schmiedbar (auch mit Schweißeseisen), teigig, aus manganhaltigem Roheisen als Puddelstahl, aus Schweißeseisen durch längeres Glühen mit C-reichen Körpern

*) S. Zeitschr. d. V. d. Ing. 1892, S. 730.

**) Genauere Angaben s. Rudeloff, Neuere Untersuchungen über den Einfluß höherer Wärmegrade u. a. w., Zeitschr. d. V. d. Ing. 1891, S. 388 u. f.

als Cementstahl (Blasenstahl). Aus beiden durch weitere Verarbeitung (Packetieren, Ausschweißen) Gerb- oder Raffinierstahl. C-Gehalt 1,5 bis 0,5%; Schmelzpunkt bei 1300 bis 1800° C. Durch plötzliches Abkühlen im Bruche feinkörniger, hart und spröde; bei nochmaligem Erwärmen tritt mit steigender Temperatur die vor dem Härten vorhandene Zähigkeit und Weichheit wieder ein, hierbei erscheinen folgende Anlaßfarben:

Erwärmung auf 220° C bläsgelb, 232° strohgelb, 243° goldgelb, 250° purpur, 266° violett, 278° dunkelpurpur, 293° hellblau, 316° dunkelblau. (Bei Schweisseisen treten diese Farben erst bei höherer Temperatur auf, bei grauem Roheisen noch später.)

Schweißstahl zu Blech und Draht, sowie zum Verstählen eiserner Werkzeuge (Stahlstahl).

5. **Flusseisen**, schmiedbar, schlecht schweißbar, nicht härtbar. Im flüssigen Zustande als Bessemer-, Thomas- oder Martin-Flusseisen in Form von Blöcken (Ingots) gewonnen. C-Gehalt 0,25 bis 0,05%; Schmelzpunkt bei 1300 bis 1800° C. Bruch hellgrau, gleichmäßig feinkörnig. Festigkeit gewöhnlich größer als die des Schweisseisens. Als Flußwaren in fertige Form gegossen; sonstige Verwendung wie Schweisseisen.*)

6. **Flußstahl**, schmiedbar, schlecht schweißbar, härtbar. Im flüssigen Zustande als Tiegel-, Bessemer-, Thomas- oder Martin-Flußstahl in Form von Flußstahlblöcken gewonnen. C-Gehalt 1,5 bis 0,25%; Schmelzpunkt bei 1300 bis 1800° C. Bruch mattgrau, gleichmäßig feinkörnig. Fester wie die übrigen Eisensorten. Zu besseren Werkzeugen nur Tiegelflußstahl und Wolframstahl. Grenze zwischen Flußstahl und Flußeisen bei 5000 kg f. d. qcm Zugfestigkeit.

Verunreinigungen des Eisens.

Silicium macht schmiedbares Eisen (im kalten und warmen Zustande) faulbrüchig und vermindert dessen Schweißbarkeit.

Phosphor macht Roheisen dünnflüssig und härter, schmiedbares Eisen (im kalten Zustande) kaltbrüchig und erhöht dessen Schweißbarkeit.

Schwefel (und Kupfer) vermindert die Festigkeit des Roheisens und die Schweißbarkeit des schmiedbaren Eisens und macht letzteres (im warmen Zustande) rotbrüchig.

Mangan erhöht den Schmelzpunkt des Roheisens (daher zweckmäßig beim Puddelprozesse) und vermehrt die Härte des Roh- und schmiedbaren Eisens.

b. Handelsfabrikate des Eisens.

1. **Säulen aus Gußeisen**. Am besten stehend zu gießen. Kleinste Wandstärke 10 mm, größte Wandstärke nicht über 35 mm. Größte Länge für gewöhnliche Bauzwecke nicht über 6 bis 7 m. (Vergl. Tafel, Abteil. I. S. 326.)

Bei durchlaufenden Säulensträngen (von nicht mehr als 20 m Gesamtlänge) sind die Stoßflächen der Säulen abzudrehen und letztere mittelst angegossener, in-

*) Neuere Literatur über Flußeisen: Mehrtens, Stahl und Eisen 1891, Nr. 9; R. Krohn, Zeitschr. d. V. d. Ing. 1891, S. 1087; Dürre, Zeitschr. d. V. d. Ing. 1892, S. 1337.

einandergreifender Ringe zu centrieren. Für die Auflagerung der Deckenträger sind seitlich Konsolen anzugießen und die Deckenträger durch umgreifende oder durchgehende Laschen mit einander zu verbinden. Bei großer Säulenbelastung, für welche der Säulenschaft größer als 800 mm im Quadrat ausfällt, ist die Säulenschaft besonders zu gießen.

Säulen in Räumen, wo Menschen verkehren, > 150 mm Durchm. und ≥ 15 mm Wandstärke. Bei Berechnung ist der ungünstigste Belastungszustand (1 Feld voll belastet, das Gegenfeld ohne Nutz- und Eigenlast) zu berücksichtigen. Die Deckenträger sind so zu legen, daß sie die Last so gut als erreichbar centrisch auf die Säule übertragen. Oertliche Überbelastung des Halses durch Rippen zu vermeiden.

2. **Rohre aus Gußeisen**. Vergl. Tafel, Abteil. I. S. 470, 471.

3. **Unterlagsplatten für I-Träger**, meist aus Gußeisen 20 bis 30 mm dick, aus Eisenblech 10 bis 15 mm dick. Auflagerfläche (rechteckig oder quadratisch) richtet sich nach Auflast und zulässiger Beanspruchung des unterstützenden Mauerwerks. In Cementmörtel zu verlegen.

4. **Rohre aus Schweisseisen**. Vergl. S. 352 und Abteil. I. S. 476.

5. **Mannesmannrohre**, gewalzt und nahtlos, aus Martin- und Tiegelflußstahl von $k' = 4100$, $K_1 = 6200$ kg f. d. qcm, $\varphi = 17$ bis 23%*) (vergl. Abteil. I. S. 478). Die Deutsch-Oesterreichischen Mannesmannröhren-Werke stellen her: Lokomotiv-Siederohre, Kesselrohre mit abnehmender Wandstärke, Muffen- und Flanschenrohre (zum Ersatz der gußeisernen) für Gas-, Wasser- und Petroleum-Niederdruck-Leitungen, Hochdruckleitungsrohre (für Betriebsdrücke von 50 bis 1000 Atm.), Telegraphenstangen, Gewehrläufe, Geschützrohre, Kohlensäureflaschen, Wagendeichseln, Bracken und Ortscheite, Spannschlösser für Zugstangen, blanke kalibrierte Rohre, Werkzeugstahl-Rohre für hohle Werkzeuge aller Art, u. s. w.

6. **Stabeisen**. (Rund-, Quadrat-, Flacheisen u. s. w.); aus Schweisseisen, ausgewalzt oder ausgeschmiedet, in Stäben von 3 bis 6 m Länge, seltener aus Flußeisen (wegen geringerer Schweißbarkeit). Nach der Güte des Materials wird das gewöhnliche Handelseisen und das bessere Qualitätseisen unterschieden. (Vergl. S. 653 u. 658.) Flacheisen, rechteckiges Stabeisen von 10 bis 180 mm Breite, auf kalibrierten Walzen hergestellt; größere Breiten (bis zu 600 mm — darüber sind Bleche billiger) bei Stärken von 5 mm an aufwärts (am besten 10 bis 20 mm) als Universaleisen. (Vergl. S. 470). Dünnes Flacheisen unter 5,5 mm Stärke und bis 250 mm Breite, welches bundweise und in größerer Länge (nicht in Stäben) verkauft wird, heißt Bandeseisen. Gewichtstafeln von Stabeisen s. S. 623 bis 627.

7. **Walzeisen** (Formeisen). Winkelseisen (gleich- und ungleichschenkl.) T, I, Z, C-Eisen, Quadrant- und Belageisen, Handleisten- und Wulsteisen; Sechskant-, Halbrund-, Oval-, Sprossen-, Schlagleisteneisen u. s. w. Gewöhnlich wird ein sehniges Schweisseisen verwalzt; neuerdings auch andere Qualitäten und Flußeisen. Den Eisen-Konstruktionen sind thunlichst die deutschen Normalprofile zu Grunde zu legen, welche in den Tafeln auf S. 628 bis 638 enthalten sind und jetzt fast sämtlich (die für Schiffbauzwecke festgestellten Winkel- und Wulsteisen nur teilweise) von deutschen Walzwerken geliefert werden.

(Fortsetzung a. S. 642.)

*) S. Zeitschr. d. V. d. Ing. 1892, S. 1360.

Gewichtstafel für Quadrat-, Sechskant- und Rundisen.

1 cbm Walzeisen (Schweißisen) wiegt 7800 kg.

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	0,195	0,169	0,153	50	19,500	16,888	15,315	180	252,720	218,862	198,486
6	0,281	0,243	0,221	52	21,091	18,266	16,565	185	266,955	231,190	209,666
7	0,382	0,331	0,300	54	22,745	19,698	17,864	190	281,580	243,856	221,152
8	0,499	0,432	0,392	56	24,461	21,184	19,211	195	296,595	256,859	232,945
9	0,632	0,547	0,496	58	26,239	22,724	20,608	200	312,000	270,200	245,044
10	0,780	0,676	0,613	60	28,080	24,318	22,054	205	327,795	283,879	257,450
11	0,944	0,817	0,741	62	29,983	25,966	23,549	210	343,980	297,896	270,161
12	1,123	0,973	0,882	64	31,949	27,668	25,093	215	360,555	312,250	283,179
13	1,318	1,142	1,035	66	33,977	29,425	26,683	220	377,520	326,942	296,504
14	1,529	1,324	1,201	68	36,067	31,235	28,327	225	394,875	341,972	310,134
15	1,755	1,520	1,378	70	38,220	33,100	30,018	230	412,620	357,340	324,071
16	1,997	1,729	1,568	72	40,435	35,018	31,758	235	430,755	373,045	338,314
17	2,254	1,952	1,770	74	42,713	36,990	33,547	240	449,280	389,088	352,864
18	2,527	2,189	1,985	76	45,053	39,017	35,384	245	468,195	405,469	367,720
19	2,816	2,439	2,212	78	47,455	41,097	37,271	250	487,500	422,188	382,882
20	3,120	2,702	2,450	80	49,920	43,232	39,407	255	507,195	439,244	398,350
21	3,440	2,979	2,702	85	56,355	48,805	44,261	260	527,280	456,638	414,125
22	3,775	3,269	2,965	90	63,180	54,716	49,621	265	547,755	474,370	430,206
23	4,126	3,573	3,241	95	70,395	60,964	55,288	270	568,620	492,440	446,593
24	4,493	3,891	3,529	100	78,000	67,550	61,261	275	589,875	510,847	463,287
25	4,875	4,222	3,829	105	85,995	74,474	67,540	280	611,520	529,592	480,287
26	5,273	4,566	4,141	110	94,380	81,736	74,126	285	633,555	548,675	497,593
27	5,686	4,924	4,466	115	103,155	89,335	81,018	290	655,980	568,096	515,206
28	6,115	5,296	4,803	120	112,320	97,272	88,216	295	678,795	587,854	533,124
29	6,560	5,681	5,152	125	121,875	105,547	95,720	300	702,000	607,950	551,350
30	7,020	6,080	5,513	130	131,820	114,160	103,531	305	725,595	628,384	569,881
32	7,987	6,917	6,273	135	142,155	123,110	111,648	310	749,580	649,156	588,719
34	9,017	7,809	7,082	140	152,880	132,398	120,072	315	773,955	670,265	607,863
36	10,109	8,754	7,939	145	163,995	142,024	128,801	320	798,720	691,712	627,313
38	11,263	9,754	8,846	150	175,500	151,988	137,837	325	823,875	713,497	647,070
40	12,480	10,808	9,802	155	187,395	162,289	147,180	330	849,420	735,620	667,133
42	13,759	11,916	10,806	160	199,680	172,928	156,828	335	875,355	758,080	687,502
44	15,101	13,078	11,860	165	212,355	183,905	166,783	340	901,680	780,878	708,178
46	16,505	14,294	12,953	170	225,420	195,220	177,044	345	928,395	804,014	729,160
48	17,971	15,564	14,115	175	238,875	206,872	187,612	350	955,500	827,488	750,448

Anmerkung: Die angegebenen Dicken des Quadrat- und Sechskanteisens entsprechen dem Durchmesser des eingeschriebenen Kreises. Das Gewicht von Sechskanteisens beträgt 0,8238 ~ 1/2 % des Gewichtes von Rundisen, welches den äußeren Durchmesser des Sechskanteisens hat.

Gewichtstafel

Gewicht von
1 cbm Walzeisen

Dicke in mm.	Breite in mm											
	10	12	14	15	16	18	20	22	24	26	28	30
1	0,078	0,094	0,109	0,117	0,125	0,140	0,156	0,172	0,187	0,195	0,203	0,208
2	0,156	0,187	0,218	0,234	0,250	0,281	0,312	0,343	0,374	0,390	0,406	0,414
3	0,234	0,281	0,328	0,351	0,374	0,421	0,468	0,515	0,562	0,585	0,608	0,611
4	0,312	0,374	0,437	0,468	0,499	0,562	0,624	0,686	0,749	0,780	0,811	0,814
5	0,390	0,468	0,546	0,585	0,624	0,702	0,780	0,858	0,936	0,975	1,014	1,017
6	0,468	0,562	0,655	0,702	0,749	0,842	0,936	1,030	1,123	1,170	1,217	1,220
7	0,546	0,655	0,764	0,810	0,857	0,960	1,062	1,164	1,266	1,323	1,370	1,373
8	0,624	0,749	0,874	0,936	0,998	1,102	1,204	1,306	1,408	1,475	1,522	1,525
9	0,702	0,842	0,983	1,053	1,113	1,216	1,318	1,420	1,522	1,590	1,637	1,640
10	0,780	0,936	1,092	1,170	1,228	1,340	1,442	1,544	1,646	1,725	1,772	1,775
11	0,858	1,030	1,201	1,287	1,373	1,485	1,587	1,689	1,791	1,870	1,917	1,920
12	0,936	1,123	1,310	1,404	1,498	1,620	1,722	1,824	1,926	2,005	2,052	2,055
13	1,014	1,217	1,410	1,512	1,614	1,746	1,848	1,950	2,052	2,131	2,178	2,181
14	1,092	1,310	1,529	1,638	1,747	1,889	2,000	2,102	2,204	2,283	2,330	2,333
15	1,170	1,404	1,638	1,755	1,872	2,024	2,136	2,238	2,340	2,419	2,466	2,469
16	1,248	1,498	1,747	1,872	1,997	2,160	2,272	2,374	2,476	2,555	2,602	2,605
17	1,326	1,591	1,856	1,989	2,122	2,294	2,406	2,508	2,610	2,689	2,736	2,739
18	1,404	1,685	1,966	2,106	2,246	2,428	2,540	2,642	2,744	2,823	2,870	2,873
19	1,482	1,778	2,075	2,223	2,371	2,562	2,674	2,776	2,878	2,957	3,004	3,007
20	1,560	1,872	2,184	2,340	2,496	2,696	2,808	2,910	3,012	3,091	3,138	3,141
21	1,638	1,966	2,293	2,457	2,621	2,821	2,933	3,035	3,137	3,216	3,263	3,266
22	1,716	2,059	2,402	2,574	2,746	2,946	3,058	3,160	3,262	3,341	3,388	3,391
23	1,794	2,153	2,512	2,691	2,870	3,080	3,192	3,294	3,396	3,475	3,522	3,525
24	1,872	2,246	2,621	2,808	2,995	3,204	3,316	3,418	3,520	3,600	3,647	3,650
25	1,950	2,340	2,730	2,925	3,120	3,330	3,442	3,544	3,646	3,725	3,772	3,775
26	2,028	2,434	2,830	3,034	3,245	3,465	3,577	3,679	3,781	3,860	3,907	3,910
27	2,106	2,527	2,934	3,149	3,370	3,590	3,702	3,804	3,906	3,985	4,032	4,035
28	2,184	2,611	3,028	3,246	3,474	3,694	3,806	3,908	4,010	4,089	4,136	4,139
29	2,262	2,701	3,127	3,349	3,576	3,796	3,908	4,010	4,112	4,191	4,238	4,241
30	2,340	2,808	3,246	3,510	3,744	3,964	4,076	4,178	4,280	4,359	4,406	4,409
31	2,418	2,902	3,350	3,627	3,869	4,089	4,201	4,303	4,405	4,484	4,531	4,534
32	2,496	2,995	3,453	3,744	3,994	4,214	4,326	4,428	4,530	4,609	4,656	4,659
33	2,574	3,089	3,557	3,861	4,111	4,331	4,443	4,545	4,647	4,726	4,773	4,776
34	2,652	3,177	3,655	3,969	4,229	4,449	4,561	4,663	4,765	4,844	4,891	4,894
35	2,730	3,266	3,753	4,073	4,343	4,563	4,675	4,777	4,879	4,958	5,005	5,008
36	2,808	3,370	3,867	4,177	4,457	4,677	4,789	4,891	4,993	5,072	5,119	5,122
37	2,886	3,463	3,969	4,277	4,567	4,787	4,899	4,999	5,101	5,180	5,227	5,230
38	2,964	3,557	4,073	4,377	4,667	4,887	4,999	5,099	5,199	5,278	5,325	5,328
39	3,042	3,650	4,177	4,477	4,767	4,987	5,099	5,199	5,299	5,378	5,425	5,428
40	3,120	3,744	4,277	4,577	4,867	5,087	5,199	5,299	5,399	5,478	5,525	5,528
41	3,198	3,838	4,377	4,677	4,897	5,117	5,229	5,329	5,429	5,508	5,555	5,558
42	3,276	3,925	4,467	4,767	4,987	5,207	5,319	5,419	5,519	5,598	5,645	5,648
43	3,354	4,013	4,557	4,857	5,077	5,297	5,409	5,509	5,609	5,688	5,735	5,738
44	3,432	4,091	4,637	4,937	5,157	5,377	5,489	5,589	5,689	5,768	5,815	5,818
45	3,510	4,169	4,717	5,017	5,237	5,457	5,569	5,669	5,769	5,848	5,895	5,898

Anmerkung: Nach der metrischen Dimensionsskala des Zollvereins. Eisen-
von 40 bis 70 mm um je 2 oder 4 mm, von 70 bis 100 mm und darüber um je 10 mm.

für Flachisen.

1 lfd. m in kg.

(Schweißisen) wiegt 7800 kg.

Breite in mm.											Dicke in mm.
28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	
0,218	0,234	0,250	0,265	0,281	0,296	0,312	0,328	0,343	0,351	1	
0,437	0,468	0,499	0,530	0,562	0,593	0,624	0,655	0,686	0,702	2	
0,655	0,702	0,749	0,796	0,842	0,889	0,936	0,983	1,030	1,053	3	
0,874	0,936	0,998	1,061	1,123	1,186	1,248	1,310	1,373	1,404	4	
1,092	1,170	1,248	1,326	1,404	1,482	1,560	1,638	1,716	1,755	5	
1,310	1,404	1,498	1,591	1,685	1,778	1,872	1,966	2,059	2,106	6	
1,529	1,638	1,747	1,856	1,966	2,075	2,184	2,293	2,402	2,457	7	
1,747	1,872	1,997	2,122	2,246	2,371	2,496	2,621	2,746	2,808	8	
1,966	2,106	2,246	2,387	2,527	2,668	2,808	2,949	3,089	3,159	9	
2,184	2,340	2,496	2,652	2,808	2,964	3,120	3,276	3,432	3,510	10	
2,402	2,574	2,746	2,917	3,089	3,260	3,432	3,604	3,775	3,861	11	
2,621	2,808	2,995	3,182	3,370	3,557	3,744	3,931	4,118	4,212	12	
2,839	3,042	3,245	3,448	3,650	3,853	4,056	4,259	4,462	4,563	13	
3,058	3,276	3,494	3,713	3,931	4,150	4,368	4,586	4,805	4,914	14	
3,276	3,510	3,744	3,978	4,212	4,446	4,680	4,914	5,148	5,265	15	
3,494	3,744	3,988	4,232	4,476	4,720	4,964	5,208	5,452	5,576	16	
3,713	3,978	4,243	4,508	4,773	5,038	5,303	5,568	5,833	5,967	17	
3,931	4,212	4,493	4,774	5,054	5,335	5,616	5,897	6,178	6,318	18	
4,150	4,446	4,742	5,039	5,335	5,632	5,928	6,224	6,521	6,669	19	
4,368	4,680	4,992	5,304	5,616	5,928	6,240	6,552	6,864	7,020	20	
4,586	4,914	5,242	5,569	5,897	6,224	6,552	6,880	7,207	7,371	21	
4,805	5,148	5,491	5,834	6,178	6,521	6,864	7,207	7,550	7,722	22	
5,023	5,382	5,741	6,100	6,458	6,817	7,176	7,535	7,894	8,073	23	
5,242	5,616	5,990	6,365	6,739	7,114	7,488	7,862	8,237	8,424	24	
5,460	5,850	6,240	6,630	7,020	7,410	7,800	8,190	8,580	8,775	25	
5,678	6,084	6,481	6,879	7,276	7,673	8,070	8,467	8,864	9,126	26	
5,897	6,318	6,739	7,160	7,581	8,002	8,423	8,844	9,265	9,477	27	
6,115	6,552	6,989	7,426	7,863	8,299	8,736	9,173	9,610	9,828	28	
6,334	6,786	7,238	7,691	8,143	8,596	9,048	9,500	9,953	10,18	29	
6,552	7,020	7,488	7,956	8,424	8,892	9,360	9,828	10,30	10,53	30	
6,770	7,254	7,738	8,221	8,705	9,188	9,672	10,15	10,64	10,88	31	
6,989	7,488	7,987	8,486	8,985	9,485	9,984	10,48	10,98	11,23	32	
7,207	7,722	8,237	8,752	9,267	9,782	10,297	10,81	11,32	11,58	33	
7,426	7,956	8,486	9,017	9,547	10,07	10,60	11,14	11,67	11,93	34	
7,644	8,190	8,736	9,282	9,828	10,37	10,92	11,47	12,01	12,28	35	
7,862	8,424	8,977	9,547	10,11	10,68	11,25	11,82	12,39	12,66	36	
8,081	8,658	9,235	9,812	10,39	10,97	11,54	12,12	12,70	12,99	37	
8,299	8,892	9,485	10,08	10,67	11,26	11,85	12,44	13,04	13,34	38	
8,518	9,126	9,734	10,34	10,95	11,56	12,17	12,78	13,38	13,69	39	
8,736	9,360	9,984	10,61	11,23	11,86	12,48	13,10	13,73	14,04	40	
8,954	9,594	10,23	10,87	11,51	12,15	12,79	13,43	14,07	14,39	41	
9,173	9,828	10,48	11,14	11,79	12,45	13,10	13,76	14,41	14,74	42	
9,391	10,06	10,73	11,40	12,07	12,74	13,41	14,08	14,76	15,09	43	
9,610	10,30	10,98	11,67	12,35	13,04	13,73	14,41	15,10	15,44	44	
9,828	10,53	11,23	11,93	12,64	13,34	14,04	14,74	15,44	15,79	45	

härtenvereins steigen die Breiten von 14 bis 40 mm um je 2 mm, Dabei beträgt die Dicke nicht unter 3 bzw. 4, 5 und 7 mm.

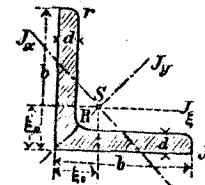
Dicke in mm.	Breite in mm.									
	46	48	50	55	60	65	70	75	80	85
1	0,359	0,374	0,390	0,429	0,468	0,507	0,546	0,585	0,624	0,663
2	0,718	0,749	0,780	0,858	0,936	1,014	1,092	1,170	1,248	1,326
3	1,076	1,123	1,170	1,287	1,404	1,521	1,638	1,755	1,872	1,989
4	1,435	1,498	1,560	1,716	1,872	2,028	2,184	2,340	2,496	2,652
5	1,794	1,872	1,950	2,145	2,340	2,535	2,730	2,925	3,120	3,315
6	2,153	2,246	2,340	2,574	2,808	3,042	3,276	3,510	3,744	3,978
7	2,512	2,621	2,730	3,003	3,276	3,549	3,822	4,095	4,368	4,641
8	2,870	2,995	3,120	3,432	3,744	4,056	4,368	4,680	4,992	5,304
9	3,229	3,370	3,510	3,861	4,212	4,563	4,914	5,265	5,616	5,967
10	3,588	3,744	3,900	4,290	4,680	5,070	5,460	5,850	6,240	6,630
11	3,947	4,118	4,290	4,719	5,148	5,577	6,006	6,435	6,864	7,293
12	4,306	4,493	4,680	5,148	5,616	6,084	6,552	7,020	7,488	7,956
13	4,664	4,867	5,070	5,577	6,084	6,591	7,098	7,605	8,112	8,619
14	5,023	5,242	5,460	6,006	6,552	7,098	7,644	8,190	8,736	9,282
15	5,382	5,616	5,850	6,435	7,020	7,605	8,190	8,775	9,360	9,945
16	5,741	5,990	6,240	6,864	7,488	8,112	8,736	9,360	9,984	10,61
17	6,100	6,365	6,630	7,293	7,956	8,619	9,282	9,945	10,61	11,27
18	6,458	6,739	7,020	7,722	8,424	9,126	9,828	10,53	11,23	11,93
19	6,817	7,114	7,410	8,131	8,833	9,535	10,237	10,939	11,641	12,343
20	7,176	7,488	7,800	8,580	9,360	10,14	10,92	11,70	12,48	13,26
21	7,535	7,862	8,190	9,009	9,828	10,65	11,47	12,28	13,10	13,92
22	7,894	8,237	8,580	9,438	10,30	11,15	12,01	12,87	13,73	14,59
23	8,252	8,611	8,970	9,867	10,76	11,66	12,56	13,45	14,35	15,25
24	8,611	8,986	9,360	10,30	11,23	12,17	13,10	14,04	14,98	15,91
25	8,970	9,360	9,750	10,72	11,70	12,67	13,65	14,62	15,60	16,57
26	9,329	9,734	10,14	11,15	12,17	13,18	14,20	15,21	16,22	17,24
27	9,688	10,11	10,53	11,58	12,64	13,69	14,74	15,79	16,85	17,90
28	10,05	10,48	10,92	12,01	13,10	14,20	15,29	16,38	17,47	18,56
29	10,40	10,86	11,31	12,42	13,57	14,70	15,83	16,96	18,10	19,23
30	10,76	11,23	11,70	12,87	14,04	15,21	16,38	17,55	18,72	19,89
31	11,12	11,61	12,09	13,30	14,51	15,72	16,93	18,13	19,34	20,55
32	11,48	11,98	12,48	13,73	14,98	16,22	17,47	18,72	19,97	21,22
33	11,84	12,35	12,87	14,16	15,44	16,73	18,02	19,30	20,59	21,88
34	12,20	12,73	13,26	14,59	15,91	17,24	18,56	19,89	21,22	22,54
35	12,56	13,10	13,65	15,01	16,38	17,74	19,11	20,47	21,84	23,20
36	12,92	13,48	14,04	15,44	16,85	18,25	19,66	21,06	22,46	23,87
37	13,27	13,85	14,43	15,87	17,32	18,76	20,20	21,64	23,09	24,53
38	13,63	14,23	14,82	16,30	17,78	19,27	20,75	22,23	23,71	25,19
39	13,99	14,60	15,21	16,71	18,45	19,97	21,49	22,98	24,46	25,96
40	14,35	14,98	15,60	17,16	18,72	20,28	21,84	23,40	24,96	26,52
41	14,71	15,35	15,99	17,59	19,19	20,79	22,39	23,98	25,58	27,18
42	15,07	15,72	16,38	18,02	19,66	21,29	22,93	24,57	26,21	27,85
43	15,43	16,10	16,77	18,45	20,12	21,80	23,51	25,15	26,83	28,51
44	15,79	16,47	17,16	18,88	20,59	22,31	24,02	25,74	27,46	29,17
45	16,15	16,85	17,55	19,30	21,06	22,81	24,57	26,32	28,08	29,83

Breite in mm.											Dicke in mm.
95	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	
0,741	0,780	0,858	0,936	1,014	1,092	1,170	1,248	1,326	1,404	1,482	1
1,482	1,560	1,716	1,872	2,028	2,184	2,340	2,496	2,652	2,808	2,964	2
2,964	3,120	3,574	3,808	4,262	4,716	5,170	5,624	6,078	6,532	6,986	3
3,705	3,900	4,290	4,680	5,070	5,460	5,850	6,240	6,630	7,020	7,410	4
4,446	4,680	5,248	5,816	6,384	6,952	7,520	8,088	8,656	9,224	9,792	5
5,187	5,460	6,006	6,552	7,098	7,644	8,190	8,736	9,282	9,828	10,374	6
5,928	6,240	6,864	7,488	8,112	8,736	9,360	9,984	10,608	11,232	11,856	7
6,669	7,020	7,722	8,424	9,126	9,828	10,530	11,232	11,934	12,636	13,338	8
7,410	7,800	8,580	9,360	10,14	10,92	11,70	12,48	13,26	14,04	14,82	9
8,151	8,580	9,438	10,30	11,15	12,01	12,87	13,73	14,59	15,45	16,30	10
8,892	9,360	10,30	11,23	12,17	13,10	14,04	14,98	15,91	16,85	17,78	11
9,633	10,14	11,15	12,17	13,18	14,20	15,21	16,22	17,24	18,25	19,27	12
10,37	10,92	12,01	13,10	14,20	15,29	16,38	17,47	18,56	19,66	20,75	13
11,11	11,70	12,87	14,04	15,21	16,38	17,55	18,72	19,89	21,06	22,23	14
11,86	12,48	13,73	14,98	16,22	17,47	18,72	19,97	21,22	22,46	23,71	15
12,60	13,26	14,59	15,91	17,24	18,56	19,89	21,22	22,54	23,87	25,19	16
13,34	14,04	15,44	16,85	18,25	19,66	21,06	22,46	23,87	25,27	26,68	17
14,08	14,82	16,30	17,78	19,27	20,75	22,23	23,71	25,19	26,68	28,16	18
14,82	15,60	17,16	18,72	20,28	21,84	23,40	24,96	26,52	28,08	29,64	19
15,56	16,38	18,02	19,66	21,29	22,93	24,57	26,21	27,85	29,48	31,12	20
16,30	17,16	18,88	20,59	22,31	24,02	25,74	27,46	29,17	30,89	32,60	21
17,04	17,94	19,73	21,53	23,32	25,14	26,91	28,70	30,50	32,29	34,09	22
17,78	18,72	20,59	22,46	24,34	26,21	28,08	29,95	31,82	33,70	35,57	23
18,52	19,50	21,45	23,40	25,35	27,30	29,25	31,20	33,15	35,10	37,05	24
19,27	20,28	22,31	24,34	26,36	28,39	30,42	32,45	34,48	36,50	38,53	25
20,01	21,06	23,17	25,27	27,38	29,48	31,59	33,70	35,80	37,91	40,01	26
20,75	21,84	24,02	26,21	28,39	30,58	32,76	34,94	37,13	39,31	41,50	27
21,49	22,62	24,88	27,14	29,41	31,67	33,93	36,19	38,45	40,72	42,98	28
22,23	23,40	25,74	28,08	30,42	32,76	35,10	37,44	39,78	42,12	44,46	29
22,97	24,18	26,60	29,02	31,43	33,85	36,27	38,69	41,11	43,52	45,94	30
23,71	24,96	27,46	29,95	32,45	34,94	37,44	39,94	42,43	44,93	47,42	31
24,45	25,74	28,31	30,89	33,46	36,04	38,61	41,18	43,76	46,33	48,91	32
25,19	26,52	29,17	31,82	34,48	37,13	39,78	42,43	45,08	47,74	50,39	33
25,93	27,30	30,03	32,76	35,49	38,22	40,95	43,68	46,41	49,14	51,87	34
26,68	28,08	30,89	33,70	36,50	39,31	42,12	44,93	47,74	50,54	53,35	35
27,41	28,86	31,75	34,63	37,52	40,40	43,29	46,18	49,06	51,95	54,83	36
28,16	29,64	32,60	35,57	38,53	41,50	44,46	47,42	50,39	53,35	56,32	37
28,90	30,42	33,46	36,50	39,55	42,59	45,63	48,67	51,71	54,76	57,80	38
29,64	31,20	34,32	37,44	40,56	43,68	46,80	49,92	53,04	56,16	59,28	39
30,38	31,98	35,18	38,38	41,57	44,77	47,91	51,17	54,37	57,56	60,71	40
31,12	32,76	36,04	39,31	42,59	45,86	49,14	52,43	55,69	58,97	62,24	41
31,86	33,54	36,89	40,25	43,60	46,96	50,31	53,66	57,02	60,37	63,73	42
32,60	34,32	37,75	41,18	44,62	48,05	51,48	54,91	58,34	61,78	65,21	43
33,34	35,10	38,61	42,12	45,63	49,14	52,65	56,16	59,67	63,18	66,69	44

Deutsche Normalprofile für Walzisen.

Die angegebenen Gewichte sind auf Schweifeseisen (spec. Gewicht = 7,8) bezogen.

Abbild. 320.



1. Gleichschenklige Winkelisen.

Normallänge = 8 m.

Größte Länge = 12 m.

Abrundung im Winkelleck $R = 0,5 (d_{\min} + d_{\max})$.

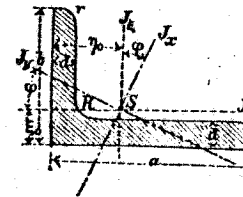
Abrundung der Schenkelenden $r = 0,5 R$.

Zwischenprofile mit 1 mm größerer Schenkeldicke und gleicher Schenkelbreite sind erhältlich.

Profil-Nr.	Breite b mm	Dicke d mm	Quer- schnitt qcm	Gewicht f. d. m. kg	Abstand d. Schwer- punktes S mm	Trägheitsmoment			
						J_y	J_z	$J_y = \max$	$J_z = \min$
						cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴
1	15	3	0,81	0,63	4,8	0,350	0,159	0,252	0,066
		4	1,04	0,81	5,2	0,473	0,195	0,309	0,081
2	20	3	1,11	0,87	6,1	0,815	0,404	0,640	0,169
		4	1,44	1,12	6,5	1,100	0,500	0,792	0,209
2½	25	3	1,41	1,10	7,4	1,58	0,821	1,30	0,342
		4	1,84	1,44	7,7	2,13	1,04	1,64	0,432
3	30	4	2,24	1,75	9,0	3,63	1,85	2,93	0,77
		6	3,24	2,53	9,8	5,58	2,53	4,01	1,05
3½	35	4	2,64	2,06	10,2	5,78	3,03	4,80	1,26
		6	3,84	3,00	11,0	8,78	4,18	6,62	1,74
4	40	4	3,04	2,37	11,5	8,60	4,63	7,33	1,93
		6	4,41	3,46	12,3	13,1	6,44	10,2	2,68
		8	5,76	4,49	13,0	17,6	8,02	12,7	3,34
4½	45	5	4,25	3,32	13,1	15,4	8,08	12,8	3,37
		7	5,81	4,53	13,9	21,7	10,7	16,9	4,45
		9	7,29	5,69	14,6	28,3	12,9	20,4	5,38
5	50	5	4,75	3,7	14,4	26,0	11,2	17,8	4,68
		7	6,51	5,1	15,1	29,8	14,8	23,5	6,18
		9	8,19	6,4	15,9	38,8	18,1	28,6	7,53
5½	55	6	6,24	4,9	15,9	33,5	17,8	28,2	7,43
		8	8,16	6,4	16,7	45,3	22,5	35,7	9,38
		10	10,00	7,8	17,4	57,0	26,9	42,6	11,2
6	60	6	6,84	5,3	17,2	43,8	23,4	37,0	9,74
		8	8,96	7,0	17,9	58,5	29,8	47,2	12,4
		10	11,00	8,6	18,6	73,5	35,6	56,3	14,8

Profil-Nr.	Breite <i>b</i> mm	Dicke <i>d</i> mm	Quer- schnitt qcm	Gewicht f. d. lfd. m. kg	Abstand d. Schwer- punktes $\bar{x}$ mm	Trägheitsmoment			
						J_b cm ⁴	J_z cm ⁴	$J_y = \max$ cm ⁴	$J_x = \min$ cm ⁴
6½	65	7	8,61	6,7	18,8	64,7	34,4	54,4	14,3
		9	10,9	8,5	19,5	83,7	42,3	67,0	17,6
		11	13,1	10,2	20,2	103	49,6	78,5	20,7
7	70	7	9,31	7,3	20,1	80,9	43,3	68,5	18,0
		9	11,8	9,2	20,8	105	53,6	84,8	22,3
		11	14,2	11,1	21,5	128	63,1	99,8	26,3
7½	75	8	11,4	8,9	21,7	114	60,0	95,0	25,0
		10	14,0	10,9	22,4	143	72,7	115,0	30,3
		12	16,6	12,9	23,1	172	84,0	133,0	35,0
8	80	8	12,2	9,5	22,9	137	73,9	117	30,8
		10	15,0	11,7	23,7	173	89,1	141	37,1
		12	17,8	13,9	24,4	209	103	162	42,7
9	90	9	15,4	12,0	25,8	221	118	187	49,2
		11	18,6	14,5	26,5	271	140	222	58,4
		13	21,7	16,9	27,2	321	160	254	66,8
10	100	10	19,0	14,8	28,7	337	180	285	75,0
		12	22,6	17,6	29,4	405	210	333	87,7
		14	26,0	20,3	30,1	474	239	378	99,5
11	110	10	21,0	16,4	31,2	448	243	385	101
		12	25,0	19,5	31,9	538	284	450	118
		14	28,9	22,5	32,6	631	324	513	135
12	120	11	25,2	19,7	34,1	640	346	549	144
		13	29,5	23,0	34,8	758	400	634	167
		15	33,8	26,3	35,5	878	451	715	188
13	130	12	29,8	23,2	36,9	885	482	763	201
		14	34,4	26,9	37,6	1035	548	867	229
		16	39,0	30,5	38,3	1188	613	970	256
14	140	13	34,7	27,1	39,8	1200	647	1025	270
		15	39,8	31,0	40,5	1388	732	1160	305
		17	44,7	34,9	41,2	1578	814	1290	339
15	150	14	40,0	31,2	43	1590	859	1360	358
		16	45,4	35,4	43	1818	963	1525	401
		18	50,8	39,6	44	2050	1064	1685	443
16	160	15	45,8	35,7	45	2060	1111	1760	463
		17	51,5	40,2	46	2345	1244	1970	518
		19	57,2	44,6	47	2635	1365	2160	569

Abbild. 321.



2. Ungleichschenklige Winkelbleise.

Normallänge = 8 m.

Größte Länge = 12 m.

Abrundung im Winkeleck $R = 0,5 (d_{\min} + d_{\max})$.Abrundung der Schenkellenden $r = 0,5 R$.

Zwischenprofile mit 1 mm größerer Schenkeldicke und gleicher Schenkeltbreite sind erhältlich.

[Profil- Nr.	Abmessungen in mm.			Quer- schnitt qcm	Ge- wicht f. d. lfd. m. kg	Abstand d. Schwerp. $\bar{x}$ $\bar{y}$ mm	tg φ .	Trägheitsmoment				
	b	a	d					J_z . cm ⁴	J_y . cm ⁴	$J_x = \max$ cm ⁴	$J_y = \min$. cm ⁴	
Schenkelverhältnis 2 : 3.												
2/3	20	30	3	1,41	1,10	5,1	10,1	0,407	1,28	0,455	1,44	0,292
			4	1,84	1,44	5,5	10,5	0,382	1,66	0,523	1,79	0,392
3/4	30	45	4	2,84	2,22	7,5	15,0	0,421	5,83	2,09	6,63	1,29
			5	3,50	2,73	7,9	15,4	0,400	7,01	2,51	7,91	1,64
4/6	40	60	5	4,75	3,71	9,9	19,9	0,426	17,4	6,26	19,9	3,79
			7	6,51	5,08	10,6	20,6	0,400	23,1	8,23	26,0	5,39
5/7½	50	75	7	8,26	6,4	12,6	25,1	0,417	46,9	16,8	53,2	10,5
			9	10,44	8,1	13,3	25,8	0,398	57,9	20,6	64,9	13,6
6½/10	65	100	9	14,04	11,0	16,2	33,7	0,399	142	47,9	160	30,1
			11	16,94	13,2	16,9	34,4	0,384	169	56,3	188	36,9
8/12	80	120	10	19,0	14,8	19,7	39,7	0,425	279	100	318	61,1
			12	22,56	17,6	20,5	40,5	0,412	326	116	368	73,8
10/15	100	150	12	28,56	22,3	24,5	49,5	0,426	656	237	749	143,6
			14	33,04	25,8	25,2	50,2	0,418	750	269	851	167,4

8. T-Eisen.

Abbild. 322.

Normallänge = 8 m.

Größte Länge = 12 m.

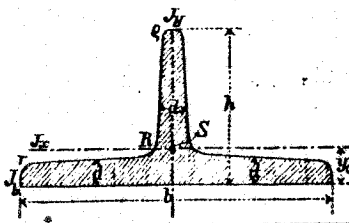
Abrundungen in den Winkellecken $R = d$." am Fuß, $r = 0,5 d$." Steg $\rho = 0,25 d$.

Neigungen bei breitfüßigen T-Eisen:

Steg je 4‰; Fuß je 2‰.

Neigungen bei hochstegigen T-Eisen:

Steg und Fuß je 2‰.



Profil-Nr.	Breite b.	Höhe h.	Dicke d.	Quer- schnitt.	Ge- wicht f. d. lfd. m.	Ab- stand des Schwer- punktes y ₀ mm	Trägheitsmoment		
	mm	mm	mm	qcm	kg	mm	J _b cm ⁴	J _x cm ⁴	J _y cm ⁴
Breitfüßige T-Eisen. $b:h = 2:1$.									
6/8	60	30	5,5	4,64	3,6	7,0	5,18	2,91	9,98
7/8½	70	35	6	5,94	4,6	8,1	9,02	5,12	17,3
8/4	80	40	7	7,91	6,2	9,3	15,7	8,87	30,1
9/4½	90	45	8	10,16	7,9	10,5	25,5	14,4	49,0
10/5	100	50	8,5	12,02	9,4	11,6	37,4	21,2	71,3
12/6	120	60	10	17,0	13,3	13,8	75,5	43,2	145
14/7	140	70	11,5	22,8	17,8	16,1	138,2	79,1	265
16/8	160	80	13	29,5	23,0	18,3	233,8	134	446
18/9	180	90	14,5	37,0	28,9	20,5	368,4	213	709
20/10	200	100	16	45,4	35,4	22,8	559	323	1073

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

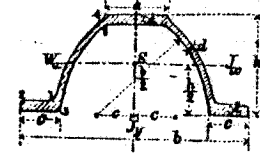
Profil-Nr.	Breite b.	Höhe h.	Dicke d.	Quer- schnitt.	Ge- wicht f. d. lfd. m.	Ab- stand des Schwer- punktes y ₀ mm	J _b cm ⁴	J _x cm ⁴	J _y cm ⁴
2/2	20	20	3	1,11	0,9	6,1	0,813	0,403	0,204
2½/2½	25	25	3,5	1,63	1,3	7,5	1,85	0,931	0,463
3/3	30	30	4	2,24	1,7	9,0	3,67	1,86	0,914
3½/3½	35	35	4,5	2,95	2,3	10,4	6,53	3,34	1,63
4/4	40	40	5	3,75	2,9	11,8	10,77	5,56	2,70
4½/4½	45	45	5,5	4,65	3,6	13,3	16,97	8,74	4,23
5/5	50	50	6	5,64	4,4	14,7	25,3	13,1	6,33
6/6	60	60	7	7,91	6,2	17,6	50,9	26,4	12,8
7/7	70	70	8	10,6	8,2	20,4	92,5	48,4	23,1
8/8	80	80	9	13,6	10,6	23,3	155,3	81,5	38,8
9/9	90	90	10	17,0	13,3	26,2	245,6	129	61,4
10/10	100	100	11	20,8	16,2	29,0	370,9	195	92,7
12/12	120	120	13	29,5	23,0	34,8	746	389	189
14/14	140	140	15	39,8	31,0	40,5	1387	734	347

Abbild. 323.

4. Belag-Eisen.

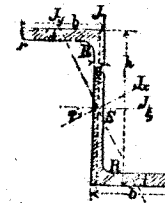
Normallänge = 8 m.

Größte Länge = 12 m.

Abrundungen bei 1 mit Halbmesser = d ." " " " " = d ." " " " " = $d - 0,5$ mm." " " " " = $0,6 d + 1,3$ mm.

Profil-Nr.	Höhe <i>a</i> .	Breite		Dicke		Querschnitt.	Gewicht f. d. lfd. m.	Trägheits- moment		Widerstands- moment <i>W_x</i>	
		untere <i>b</i> .	obere <i>a</i> .	am Fuß <i>c</i> .	Steg <i>d</i> .			Fuß und Kopf <i>e</i> .	<i>J_y</i> .		<i>J_x</i> .
	mm	mm	mm	mm	mm	qcm	kg	cm ⁴	cm ⁴	ccm	
5	50	120	33	21	3	5	6,8	5,3	84	24	9,6
6	60	140	38	24	3,5	6	9,5	7,3	161	47,7	15,9
7½	75	170	45,5	28,5	4	7	13,4	10,3	353	106	28,3
9	90	200	53	33	4,5	8	17,9	13,8	647	206	45,8
11	110	240	63	39	5	9	24,2	18,6	1272	419	76,2

Abbild. 324.



5. Z-Eisen.

Normallänge = 8 m.

Größte Länge = 12 m.

Abrundungen am Steg $R = t$." an den Flanschen $r = 0,5 t$.

Profil-Nr.	Höhe h.	Breite b.	Dicke			Gewicht t. d. lfd. m.	t _g q.	Trägheitsmoment			
			Steg d.	Flansch t.	Querschnitt.			J _y .	J _η .	J _x .	J _ρ .
	mm	mm	mm	mm	qcm	kg		cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴
8	30	38	4	4,5	4,26	3,3	1,69	5,95	13,9	18,3	1,61
4	40	40	4,5	5	5,35	4,2	1,20	13,4	17,9	28,3	3,00
5	50	43	5	5,5	6,68	5,2	0,96	26,0	24,4	45,2	5,17
6	60	45	5	6	7,80	6,1	0,80	44,2	30,8	67,9	7,07
8	80	50	6	7	10,96	8,6	0,61	107,8	48,7	142,9	13,6
10	100	55	6,5	8	14,26	11,1	0,52	218,6	74,5	272	21,1
12	120	60	7	9	17,94	14,0	0,46	396,5	107,6	474	30,0
14	140	65	8	10	22,60	17,6	0,42	663,8	153,8	773	44,6
16	160	70	8,5	11	27,13	21,2	0,39	1043,3	208,5	1193	58,8
18*)	180	75	9,5	12	32,82	25,6	0,36	1572,8	274,5	1695	75,6
20*)	200	80	10	13	38,20	29,8	0,34	2260,3	367,2	2421	112,2

*) Diese Nummern sind im Normalprofilbuch nicht enthalten, werden aber von mehreren Walzwerken gewalzt; vergl. A. Meyerhof, Biegungsspannungen der Z-Eisen, Zeitschr. d. V. d. Ing. 1891, S. 696. Hier findet sich eine Tafel verbesserter (mit Rücksicht auf die Profil-Abrundungen berechneter) Werte für die Z-Eisen.

6. C-Eisen.

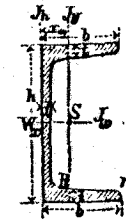
Normallänge = 8 m. Größte Länge = 12 m.

Neigung der inneren Flanschflächen = 6°/100.

Abrundungshalbmesser $R = t$. $r = 0,5 t$.

a. Neue C-Eisen.

Abbild. 825.



Profil-Nr.	Höhe h. mm	Breite b. mm	Dicke Steg d. mm	Flansch t. mm	Querschnitt. qcm	Gewicht f. d. lfd. m. kg	Abstand des Schwer- punktes x_0 mm	Trägheitsmoment J_h cm ⁴	J_y cm ⁴	J_z cm ⁴	Widerstands- moment W_x ccm	Profil-Nr.
8	30	33	5	7	5,42	4,2	14,4	16,4	5,2	6,5	4,3	8
4	40	35	5	7	6,20	4,8	14,6	20,5	7,3	14,2	7,1	4
5	50	38	5	7	7,12	5,6	14,8	25,6	10,0	26,7	10,7	5
6	65	42	5,5	7,5	9,05	7,1	15,4	37,3	15,7	58,2	17,9	6
8	80	45	6	8	11,04	8,6	15,7	48,9	21,7	107	26,7	8
10	100	50	6	8,5	13,5	10,5	16,9	71,7	33,1	207	41,4	10
12	120	55	7	9	17,04	13,3	17,4	100,7	49,2	368	61,3	12
14	140	60	7	10	20,4	15,9	19,1	145,6	71,2	609	87,0	14
16	160	65	7,5	10,5	24,1	18,8	20,1	194,8	97,4	932	117	16
18	180	70	8	11	28,0	21,9	21,0	253,5	130	1364	152	18
20	200	75	8,5	11,5	32,3	25,2	22,0	327,3	171	1927	193	20
22	220	80	9	12,5	37,6	29,3	23,4	431,9	226	2712	247	22
26	260	90	10	14	48,4	37,8	25,8	687,3	365	4857	374	26
30	300	100	10	16	58,8	45,9	29,5	1076	564	8064	538	30

β. Ältere C-Eisen (für den Eisenbahn-Wagenbau).

Profil-Nr.	Höhe h. mm	Breite b. mm	Dicke Steg d. mm	Flansch t. mm	Querschnitt. qcm	Gewicht f. d. lfd. m. kg	Abstand des Schwer- punktes x_0 mm	Trägheitsmoment. J_h cm ⁴	J_y cm ⁴	J_z cm ⁴	Widerstands- moment W_x ccm	Profil-Nr.
10	105	65	8	8	17,5	13,7	20,9	147,9	71,4	292	55,7	10
11	117,5	65	10	10	22,8	17,8	20,7	186,2	88,6	454	77,3	11
14	145	60	8	8	19,9	15,5	16,5	117,1	63,0	594	81,9	14
23	235	90	10	12	42,7	33,3	25,2	589,1	318	3466	295	23
26	260	90	10	10	42,0	32,8	22,1	493,0	288	3965	305	26
30	300	75	10	10	43,0	33,5	16,3	290,4	176	4980	332	30

Taschenbuch der Hütte. 15. Aufl. II. Abteilung.

Abbild. 826.



7. I-Eisen.

Normallänge = 10 m. Größte Länge = 14 m.

Neigung der inneren Flanschflächen = 14°/100.

Abrundungshalbmesser zwischen Steg und Flansch $R = d$.Abrundungshalbmesser der inneren Flanschseiten $r = 0,6 d$.

Die durch Klammern zusammengefassten Profil-Nr. haben den gleichen Grundpreis.

Profil-Nr.	Höhe h. mm	Breite b. mm	Dicke Steg d. mm	Flansch t. mm	Querschnitt qcm	Gewicht f. d. lfd. m. kg	Trägheitsmoment J_y cm ⁴	J_z cm ⁴	Widerstands- moment W_x ccm	Profil-Nr.
8	80	42	3,9	5,9	7,61	6,0	7,35	78,4	19,6	8
9	90	46	4,2	6,3	9,05	7,1	10,4	118	26,2	9
10	100	50	4,5	6,8	10,69	8,3	14,3	172	34,4	10
11	110	54	4,8	7,2	12,36	9,6	18,9	241	43,8	11
12	120	58	5,1	7,7	14,27	11,1	25,2	331	55,1	12
13	130	62	5,4	8,1	16,19	12,6	32,2	441	67,8	13
14	140	66	5,7	8,6	18,35	14,3	41,3	579	82,7	14
15	150	70	6,0	9,0	20,5	16,0	51,8	743	99,0	15
16	160	74	6,3	9,5	22,9	17,9	64,4	945	118	16
17	170	78	6,6	9,9	25,4	19,8	78,8	1177	139	17
18	180	82	6,9	10,4	28,0	21,9	95,9	1460	162	18
19	190	86	7,2	10,8	30,7	24,0	115,2	1779	187	19
20	200	90	7,5	11,3	33,7	26,2	138	2162	216	20
21	210	94	7,8	11,7	36,6	28,5	163	2587	246	21
22	220	98	8,1	12,2	39,8	31,0	192	3090	281	22
23	230	102	8,4	12,6	42,9	33,5	224	3642	317	23
24	240	106	8,7	13,1	46,4	36,2	261	4288	357	24
26	260	113	9,4	14,1	53,7	41,9	341	5798	446	26
28	280	119	10,1	15,2	61,4	47,9	429	7658	547	28
30	300	125	10,8	16,2	69,4	54,1	530	9888	659	30
32	320	131	11,5	17,3	78,2	61,0	652	12622	789	32
34	340	137	12,2	18,3	87,2	68,0	789	15827	931	34
36	360	143	13,0	19,5	97,5	76,1	956	19766	1098	36
38	380	149	13,7	20,5	107,5	83,9	1138	24206	1274	38
40	400	155	14,4	21,6	118,3	92,3	1349	29446	1472	40
42	425	163	15,3	23,0	133,0	103,7	1672	37266	1754	42
45	450	170	16,2	24,3	147,7	115,2	2004	46204	2054	45
47	475	178	17,1	25,6	163,6	127,6	2424	56912	2396	47
50	500	185	18,0	27,0	180,2	140,5	2871	69245	2770	50

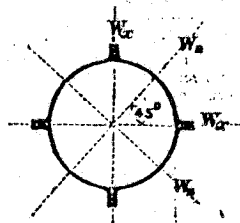
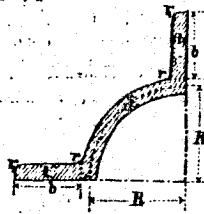
Abbild. 327.

Abbild. 328.

8. Quadranteisen.

Normallänge = 8 m.

Größte Länge = 12 m.

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

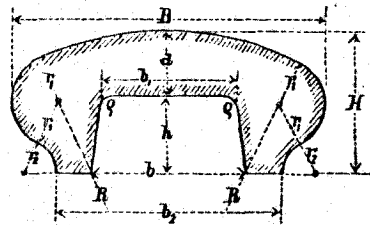
Profil-Nr.	Abmessungen in mm.				Querschnitt des vollen Rohres.	Gewicht des vollen Rohres f. d. lfd. m.	Trägheitsmoment des vollen Rohres.	Widerstandsmoment des vollen Rohres	
	R	b	d	t	qcm	kg	cm ⁴	$W_x = \max.$	$W_x = \min.$
5	50	35	4	6	29,8	23,4	573	90	66
5	50	35	8	8	48,0	37,5	901	135	101
7	75	40	6	8	54,9	42,9	2046	235	173
7	75	40	10	10	80,2	62,8	2957	329	246
10	100	45	8	10	88,1	68,9	5434	499	365
10	100	45	12	12	120,4	94,0	7395	660	490
12	125	50	10	12	129,3	101,0	11970	907	665
12	125	50	14	14	168,8	131,6	15591	1155	857
15	150	55	12	14	178,9	139,6	23206	1497	1100
15	150	55	18	17	248,6	194,0	32283	2030	1509

Abbild. 329.

9. Handelslen-Eisen.

Normallänge = 8 m.

Größte Länge = 12 m.



Profil-Nr.	Abmessungen in mm.											Querschnitt qcm	Gewicht f. d. lfd. m. kg
	B	H	b	h	R	d	r ₁	r ₂	e	d ₁	d ₂		
4	40	18	20	10	40	8	6	4	2	18	30	4,2	3,3
6	60	27	30	15	60	12	9	6	3	27	45	9,4	7,36
8	80	36	40	20	80	16	12	8	4	36	60	16,7	13,0
10	100	45	50	25	100	20	15	10	5	45	75	26,1	20,4
12	120	54	60	30	120	24	18	12	6	54	90	37,5	29,3

41*

10. Ungleichschenklige Winkelleisen zu Schiffbauzwecken.

Vergl. Abbild. 321 a. S. 630.

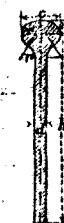
(d = Normaldicke der Schenkel bei Stellung der Walzen bis 3 mm.)
 Die mit einem * bezeichneten Profile stimmen hinsichtlich ihrer Schenkellängen mit den Profilen der Tafel 8. 630 überein. Normallänge = 8 m. Größte Länge = 12 m. Abrundung im Winkelleck $R = 0,5 (d + d_{\max})$. Abrundung der Schenkellenden $r = 0,5 R$. Zwischenprofile mit 1 mm größerer Schenkeldicke sind erhältlich.

Profil-Nr.	Abmessungen in mm.			Querschnitt qcm	Gewicht f. d. lfd. m. kg	Abstand des Schwerpunktes		I_x	Trägheitsmoment			
	b	a	d			x_0	y_0		$I_x = \max.$	$I_x = \min.$	$I_y = \max.$	$I_y = \min.$
8/4	30	40	3	2,01	1,57	7,5	12,5	0,555	3,255	1,59	4,00	0,846
*8/4 1/2	30	45	3	2,16	1,68	7,1	14,6	0,445	4,523	1,64	5,23	0,933
*8/6	30	60	3	2,61	2,04	6,2	21,2	0,270	9,948	1,77	10,6	1,12
8 1/2/4 1/2	35	45	3	2,31	1,80	8,8	13,8	0,598	4,755	2,54	5,99	1,31
4/8	40	50	3	2,61	2,04	10,0	15,0	0,634	6,65	3,83	8,56	1,92
*4/8 1/2	40	60	4	3,84	3,00	9,5	19,5	0,445	14,27	5,18	16,5	3,95
*4/8	40	80	4	4,64	3,62	8,2	28,2	0,271	31,44	5,6	33,5	3,54
4 1/2/8 1/2	45	55	4	3,81	3,00	11,6	16,6	0,661	11,64	6,08	15,2	3,52
4 1/2/8 1/2	45	65	4	4,24	3,31	10,7	20,7	0,479	17,69	7,23	21,8	4,12
5/8	50	60	5	5,25	4,10	13,2	18,2	0,684	18,75	11,89	24,8	5,84
*5/8 1/2	50	65	5	5,50	4,29	12,7	20,2	0,583	23,48	12,17	29,3	6,35
*5/8 1/2	50	75	5	6,00	4,68	11,9	24,4	0,445	34,85	12,65	40,3	7,20
*5/10	50	100	7	7,25	5,66	10,3	35,3	0,271	76,67	13,66	81,7	8,63
*5/10	50	100	7	10,01	7,81	11,0	36,0	0,265	103,99	18,02	110,4	11,61
5 1/2/8 1/2	55	65	5	5,75	4,49	14,5	19,5	0,707	24,16	15,98	32,4	7,74
5 1/2/8 1/2	55	75	5	6,25	4,88	13,5	23,5	0,533	35,98	16,64	43,2	10,40
5 1/2/8 1/2	55	75	7	8,61	6,72	14,2	24,2	0,527	48,42	22,08	58,5	12,00
5 1/2/8 1/2	55	85	5	6,75	5,27	12,7	27,7	0,627	50,77	28,43	65,3	13,9
5 1/2/8 1/2	55	85	7	9,31	7,26	13,4	28,4	0,618	66,64	38,16	87,4	19,4
6 1/2/8 1/2	65	75	6	8,04	6,27	17,3	22,3	0,742	45,11	31,99	61,2	15,9
6 1/2/8 1/2	65	85	6	10,56	8,24	18,0	23,0	0,738	57,43	39,97	78,2	19,2
6 1/2/8 1/2	65	85	8	8,64	6,74	16,4	26,4	0,578	63,42	32,48	78,9	17,0
*6 1/2/10	65	100	8	12,36	8,86	17,0	27,0	0,577	81,87	41,63	102	21,5
*6 1/2/10	65	100	6	9,54	7,44	15,1	32,6	0,426	99,48	34,02	114	19,5
*6 1/2/10	65	100	8	12,56	9,80	15,8	33,3	0,421	128,7	43,5	147	25,2
6 1/2/11 1/2	65	115	6	10,44	8,14	14,0	39,0	0,333	145,3	35,1	159	21,4
6 1/2/11 1/2	65	115	8	13,76	10,73	14,8	39,8	0,329	188,6	45	206	27,6
*6 1/2/13	65	130	6	11,34	8,85	13,1	45,6	0,249	203,1	52,8	213	25,9
*6 1/2/13	65	130	8	14,96	11,67	13,9	46,4	0,245	264,6	71,7	277	59,3
7 1/2/9	75	90	6	9,54	7,44	19,3	26,8	0,687	77,7	49,5	103	24,2
7 1/2/9	75	90	8	12,56	9,80	20,0	27,5	0,683	100,7	63,7	133	31,4
7 1/2/10	75	100	7	11,76	9,17	18,8	31,3	0,557	119,4	58,5	147	30,9
7 1/2/10	75	100	10	16,50	12,87	19,8	32,3	0,550	163,4	79,3	200	42,7
7 1/2/11	75	110	7	12,46	9,72	17,8	35,3	0,465	155,7	60	182	33,7
7 1/2/11	75	110	10	17,50	13,65	18,9	36,4	0,458	213,8	81,4	249	46,9
7 1/2/12	75	120	8	14,96	11,67	17,4	39,9	0,395	223,4	69	252	40,4
7 1/2/12	75	120	10	18,50	14,43	18,2	40,7	0,390	271,8	83,5	306	49,3
7 1/2/18	75	130	9	17,64	13,76	17,1	44,6	0,341	309,2	78,1	340	47,3
7 1/2/18	75	130	11	21,34	16,65	17,9	45,4	0,337	449,7	10,8	404	56,5
7 1/2/14	75	140	9	18,54	14,46	16,5	49,0	0,300	379,4	78,9	409	49,3
7 1/2/14	75	140	11	22,44	17,50	17,3	49,8	0,296	453,3	93,4	487,75	59,0
7 1/2/15	75	150	9	19,44	15,16	16,0	53,5	0,268	458,6	79,4	487,79	51,5
7 1/2/15	75	150	11	23,54	18,36	16,7	54,2	0,264	548,2	95	582	61,2

Profil-Nr.	Abmessungen in mm.			Quer-schnitt.	Ge-wicht f. d. lfd. m.	Abstand des Schwerpunktes.		tg φ.	Trägheitsmoment			
	b	a	d			t ₀	t ₁		J _x .	J _y .	J _x = max.	J _y = min.
7 1/2 17	75	170	9	21,24	16,57	15,0	62,5	0,218	645,8	82,8	674	54,6
			11	25,74	20,08	15,8	63,3	0,215	774,7	97,5	667	65,2
*8 1/2 12	80	120	9	17,19	13,41	19,4	59,4	0,443	253,4	91,9	493	52,3
*8 1/2 18	80	160	9	20,79	16,22	16,8	56,8	0,269	500,3	98,3	596	62,6
			9	16,29	12,71	24,5	59,6	0,801	158,8	122,1	225	55,9
*9 1/2 10	90	100	12	21,36	16,66	25,7	30,7	0,797	203,0	155,5	286	72,5
9 1/2 11	90	110	9	17,19	13,41	23,6	33,6	0,659	207,2	125,4	270	62,6
			12	22,56	17,60	24,7	34,7	0,654	265,9	160	345	80,9
9 1/2 12	90	120	9	18,09	14,11	22,6	37,0	0,555	263,7	128,7	324	68,1
			12	23,76	18,53	23,7	38,7	0,550	339,0	164,5	415	88,5
9 1/2 18	90	130	9	18,99	14,81	21,8	41,8	0,477	325,3	131,9	388	73,2
			12	24,96	19,47	22,9	42,9	0,471	425	167,7	498	94,7
9 1/2 14	90	140	9	19,89	15,51	21,0	46,0	0,416	402,2	132,2	459	75,4
			12	26,16	20,40	22,1	47,1	0,411	521,8	171,1	593	99,9
			10	20,79	16,22	20,3	50,3	0,368	488,4	130,9	544	81,3
9 1/2 15	90	150	11	25,19	19,65	21,0	51,0	0,365	494,6	162,5	650	97,1
			13	29,51	23,02	21,7	51,7	0,361	676,6	186,4	751	112
9 1/2 16	90	160	9	21,69	16,92	19,6	54,6	0,330	584	138,6	638	84,6
			11	26,29	20,51	20,3	55,3	0,326	699,7	164,3	763	101
			13	30,81	24,03	21,1	56,1	0,323	811,0	188,7	882	117
			9	22,59	17,62	19,0	59,0	0,298	688,2	141,3	742	87,5
9 1/2 17	90	170	11	27,39	21,36	19,8	59,8	0,294	690	304	889	105
			13	32,11	25,05	20,5	60,5	0,291	957,8	192,2	1029	121
9 1/2 20	90	200	9	25,29	19,73	17,5	72,5	0,228	1074,3	145,9	1125	95,2
			11	30,69	23,94	18,2	73,2	0,225	1292,5	172,5	1351	114
			13	36,01	28,09	19,0	74,0	0,222	1499	200	1567	132
9 1/2 21 1/2	90	225	9	27,54	21,48	16,4	83,9	0,189	1478	151	1529	100
			11	33,44	26,08	17,2	84,7	0,186	1761	178	1839	120
			13	39,26	30,62	18,0	85,5	0,184	2071,6	206,4	2139	139
9 1/2 25	90	250	9	29,79	23,24	15,5	95,5	0,160	1970,1	154,9	2020	105
			11	36,19	28,23	16,3	96,3	0,158	2376	182	2433	125
			13	42,51	33,16	17,1	97,1	0,156	2768	210	2832	146
10 1/2 12	100	120	9	18,99	14,81	26,1	36,1	0,686	270,7	177	355	92,5
			12	24,96	19,47	27,0	37,0	0,681	351,4	221,6	463	110
10 1/2 18	100	130	10	22,00	17,16	25,5	40,5	0,583	375,2	194,8	468	102
			13	28,21	22,00	26,5	41,5	0,578	471,5	242,5	586	128
10 1/2 14	100	140	10	23,00	17,94	24,6	44,6	0,506	460,7	199,3	551	109
			13	29,51	23,02	25,7	45,7	0,500	579,8	248,2	691	137
10 1/2 15	100	150	10	24,00	18,72	23,8	48,8	0,445	557,8	202,2	645	115
			13	30,81	24,03	24,9	49,9	0,439	703,8	252,2	811	145
10 1/2 16	100	160	10	25,00	19,50	23,0	53,0	0,396	666,8	206,2	752	121
			13	32,11	25,05	24,1	54,1	0,391	840,2	257,8	946	152
10 1/2 20	100	200	10	29,00	22,62	20,5	70,5	0,271	1224,6	220,4	1307	138
			12	34,56	26,96	21,3	71,3	0,268	1450	254	1542	162
			10	27,50	21,45	27,0	54,5	0,459	826,3	312,7	963	176
11 1/2 17	115	170	12	32,76	25,55	27,7	55,7	0,456	973,7	365,3	1133	206
			14	37,94	29,59	28,4	55,9	0,453	1115,9	417,1	1296	237

Außerdem die Profile 2,8 (3 mm), 2,4 (4 mm), 8,12 (12 mm), 8,16 (12 mm), 10,20 (14 mm) von S. 630.

Abbild. 380.



11. Wulsteln zu Schiffbauzwecken.

Normallänge = 8 m. Größte Länge = 12 m.

Die fettgedruckten Werte *d* geben die Stegdicken der Fertigprofile, die übrigen Werte *d* diejenigen Stegdicken an, welche auf besonderes Verlangen durch Stellung der Walzen geliefert werden können.

Profil-Nr.	Abmessungen in mm.				Quer-schnitt.	Ge-wicht f. d. lfd. m.	Profil-Nr.	Abmessungen in mm.				Quer-schnitt.	Ge-wicht f. d. lfd. m.
	<i>h</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>r</i>				<i>h</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>r</i>		
18	130	25	7	9,1	11,71	9,13	24	240	47	13	16,8	40,39	31,50
			8		13,01	10,15				14		42,79	33,38
			9		14,31	11,16				15		45,19	35,26
14	140	27	7	9,8	12,90	10,06	26	260	51	14	18,2	47,22	36,83
			8		14,30	11,15				15		49,82	38,86
			9		15,70	12,25				16		52,42	40,89
16	160	31	9		18,36	14,32	28	280	55	16		57,20	44,62
			10	11,2	19,96	15,57				17	19,6	60,00	46,80
			11		21,56	16,82				18		62,80	48,98
18	180	35	10	12,6	22,96	17,91	30	300	59	17		65,29	50,93
			11		24,86	19,39				18	21,0	68,29	53,27
			12		26,56	20,87				19		71,29	55,61
20	200	39	11	14,0	28,31	22,08	32	320	63	19		76,90	59,98
			12		30,31	23,64				20	22,4	80,10	62,48
			13		32,31	25,20				21		83,30	64,97
22	220	43	12	15,4	34,08	26,58							
			13		36,28	28,30							
			14		38,48	30,02							

Anmerkung.

In der demnächst neu erscheinenden Ausgabe des deutschen Normal-Profilbuches werden außerdem folgende, bereits festgestellte Profile zu Schiffbau-Zwecken veröffentlicht werden:

- 6 Winkel-Wulstprofile in Höhen von 130 bis 200 mm mit Breiten von 65 bis 85 mm und Schenkeldicken von 9,25 bis 13 mm, Wulstdurchmesser 26 bis 36 mm.
- 10 Z-Profile in Höhen von 90 bis 200 mm mit Breiten von 70 bis 90 mm.
- 13 T-Wulstprofile in Höhen von 150 bis 400 mm mit Breiten des Flansches von 120 bis 180 mm, des Wulstes von 38 bis 76 mm.

Besondere I-Eisen der Burbacher Hütte.

(Auszug. — Vergl. Abbild. 826 a. S. 634.)

Profil-Nr.	Höhe A. mm	Breite b. mm	Dicke Steg d. mm	Flansch f. mm	Querschnitt qcm	Gewicht f. d. lfd. m. kg	Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment W_x ccm
34*	80	41	4,5	6,75	8,60	6,7	85,5	21,4
35*	100	42	5	7,5	10,65	8,3	161	32,1
3	80	80,50	8	8	16,00	12,4	198	35,9
4	80	82,52	10	8	17,60	13,7	206	38,5
1a	78,5	78,5	6,5	8	16,80	13,0	170	43,3
36*	120	44	5,5	8	12,86	10,0	273	45,5
37*	140	47	6	8,5	15,47	12,0	439	62,7
7a	125	75	6	8,25	18,78	14,5	476	76,2
38*	160	51	6,5	8,5	18,07	14,0	656	82,1
7c	121,5	82	8,5	10,75	26,4	20,5	613	101
39*	180	55	7	8,75	21,1	16,4	957	106
11a	150	80	7	9,5	24,2	18,5	882	118
9	130	85	8	11,5	28,4	22,0	770	118
40*	200	60	7,5	9,75	25,3	19,7	1427	143
11c	146	88	9	12	32,4	25,1	1087	149
12a	176	91,5	8,5	9,75	31,1	24,0	1480	168
12b	174	90	9,3	11,25	34,5	26,8	1611	185
41*	220	65	8	11,25	30,5	23,7	2108	192
13a	200	100	9	11	38,3	29,5	2390	239
15*	235	91,5	8,5	10	36,7	28,5	2856	243
19	235	90	10	11,75	42,5	33,0	3426	292
13c	196	106	11,5	14	49,3	38,3	2917	298
17a*	235	96	10	12	44,4	33,8	3650	311
20*	235	91,5	13	13,5	51,8	40,2	4009	341
24	262	96	9,5	14	49,1	38,1	5152	393
22a	250	115	11	13,5	55,8	43,3	5363	429
25b	260	97,8	12,5	15	58,4	45,3	5673	436
27a*	320	136	16	19	97,1	75,4	14711	919
28a*	355	142	13	16	87,7	68,1	16715	942
28c*	350	150	16	21,5	113,9	88,4	21284	1216
29a*	400	140	16	18,75	110,5	85,8	25444	1272
29b*	398	139	17	20	116,8	90,7	26379	1326
31*	450	168	17	22,5	147,2	114,3	43984	1955
32*	500	176	18	25,5	174,6	135,5	64150	2566
33	550	200	19	30	215,2	167,0	99838	3630

Anmerk. Die mit * bezeichneten I-Eisen werden nur noch gegen Vergütung der entstehenden Mehrkosten hergestellt, soweit überhaupt die Walzen noch vorhanden sind.

Besondere E-Eisen der Burbacher Hütte.

(Auszug. — Vergl. Abbild. 825 a. S. 633.)

Profil.	Höhe A. mm	Breite b. mm	Dicke Steg d. mm	Flansch f. mm	Querschnitt qcm	Gewicht f. d. lfd. m. kg	Trägheitsmoment J_x cm ⁴	Widerstandsmoment W_x ccm
Blatt.	Nr.							
XVI.	1*	56	15	5	8,5	4,50	3,5	17,0
XXVI.	11	59,5	29,5	6	9,25	7,10	5,5	35,4
XVI.	2*	60	24	5	6,1	5,30	4,1	24,3
	3	57	38	6,5	7,25	8,28	6,4	38,5
XXVI.	12*	70	40	8	7,0	10,08	8,3	67,5
XVI.	5	75	30	7	7,1	8,60	6,7	62,4
	7	75	40	9	8,25	11,95	9,3	88,9
N. Bl. I.	71 ^b	75	35	10	10	12,6	9,8	88,4
	71 ^c	75	45	10	10	14,1	11,2	110
XXVI.	13*	75	50	10	10	15,35	11,6	120
	9*	80	40	6	7,75	10,18	7,9	94,6
	10*	100	40	8	8,75	13,76	10,7	184
	11*	105	66	9	11,5	22,65	17,6	375
XVI.	14	125	72	9,75	11,5	26,70	20,7	621
	15	130	45	7	8,25	15,45	12,0	361
	16*	136	25	8	7,5	13,51	10,5	273
	17	140	45	7	10,25	17,70	13,7	489
	18	144	78	12	13,5	35,20	27,3	1060
	19*	142	85,5	13	14,75	40,00	31,0	1100
XVII.	22	153	58	7	10,25	21,31	16,5	743
	23	151	63,5	8	10,75	24,15	18,7	817
	24	175	60	8	10,5	25,1	19,5	1097
	28*	194	82,5	14	19,75	54,6	42,4	2914
	29	210	100	10	13	44,5	34,5	3045
	31*	215	87	14	16	53,6	41,6	3477
XVIII.	33*	220	70	10	11,5	35,96	27,9	2389
	35	235	70	10	12,8	38,95	30,2	2980
	36*	233	77	11	13,75	43,87	34,0	3344
	37*	235	85	10	13,5	44,00	34,2	3403
	38*	233	90	11	14,5	48,80	37,9	3898
N. Bl. H.	13*	240	85	10	15	46,78	36,4	4004
	39	255	72	10	10,4	38,50	29,9	2562
	41	250	80	10	11,5	42,10	32,7	3593
XIX.	45	300	98,5	12	15,25	62,55	48,6	8053
	46*	298	105	12,75	15,50	67,00	52,0	8523

Anmerk. Bezüglich der mit * bezeichneten E-Eisen vergl. die Anmerk. a. v. S.

Feinblech- und Drahtlehren.

Nr. der Lehre.	Deutsche Millimeter-Drahtlehre.	Deutsche Feinblechlehre.	Dillinger Feinblechlehre.	Westfälische Stift-Drahtlehre.	Engl. Feinblech- und Drahtlehre.	Fränz. Feinblech- und Drahtlehre.	Nr. der Lehre.	Deutsche Millimeter-Drahtlehre.	Deutsche Feinblechlehre.	Dillinger Feinblechlehre.	Westfälische Stift-Drahtlehre.	Engl. Feinblech- und Drahtlehre.	Fränz. Feinblech- und Drahtlehre.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	5,50	5,50	0,6	7,62	0,6	22			0,50				
2	0,2	5,00	5,00	0,7	7,21	0,7	23		0,562	0,40	5,5	0,63	5,9
2 1/2	0,22						24		0,500	0,30	6,0	0,56	6,4
2 1/4	0,24						25	2,5	0,438		7,0	0,51	7,0
2 1/6	0,26						26		0,375		7,6	0,46	7,6
2 1/8	0,28						27				8,8	0,41	8,2
3	4,50	4,50		6,58	0,8	28	2,8				9,4	0,36	8,8
3 1/1	0,31						29				10	0,33	9,4
3 1/4	0,34						30					0,30	10
3 1/7	0,37						31	3,1	Bergische Drahtlehre.				0,26
							32		Nr.	mm		0,22	
4	0,40	4,25	4,25	0,8	6,05	0,9	33		Ketten . . . 7,75				0,20
4 1/5	0,45						34	3,4	Schleppen . . . 6,79				
5	0,50	4,00	4,00	0,9	5,59	1,0	38	3,8	Grobrinken . . . 6,00				
5 1/5	0,55						42	4,2	Feinrinken . . . 5,39				
6	0,60	3,75	3,50	1,0	5,15	1,1	46	4,6	Malgen . . . 4,72				
7	0,70	3,50	3,25	1,1	4,57	1,2	50	5,0	Grobmemel . . . 4,12				
8	0,80	3,25	3,00	1,2	4,19	1,3	55	5,5	Mittelmemel . . . 3,85				
9	0,90	3,00	2,75	1,3	3,76	1,4	60	6,0	Feinmemel . . . 3,25				
10	1,0	2,75	2,50	1,4	3,40	1,5	65	6,5	Klinkmemel . . . 3,00				
11	1,1	2,50	2,25	1,6	3,05	1,6	70	7,0	Natel . . . 2,65				
12	1,2	2,25	2,00	1,8	2,76	1,8	76	7,6	Mittel . . . 2,35				
13	1,3	2,00	1,85	1,8	2,41	2,0	82	8,2	3 Schillings . . . 1,91				
14	1,4	1,75	1,70	2,0	2,10	2,2	88	8,8	4 Schillings . . . 1,75				
15	1,5	1,55	1,55	2,2	1,83	2,4	94	9,4	1 Band . . . 1,55				
16	1,6	1,375	1,40	2,5	1,65	2,7	100	10	2 " . . . 1,37				
17	1,250	1,25	2,8	1,47	3,0				3 " . . . 1,25				
18	1,125	1,10	3,1	1,24	3,4				4 " . . . 1,10				
19	1,000	1,00	3,4	1,07	3,9				5 " . . . 0,95				
20	0,875	0,90	3,8	0,88	4,4				6 " . . . 0,89				
21	0,750	0,80	4,2	0,81	4,9				7 " . . . 0,84				
21 1/2	0,680	0,70					2/0					9,4	
22	0,625	0,60	4,6	0,71	5,4								

Englische Lehre in England, meist auch in Norddeutschland für Blech, Draht und Bandisen, in Süddeutschland für Bandisen. Dillinger Lehre benützen die Werke von Dillinger und Hayange. Fränz. Drahtlehre in Frankreich allgemein für Draht und Drahtstifte, in Deutschland für Drahtstifte, in Süddeutschland meist auch für Draht. Bergische Lehre (älteste Lehre) nur noch bei Altena und Iserlohn üblich.

(Fortsetzung von S. 632.)

Es sind nur Fertigprofile aufgeführt; Vorprofile (Zwischenprofile) können u. U. durch veränderte Walzenstellung der Fertigprofile erhalten werden, sind jedoch nur bei I- und I-Eisen zweckmäßig anzuwenden.

Als Normallänge gilt diejenige, bis zu welcher ein Profil nach bestimmtem Grundpreis geliefert wird (meist 8 m, bei I-Eisen 10 m). Die größte Länge, bis zu welcher die einzelnen Profil-Nr. in der Regel ausgewalzt werden (größere Längen nur nach besonderer Uebereinkunft), bezieht sich ausschließlich auf Lagerprofile, d. h. sämtliche auf S. 628 bis 840 angeführte Profile, mit Ausnahme der Zwischenprofile b und c, die nur in Längen ausgeführt werden, welche das Gewicht des entsprechenden Lagerprofile in der größten Länge zulässt. Letztere beträgt gewöhnlich 12 m, bei I-Eisen 14 m. Längen zwischen normaler und größter Länge bedingen Preiszuschlag. Längen meist nur bis auf einen Spielraum von 5 cm genau geliefert; fixe Längen (bis auf ± 1 cm genau) und abgefräste Enden bedingen Ueberpreise.

8. Draht, aus Schweiß- und Flusseisen, sowie aus Flusstahl gewalzt und gezogen, mit kreisförmigem Querschnitt, dessen Durchmesser nach einer Drahtlehre (s. S. 641) angegeben wird. Gewichte von Drähten s. S. 618. Ist der Querschnitt des Drahtes nicht kreisförmig, sondern halbrund, oval, quadratisch, eckig, sternförmig u. s. w., so heißt der Draht Form- oder Dessin-Draht. Zugfestigkeit von Drähten s. Abteil. I. S. 308 und 314.

Es wiegen 1000 m Telegraphendraht, u. zw.:
verzinkter Eisendraht 5 mm dick 166 kg, 4 mm dick 105 kg, 3,5 mm dick 84 kg
Eisendraht gegläht und geölt, 5 mm dick 153 kg, 4 mm dick 97 kg.

Gewichtstafel für Feinbleche
der deutschen und Dillinger Lehre. (Vergl. S. 641.)

Gewicht in kg f. d. qm.

Dicke.	Schweißblechen.	Flusseisen.	Stahl.	Dicke.	Schweißblechen.	Flusseisen.	Stahl.	Dicke.	Schweißblechen.	Flusseisen.	Stahl.
mm				mm				mm			
0,30	2,34	2,36	2,36	0,90	7,02	7,07	7,07	2,00	15,6	15,7	15,7
0,375	2,93	2,94	2,95	1,00	7,80	7,85	7,86	2,25	17,6	17,7	17,7
0,40	3,12	3,14	3,14	1,10	8,58	8,64	8,65	2,50	19,5	19,6	19,7
0,438	3,42	3,44	3,44	1,25	8,78	8,83	8,84	2,75	21,5	21,6	21,6
0,50	3,90	3,93	3,93	1,25	9,75	9,81	9,83	3,00	23,4	23,6	23,6
0,562	4,38	4,41	4,42	1,30	10,1	10,2	10,2	3,25	25,4	25,5	25,5
0,60	4,68	4,71	4,72	1,375	10,7	10,8	10,8	3,50	27,3	27,5	27,5
0,625	4,88	4,91	4,91	1,40	10,9	11,0	11,0	3,75	29,3	29,4	29,5
0,68	5,30	5,34	5,34	1,50	11,7	11,8	11,8	4,00	31,2	31,4	31,4
0,70	5,46	5,50	5,50	1,55	12,1	12,2	12,2	4,25	33,2	33,4	33,4
0,75	5,85	5,89	5,90	1,70	13,3	13,3	13,4	4,50	35,1	35,3	35,4
0,80	6,24	6,28	6,29	1,75	13,7	13,7	13,8	5,00	39,0	39,3	39,3
0,875	6,83	6,87	6,88	1,85	14,4	14,5	14,5	5,50	42,9	43,2	43,2

9. **Glatte Bleche** (Schwarzbleche) werden aus Plattinen und Blöcken aus Schweiß- und Flußstahl, sowie aus Flußstahl gewalzt (vergl. S. 469). Bis 5,5 mm Dicke heißen sie Fein- oder Sturzbleche, bei größeren Dicken Grob- oder Kesselbleche.

Feinbleche. Die Dicke wird nach der Nummer einer Blechlehre (S. 641) angegeben. Gewichte von Feinblechen s. vorstehende Tafel. Feinbleche in rechtwinkligen Tafeln, mit einem Spielraum von 50 mm in der Breite und 150 mm in der Länge werden in folgenden rechtwinkligen Handelsgrößen geliefert:

Nr. 1 bis 15 der deutschen Lehre, Länge = 2500 mm, Breite = 1250 mm,		
16 22	= 2000	= 1000
23 26	= 1600	= 800

Der Grundpreis richtet sich nach der Blechnummer. Bleche von größeren Abmessungen, oder nach Form oder rechtwinklig auf fixe Länge und Breite geschnitten, runde oder halbrunde Feinbleche, ebenso die Qualität, bedingen Ueberpreise. Bund- oder Centnerbleche werden in Gebunden von 50 kg geliefert in Tafelgrößen von 470 · 630, 470 · 790, 630 · 790, 630 · 940 mm. Ein Gebund enthält je nach der Tafelgröße und der Blechnummer 3 bis 60 Tafeln.

Grob- oder Kesselbleche. Gewichte s. S. 619. Größte Breite rechtwinkliger Platten über 12 mm Stärke beträgt 2500 bis 3000 mm, größter Durchmesser runder Platten 2600 mm. (Weiteres s. S. 657 und Abteil. I. S. 753). Nach Form beschnittene Platten werden wie rechtwinklig voll berechnet und dabei wird der Abfall zum halben Grundpreis in Abzug gebracht. Platten von mehr als 26 mm Stärke (Lokomotivrahmen, Brücken- und Schiffsbleche) bedürfen besonderer Preis-Vereinbarung.

10. **Tonnenbleche** (vergl. S. 654) aus Schweiß- und Flußstahl zum Belegen von Brücken, nach Art der flachen Kappen mit $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stich und längsseitigen, ebenen Rändern von 60 bis 80 mm Breite werden in allen vorkommenden Abmessungen (Länge = 500 bis 3000 mm, Breite = 500 bis 2000 mm) in rechteckiger Grundform bei 6 bis 10 mm Stärke geliefert. Gewicht aus Querschnitt und Länge zu bestimmen. Niete (zur Befestigung an die Träger) 16 mm Durchm. bei 100 bis 110 mm Teilung.

11. **Buckelbleche** (vergl. S. 654) aus Schweißstahl, besser aus Flußstahl, zum Belegen von Brücken u. s. w., nach Art der Klostergewölbe mit $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stich und allseitigem, ebenem Rändern von 60 bis 80 mm Breite werden in allen vorkommenden Abmessungen (Seitenlängen von 500 bis 2000 mm) in quadratischer, rechteckiger und trapezförmiger Form bei 6 bis 10 mm Stärke geliefert. Die Tragfähigkeit der Platten wird am besten durch Versuchsbelastungen festgestellt. Ist h der Stich des Buckels, so ist die für das Gewicht in Rechnung zu ziehende Fläche:

für rechteckige Buckelplatten (Abbild. 331):

$$F = LB + 2 \frac{l^2 + b^2}{lb} h^2,$$

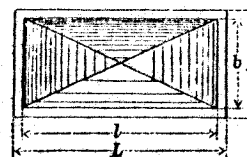
für quadratische Buckelplatten mit $L = B$ und $l = b$:

$$F = L^2 + 4 h^2,$$

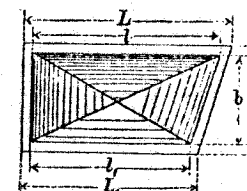
für trapezförmige Buckelplatten (Abbild. 332):

$$F = \frac{L + L_1}{2} B + \frac{(l + l_1)(l^2 + l_1^2 + 2 b^2)}{2 l l_1 b} h^2.$$

Abbild. 331.



Abbild. 332.



12. **Riffelblech** (vergl. S. 654) oder geripptes Blech aus Schweiß- und Flußstahl; Platten auf der einen Seite mit geradlinigen, sich rautenförmig kreuzenden, 2 bis 8 mm hohen, 5 mm breiten Erhöhungen versehen. Bleche bis zu 450 kg schwer, bis 1350 mm breit und in Stärken von 5 bis 25 mm ausschl. Rippe gewalzt. Benutzt zu Treppenstufen, zur Abdeckung von Kanälen, von Brücken-Fußwegen u. s. w.

13. Für viele Zwecke wird Feinblech (Schwarzblech) mit einem schwer oxydierenden metallischen Ueberzug von Zinn, Zink, Blei, Kupfer und Nickel versehen, u. zw. auf warmem Wege oder galvanisch.

Der Ueberzug muß das Eisen vollständig und gleichmäßig bedecken und gut haftend sein.

Weißblech ist gutes Schwarzblech, gleichmäßig stark verzinkt, kommt als Kreuzblech (bis 0,61 mm dick, Tafeln 379 · 264 mm für dünnere, 433 · 825 mm für dickere Bleche, oder mit der doppelten Länge oder Breite) und Pontonblech (0,41 bis 1,15 mm dick, Tafeln 433 · 325 mm) in Kisten in den Handel.

Verzinktes und verblettes Eisenblech in allen Stärken und Größen des Feinbleches; f. d. qm und beide Seiten des Bleches zusammen ist zu rechnen 0,5 kg Zink bzw. 0,8 bis 1,0 kg Blei.

Verkupferte Bleche mit ein- oder beiderseitigem Kupferüberzuge (galvanisch), der das 0,05- bis 0,1-fache des Eisengewichtes beträgt. Tafeln bis 1,0 m lang und bis 0,6 m breit.

Vernickelte Bleche. Auf eine oder beide Seiten des Eisenbleches werden dünne Nickelplatten geschweißt und das Ganze ausgewalzt. Der Nickelüberzug beträgt 5 bis 10% des Eisengewichtes.

14. Wellenbleche. Querschnittsformen, Trägheits- und Widerstandsmoment s. Abteil. I. S. 324. Vergl. auch S. 318. Gewellt wird meist Feinblech aus Flußeisen in allen vorkommenden Tafelgrößen, welches dann schwarz, gestrichen, verbleit, meist aber verzinkt in den Handel gelangt. Die beiderseitige Verzinkung bedingt ein Mehrgewicht von 0,6 bis 1,0 kg f. d. qm Wellenblech, bei 1, 2, 3, 4, 5 mm Blechdicke etwa 14,2, 7,5, 5,5, 4,5, 3,8 g Mehrgewicht. Man unterscheidet nach dem Verhältnis der Wellenhöhe h zur Wellenbreite b :

- α . Flaches Wellenblech mit $h:b \leq 0,5$ und $b = 60$ bis 300 mm,
 β . Jalousie-Wellenblech $h:b \leq 0,5$ und $b = 40$ „ 60 „ „
 γ . Träger-Wellenblech $h:b > 0,5$ und $b = 60$ „ 180 „ „

α . Flaches Wellenblech in Stärken, entsprechend den Nr. 17 bis 24 der deutschen Blechlehre (S. 641). Plattenbreite (0,65 bis 0,95 m) und Plattenlänge (2,0 bis 3,0 m) richten sich nach den benutzten Blechtafeln. Eine Anzahl gebräuchlicher Profilformen s. folgende Tafel. Die Widerstandsmomente, Querschnitte und Gewichte für kleinere und größere Blechstärken als 1 mm erhält man hierbei (annähernd) durch Multiplikation mit der betreffenden Blechdicke in mm. Bei den Gewichtsangaben ist Flußeisen-Schwarzblech im ungestrichenen, nicht verzinkten Zustande vorausgesetzt.

Flache Wellenbleche.

Wellenbreite b .		Wellenhöhe h .		Querschnitt f. 1 m Tafelbreite		Gewicht f. d. qm Wellenblech		Widerstands- moment f. 1 m Tafelbreite	
mm	mm	und f. 1 mm Blechstärke.			mm	mm	und f. 1 mm Blechstärke.		
		qcm	kg	ccm			qcm	kg	ccm
60	30	15,7	12,3	11,4	140	70	15,7	12,3	26,7
60	25	14,1	11,1	8,9	150	60	13,8	10,8	20,6
70	35	15,7	12,3	13,3	150	75	15,7	12,3	28,6
75	30	13,8	10,8	10,3	160	65	13,9	10,9	22,6
80	40	15,7	12,3	15,2	160	80	15,7	12,3	30,5
85	35	14,0	11,0	12,4	170	85	15,7	12,3	32,4
90	45	15,7	12,3	17,1	175	70	13,8	10,8	24,0
100	40	13,8	10,8	13,8	180	90	15,7	12,3	34,4
100	50	15,7	12,3	19,0	185	75	13,9	10,9	26,1
110	45	14,0	11,0	15,8	190	95	15,7	12,3	36,3
110	55	15,7	12,3	20,9	200	80	13,8	10,8	27,5
120	60	15,7	12,3	22,9	200	100	15,7	12,3	38,2
125	50	13,8	10,8	17,2	220	110	15,7	12,3	42,0
130	65	15,7	12,3	24,8	240	120	15,7	12,3	45,8
135	55	13,9	10,9	19,2	250	100	13,8	10,8	34,4

β . Jalousie-Wellenblech in Stärken, entsprechend den Nr. 19 bis 26 der deutschen Blechlehre (S. 641), aus Flußeisen und Flußstahl. Hierfür gilt folgende Tafel; vergl. hierzu die Bemerkungen unter α .

Wellenbreite <i>b</i> .	Wellenhöhe <i>h</i> .	Querschnitt f. 1 m Tafelbreite	Gewicht f. d. qm Wellenblech	Widerstands- moment f. 1 m Tafelbreite
		und f. 1 mm Blechstärke.		
		qcm	kg	ccm
mm	mm			
25	10	13,8	10,8	3,4
30	15	15,7	12,3	5,7
40	20	15,7	12,3	7,6
50	20	13,8	10,8	6,9
50	25	15,7	12,3	9,5

γ . Trägerwellenblech in Stärken, entsprechend den Nr. 1 bis 19 der deutschen Blechlehre (S. 641). Meist aus Flußeisen; für Dach- und Deckenkonstruktionen gerade oder gebogen (bombiert) benutzt. Gebogenes Wellenblech trägt bei ruhender gleichmäßiger Belastung und bei $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Stich ungefähr das 8- bis 10-fache, bei beweglicher und einseitiger Belastung das 4- bis 6-fache des geraden Wellenbleches. Gewöhnliche Tafellänge 3 bis 4 m, größte Länge 6 m. Tafelbreite (0,45 bis 0,90 m) richtet sich nach dem Profil und den angewandten Sturzblechen. Baubreite einer Tafel gleich der Tafelbreite vermindert um eine halbe Wellenbreite. Für Ueberdeckung im Seiten- und Längsstoß zusammen je nach dem Profil 7 bis 9 g, einschl. Befestigung auf der Unterkonstruktion 12 g Gewichts-Zuschlag zu rechnen. Für die folgende Tafel vergl. die Bemerkungen unter α .

Trägerwellenbleche.

Wellenbreite <i>b</i> .	Wellenhöhe <i>h</i> .	Querschnitt f. 1 m Tafelbreite			Gewicht f. d. qm Wellenblech	Widerstands- moment f. 1 m Tafelbreite	Wellenbreite <i>b</i> .	Wellenhöhe <i>h</i> .	Querschnitt f. 1 m Tafelbreite			Gewicht f. d. qm Wellenblech	Widerstands- moment f. 1 m Tafelbreite
		und f. 1 mm Blechstärke.							und f. 1 mm Blechstärke.				
		mm	mm	qcm					kg	ccm	mm		
60	40	19,0	14,9	17,8			100	100	25,7	20,2	56,9		
60	60	25,7	20,2	34,1			100	120	29,7	23,3	77,5		
70	70	25,7	20,2	39,8			105	70	19,0	14,9	31,1		
75	50	19,0	14,9	22,2			110	110	25,7	20,2	62,6		
75	75	25,7	20,2	42,7			120	80	19,0	14,9	35,5		
75	90	29,7	23,3	58,1			120	120	25,7	20,2	68,3		
80	80	25,7	20,2	45,5			135	90	19,0	14,9	40,0		
90	60	19,0	14,9	26,6			150	100	19,0	14,9	44,4		
90	90	25,7	20,2	51,2			165	110	19,0	14,9	48,8		
90	110	30,2	23,7	70,2			180	120	19,0	14,9	53,3		

15. Werkzeugstahl. Zu gewöhnlichen Werkzeugen, Bessemer- oder Martinstahl, zu besseren Tiegelstahl, zum Verstählen Stähle Stahl (Schweißstahl) angewandt. Wolframstahl (Tiegelstahl mit Wolframzusatz) ist sehr hart, aber teuer und schwierig zu bearbeiten. Werkzeugstahl muß im Gefüge fest und vollkommen gleichmäßig sein, muß durch Härten glashart, darf aber nicht rissig werden. Durch langsames, vorsichtiges Erwärmen nach dem Härten bis zum Hervortreten der Anlaßfarben (s. S. 621) muß er genügende Zähigkeit erlangen und sich schmieden lassen. Je nach dem Verwendungszweck sind Härte und Zähigkeit (durch den C-Gehalt bedingt) verschieden. Dem Zwecke entsprechend ist der Stahl nur in einem bestimmten Profil von bestimmten Abmessungen zu bestellen.

Werkzeugstahl.

(Bestimmung preussischer Staats-Eisenbahn-Verwaltungen.)

Nr.	Verwendungszweck.	Profile.	Abmessungen. mm	Härtegrad und Korn.	Kohlenstoff- gehalt.	Zulässiger Wärme-grad beim Härten.	Farbe des aufzutretenden Rostspurens. (Zweck u. Firma.
1.	Dreh- und Hobel- stäbe.	quadratisch.	15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50.	sehr hart und sehr feinkörnig.	1,3	dunkel- kirsch- rot.	hellgelb.
2.	Gewindebohrer mit welchem Kern.	rund.	10, 12, 15, 18, 20, 23, 25, 28, 30, 35, 40, 45, 50.	hart und feinkörnig, Innen weich.	1,2	kirsch- rot.	hellblau.
3.	Lochbohrer u. Fräser	rund.	10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50.	hart und feinkörnig.	1,2	kirsch- rot.	dunkel- gelb.
4.	Handmeißel und Stemmer (für Schlosser).	flach mit runden Kanten.	13, 25, 15, 30.	mittelhart.	1,0	stark kirsch- rot.	karmu- rot.
5.	Kalt- und Schrot- meißel (für Schmiede).	quadratisch mit ge- brochenen Ecken.	30, 35, 40, 45, 50, 55	weich, nicht zu feinkörnig.	0,9	stark kirsch- rot.	hell- violett.
6.	Döpper u. Hämmer.	regel- mäßiges Achteck.	30, 35, 40, 45, 50, 55.	weich und grob- körnig.	0,8	dunkel- orange.	dunkel- blau.
7.	Schweißbarer Tiegelfeststahl.	nach Bedarf.		sehr weich und grob- körnig.	0,7	schweiß- bar.	—

Bemerkungen. Beim Härten ist der Stahl in frisches, reines Brunnenwasser zu tauchen und, je nachdem das zu bearbeitende Stück mehr oder weniger hart ist, warm gelb bis blau anzulassen. Harter Stahl ist langsam zu erwärmen und vorsichtig zu schleifen.

16. Gewichtsbestimmung von Schrauben und Nieten.

a. Hierzu kann die Gewichtstafel für Rundeisen (S. 623) benutzt werden, indem man zur Länge des Schraubenbolzens zwischen Kopf und Mutter bzw. des Nietes zwischen den Köpfen hinzufügt:

6 Bolzendurchm. für die 6-eckige Mutter nebst 6-eckigem Kopf,
7 " " " 6- " " " "
1,5 Schaftdurchmesser für zwei Nietköpfe. " 4- " " "

β. Bezeichnet d den Nieldurchmesser in mm, so ist das Gewicht G von 100 Stück geschellten schweißeisernen Nieldkuppen für feste Verbindungen (s. Abteil. I, S. 385, Abbild. 255a) in kg, wenn

$d =$	10	12	13	14	15	16	17	18 mm
$G =$	0,44	0,76	0,97	1,21	1,49	1,80	2,16	2,57 kg
$d =$	19	20	21	22	23	24	25	26 mm
$G =$	3,02	3,52	4,07	4,69	5,35	6,08	6,88	7,73 kg

Gewichte von schweißeisernen Muttern und Köpfen scharfgängiger Schrauben.

Zoll engl.	Bolzen- Durch- messer.		Gewicht der sechseckigen Mutter und des		Bolzen- Durch- messer.		Gewicht der sechseckigen Mutter und des		Bolzen- Durch- messer.		Gewicht der sechseckigen Mutter und des	
	mm	sechs- eckigen Kopfes. kg	quadra- tischen Kopfes. kg	Zoll engl.	mm	sechs- eckigen Kopfes. kg	quadra- tischen Kopfes. kg	Zoll engl.	mm	sechs- eckigen Kopfes. kg	quadra- tischen Kopfes. kg	
$\frac{1}{8}$	6,35	0,013	0,014	$\frac{1}{8}$	34,9	0,983	1,059	$3\frac{1}{2}$	88,9	14,15	15,27	
$\frac{1}{4}$	7,94	0,022	0,023	$\frac{1}{4}$	38,1	1,257	1,354	$3\frac{1}{2}$	95,2	17,28	18,64	
$\frac{3}{8}$	9,52	0,033	0,035	$\frac{1}{2}$	41,3	1,575	1,697	4	101,6	20,88	22,52	
$\frac{1}{2}$	11,1	0,048	0,051	$\frac{3}{4}$	44,4	1,931	2,080	$4\frac{1}{2}$	107,9	24,89	26,85	
$\frac{5}{8}$	12,7	0,067	0,072	1	47,6	2,352	2,534	$4\frac{1}{2}$	114,3	29,46	31,79	
1	15,9	0,119	0,127	2	50,8	2,828	3,048	$4\frac{1}{2}$	120,6	34,47	37,19	
$1\frac{1}{8}$	19,0	0,189	0,203	$2\frac{1}{2}$	57,1	3,941	4,248	5	127,0	40,12	43,29	
$1\frac{1}{4}$	22,2	0,285	0,307	$2\frac{1}{2}$	63,5	5,353	5,770	$5\frac{1}{2}$	133,3	46,24	49,89	
$1\frac{1}{2}$	25,4	0,411	0,442	$2\frac{1}{2}$	69,9	7,056	7,608	$5\frac{1}{2}$	139,7	53,07	57,27	
$1\frac{3}{4}$	28,6	0,568	0,612	3	76,2	9,052	9,762	$5\frac{1}{2}$	146,0	60,42	65,20	
2	31,7	0,753	0,811	$3\frac{1}{2}$	82,5	11,39	12,29	6	152,4	68,55	73,98	

Ann. Diese Tafel ist berechnet auf Grund der in Abthl. I. S. 379 gegebenen Abmessungen von Mutter und Kopf (nach dem Whitworthschen System), mit einem spec. Gewicht des Schweißeisens = 7,8. Der in der Mutter steckende Bolzentheil ist in den Gewichtszahlen der Tafel nicht enthalten.

c. Härtetafel für Martin-Flusseisen und -Flussstahl.
(Nach Braudes & Co., Dortmund.)

Bezeichnung. Nr.	Benennung, Eigenschaft und Verwendungszweck.	Ruhende Bruchbelastung für Zug. K_z . kg f. d. qmm	Dehnung. %	Ungeläuter Kohlenstoff- Gehalt.
000	Weichstes Flusseisen, unhärtbar, gut schweißbar, für Kesselbleche, Hufnägeln, Nieten, Draht	32—36	25—35	0,05
00	Weiches Flusseisen, schweißbar, unhärtbar, für Kesselbleche, Kasten- und Schiffsbleche, Feinbleche, Drahtstifte, Stabeisen, Nieten	36—39	23—30	0,10
1/2	Flusseisen, schweißbar, unhärtbar, für Bleche, Stabeisen, Stanzbleche	39—42	21—28	0,12
1	Weichster Stahl, fast unhärtbar, für Bleche, gewalzte Wellen, Schmiedestücke	41—44	20—27	0,15
1 1/2	Weicher Stahl, sehr wenig härtbar, für Achsen, Schmiedestücke, Schaufeln	43—47	20—26	0,17
2	Weicher Stahl, sehr wenig härtbar, für Achsen, Schmiedestücke, gewöhnlichen Draht	46—50	20—25	0,20
2 1/2	Mittelweicher Stahl, wenig härtbar, für Achsen, Schmiedestücke, gewöhnlichen Draht	48—52	20—24	0,22
3	Mittelweicher Stahl, wenig härtbar, für Schienen, Radreifen, Achsen, Schmiedestücke	50—54	19—23	0,25
3 1/2	Mittelweicher Stahl, wenig härtbar, für Achsen, Schmiedestücke, Radreifen	52—56	18—22	0,28
4	Mittelharter Stahl, härtbar, für Achsen, Schmiede- stücke, Radreifen, Gewehrläufe, Heugabeln	55—60	17—21	0,32
4 1/2	Mittelharter Stahl, härtbar, für Heugabeln, Ras- sen, Federn	60—65	16—20	0,35
5	Harter Stahl, gut härtbar, für Federn, Pflug- scharen, Sensen, Messer	65—70	15—19	0,40
5 1/2	Harter Stahl, gut härtbar, für Federn, Feilen, Hämmer, Klingen	70—75	14—18	0,45
6	Harter Stahl, gut härtbar, für Federn, Feilen, Hämmer, Klingen, Hartdraht	75—80	11—16	0,50
6 1/2	Harter Stahl, gut härtbar, für Feilen, Stein- bohrer, Sägen, Haridraht, Korsettstahl	80—85	9—15	0,55
7	Sehr harter Stahl, für Meißel, Hartdraht, Feilen, Sägen, Regenschirmdraht	85—90	7—13	0,60
8	Sehr harter Stahl, für Hartwalzen, Meißel, Hartdraht, Reifen, Nadeln	95—110	1—6	0,7—0,8

d. Vorschriften für Lieferungen von Eisen und Stahl.

Aufgestellt vom Verein Deutscher Eisenhüttenleute, 17. März 1889.

Auszug.

Bemerkung: Mit diesen Vorschriften sind, soweit angängig, in Ueberein-
stimmung:

1. Die „besonderen Vertragsbedingungen für die Anfertigung, Lieferung und
Aufstellung von größeren zusammengesetzten Eisenkonstruktionen,“ vom 25. No-
vember 1891, aufgestellt vom preussischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten.*)

*) Zu beziehen von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W., Wilhelmstraße 90.

AACHENER
HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN
IN ROTHE ERDE BEI AACHEN.

PROFIL-ALBUM
1904.

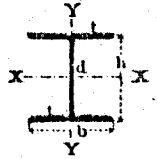
UNTER AUFHEBUNG ALLER FRÜHEREN AUSGABEN.



AACHENER
HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

Profil-Album

1898.

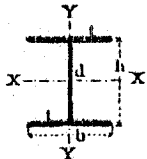
18 AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.									
 PROFILE VON I-EISEN.									
Seite	Profil Nr.	Dimensionen:							
		Höhe		Breite		Stegdicke		Flantschdicke	
		h mm	Zoll englisch	b mm	Zoll englisch	d mm	Zoll englisch	t mm	Zoll englisch
130	$\frac{78,5}{52,5}$ min.	78,5	3 1/16	52,5	2 1/16	5,0	5/16	7,7	5/16
130	$\frac{78,5}{52,5}$ max.	78,5	3 1/16	57,5	2 1/4	10,0	5/8	7,7	5/16
130	$\frac{78,5}{78,5}$ min.	78,5	3 1/16	78,5	3 1/16	6,0	1/4	7,17	1/4
130	$\frac{78,5}{78,5}$ max.	78,5	3 1/16	83,5	3 1/4	11,0	7/16	7,17	1/4
130	N-P. 8 min.	80,0	3 1/8	42,0	1 5/8	3,9	1/8	5,9	1/4
130	N-P. 8 max.	80,0	3 1/8	47,0	1 13/16	8,9	5/8	5,9	1/4
130	N-P. 9 min.	90,0	3 1/2	46,0	1 13/16	4,2	5/16	6,3	1/4
130	N-P. 9 max.	90,0	3 1/2	51,0	2	9,2	5/8	6,3	1/4
130	N-P. 10 min.	100,0	4	50,0	2	4,5	5/16	6,8	1/4
130	N-P. 10 max.	100,0	4	55,0	2 5/16	9,5	5/8	6,8	1/4
130	$\frac{102}{76}$ min.	101,6	4	76,2	3	4,5	5/16	8,5	5/16
130	$\frac{102}{76}$ max.	101,6	4	81,2	3 5/16	9,5	5/8	8,5	5/16
131	N-P. 11 min.	110,0	4 5/16	54,0	2 1/8	4,8	5/16	7,2	1/4
131	N-P. 11 max.	110,0	4 5/16	59,0	2 5/16	9,8	5/8	7,2	1/4

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

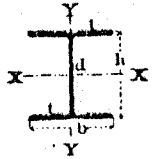
19

PROFILE VON I-EISEN.

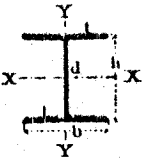
Quer- schnitt Q	Gewicht Q		Momente (cm) für die XX-Biegungsachse		Momente (cm) für die YY-Biegungsachse		Momente (Inches) for Neutral Axis XX	
	per 1 Meter	per Foot engl. Pfd. engl.	Träg- heits- Moment Tx	Wider- stands- Moment Wx	Träg- heits- Moment Ty	Wider- stands- Moment Wy	Moment of Inertia Tx	Moment of Resistance Wx
	qcm kg							
11,38	8,9	5,98	112,2	28,4	18,6	7,1	2,69	1,74
15,3	11,96	8,04	134,2	34,2	24,2	8,4	3,22	2,09
15,31	12,0	8,1	150,2	38,3	57,9	14,7	3,6	2,34
19,23	15,03	10,1	179,0	45,6	71,0	17,0	4,3	2,78
7,57	5,91	3,97	77,7	19,4	6,28	2,99	1,86	1,18
11,57	9,05	6,08	99,1	24,8	9,88	4,2	2,38	1,51
8,99	7,02	4,72	117,0	25,9	8,76	3,81	2,81	1,58
13,49	10,55	7,09	147,38	32,65	13,46	5,28	3,54	1,99
10,6	8,28	5,56	170,0	34,1	12,2	4,86	4,08	2,08
15,6	12,2	8,2	211,7	42,5	17,92	6,51	5,08	2,59
16,69	13,1	8,8	300,0	59,1	52,8	13,85	7,2	3,61
21,78	17,1	11,2	344,0	67,7	65,1	16,0	8,26	4,13
12,3	9,59	6,44	238,0	43,3	16,2	5,99	5,71	2,64
17,8	13,91	9,35	293,46	53,38	22,8	7,72	7,04	3,26

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.									
									
PROFILE VON I-EISEN.									
Seite	Profil Nr.	Dimensionen:							
		Höhe		Breite		Stegdick		Flanschedicke	
		h mm	Zoll englisch	b mm	Zoll englisch	d mm	Zoll englisch	t mm	Zoll englisch
131	$\frac{115}{86}$ min.	115	4 1/2	86	3 3/8	8,0	5/16	10,0	3/8
131	$\frac{115}{86}$ max.	115	4 1/2	91	3 5/16	13,0	1/2	10,0	3/8
131	N-P. 12 min.	120	4 11/16	(58)	2 1/4	5,1	5/16	7,7	5/16
131	N-P. 12 max.	120	4 11/16	63	2 1/2	10,1	3/8	7,7	5/16
131	$\frac{127}{76}$ min.	127	5	76	3	5,6	1/4	8,52	5/16
131	$\frac{127}{76}$ max.	127	5	81	3 1/4	10,6	3/16	8,52	5/16
132	N-P. 13 min.	130	5 1/8	62	2 7/16	5,4	5/16	8,1	5/16
132	N-P. 13 max.	130	5 1/8	67	2 5/8	10,4	3/8	8,1	5/16
132	$\frac{130}{115}$ min.	130	5 1/8	115	4 1/2	8,0	5/16	10,5	3/8
132	$\frac{130}{115}$ max.	130	5 1/8	120	4 11/16	13,0	1/2	10,5	3/8
132	N-P. 14 min.	140	5 1/2	66	2 5/8	5,7	1/4	8,6	5/16
132	N-P. 14 max.	140	5 1/2	71	2 3/4	10,7	3/8	8,6	5/16
132	N-P. 15 min.	150	6	70	2 3/4	6,0	1/4	9,0	3/8
132	N-P. 15 max.	150	6	75	3	11,0	3/16	9,0	3/8

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.									
									
PROFILE VON I-EISEN.									
Quer- schnitt Q qcm	Gewicht G		Momente (cm) für die XX-Biegeachse		Momente (cm) für die YY-Biegeachse		Momente (Inchen) für Neutral Axis XI		
	per 1 Meter kg	per Fuß engl. Pfd. engl.	Träg- heits- Moment Tx	Wider- stands- Moment Wx	Träg- heits- Moment Ty	Wider- stands- Moment Wy	Moment of Inertia Tx	Moment of Resistance Wx	
25,3	19,8	13,3	532,5	92,6	106,41	24,75	12,78	5,63	
31,0	24,24	16,3	595,7	103,6	127,33	28,0	14,3	6,32	
14,2	11,1	7,5	327,0	54,5	21,4	7,38	7,85	3,32	
20,2	15,8	10,62	399,0	66,5	30,0	9,52	9,58	4,06	
19,0	14,88	10,0	516,5	81,3	62,35	16,4	12,40	4,96	
25,5	19,9	13,4	601,8	94,8	76,40	19,0	14,44	5,78	
16,1	12,6	8,5	435,0	67,0	27,4	8,85	10,44	4,09	
22,6	17,7	11,9	526,34	81,1	37,9	11,3	12,64	4,93	
33,2	26,0	17,5	966,6	148,7	166,8	46,4	23,2	9,07	
39,7	31,04	20,9	1054,93	162,3	304,9	50,8	25,32	9,9	
18,2	14,2	9,55	572,0	81,7	35,2	10,7	13,73	4,98	
25,2	19,7	13,24	686,4	98,1	47,6	13,4	16,47	5,98	
20,4	15,9	10,68	734,0	97,9	43,7	12,5	17,61	5,97	
27,9	21,8	14,65	874,65	116,65	56,8	15,1	20,99	7,12	

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.									
 PROFILE VON I-EISEN.									
Seite	Profil Nr.	Dimensionen:							
		Höhe		Breite		Stegdicko		Plattschdicke	
		h mm	Zoll englisch	b mm	Zoll englisch	d mm	Zoll englisch	t mm	Zoll englisch
133	153 80 min.	153	6	80	3 1/8	6,5	1/4	9,5	3/8
133	153 80 max.	153	6	85	3 3/8	11,5	7/16	9,5	3/8
133	155 130 min.	155	6 1/8	130	5 1/8	9,0	3/8	12,5	1/2
133	155 130 max.	155	6 1/8	135	5 5/16	14,0	9/16	12,5	1/2
133	N-P. 16 min.	160	6 5/16	74	2 7/8	6,3	1/4	9,5	3/8
133	N-P. 16 max.	160	6 5/16	79	3 1/8	11,3	7/16	9,5	3/8
133	N-P. 17 min.	170	6 3/4	78	3 1/16	6,6	1/4	9,9	3/8
133	N-P. 17 max.	170	6 3/4	83	3 1/4	11,6	7/16	9,9	3/8
134	178 102 min.	178	7	102	4	5,8	1/4	9,95	3/8
134	178 102 max.	178	7	107	4 1/4	10,8	7/16	9,95	3/8
134	N-P. 18 min.	180	7 1/8	82	3 1/4	6,9	1/4	10,4	3/8
134	N-P. 18 max.	180	7 1/8	87	3 7/16	11,9	1/2	10,4	3/8
134	N-P. 19 min.	190	7 1/2	86	3 3/8	7,2	1/4	10,8	7/16
134	N-P. 19 max.	190	7 1/2	91	3 9/16	12,2	1/2	10,8	7/16

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.								21	
Y X-X Y h d b								PROFILE VON I-EISEN:	
Quer- schnitt Q	Gewicht Q		Momente (cm) für die XX-Biegungsachse		Momente (cm) für die YY-Biegungsachse		Moments (inches) for Neutral Axis XX		
	per 1 Meter	per Foot engl. Pfd. engl.	Träg- heits- Moment Tx	Wider- stands- Moment Wx	Träg- heits- Moment Ty	Wider- stands- Moment Wy	Moment of Inertia Tx	Moment of Resistance Wx	
	qcm	kg							
24,0	18,8	12,6	914,2	119,5	81,4	20,3	21,94	7,29	
31,65	24,75	16,63	1046,4	140,8	98,9	23,3	25,11	8,59	
44,4	34,7	23,32	1869,3	241,2	158,4	20,5	44,86	14,71	
52,2	40,82	27,43	1994,4	257,3	155,4	26,4	47,87	15,7	
22,8	17,8	11,96	933,0	117,0	54,5	14,7	22,39	7,14	
30,8	24,1	16,2	1103,7	138,33	72,3	18,3	26,49	8,44	
25,2	19,7	13,24	1165,0	137,0	66,5	17,1	27,96	8,36	
33,7	26,4	17,74	1369,7	161,1	85,9	20,7	32,87	9,83	
29,8	23,3	15,7	1626,0	182,7	127,1	22,42	39,02	11,14	
38,8	30,3	20,40	1861,0	209,0	205,8	38,4	44,66	12,75	
27,9	21,7	14,58	1444,0	161,0	81,3	19,8	34,66	9,81	
36,9	28,76	19,33	1687,0	188,0	106,2	24,41	40,49	11,47	
30,5	23,8	15,99	1759,0	185,0	97,2	22,6	42,22	11,29	
40,0	31,24	20,99	2044,8	215,08	120,2	26,41	49,08	13,12	

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.									
 PROFILE VON I-EISEN.									
Seite	Profil Nr.	Dimensionen:							
		Höhe		Breite		Stegdick		Flantschdicke	
		h mm	Zoll englisch	b mm	Zoll englisch	d mm	Zoll englisch	t mm	Zoll englisch
135	N-P. 20 min.	200,0	8	90,0	3 1/2	7,5	5/16	11,3	7/16
135	N-P. 20 max.	200,0	8	95,0	3 3/4	12,5	1/2	11,3	7/16
135	203 102 min.	203,2	8	101,6	4	6,0	1/4	11,3	7/16
135	203 102 max.	203,2	8	108,6	4 1/4	13,0	1/2	11,3	7/16
136	203 127 min.	203,0	8	127,0	5	7,1	5/16	12	1/2
136	203 127 max.	203,0	8	132,0	5 1/8	12,1	1/2	12	1/2
136	203 152 min.	203,0	8	152,4	6	7,5	5/16	13,0	1/2
136	203 152 max.	203,0	8	159,9	6 3/16	15,0	5/16	13,0	1/2
137	N-P. 21 min.	210,0	8 1/4	94,0	3 11/16	7,8	5/16	11,7	7/16
137	N-P. 21 max.	210,0	8 1/4	99,0	3 7/8	12,8	1/2	11,7	7/16
137	N-P. 22 min.	220,0	8 11/16	98,0	3 7/8	8,1	5/16	12,2	1/2
137	N-P. 22 max.	220,0	8 11/16	103,0	4 1/16	13,1	1/2	12,2	1/2
138	228 178 min.	228,6	9	177,8	7	12,5	1/2	19,0	3/4
138	228 178 max.	228,6	9	187,3	7 3/8	22,0	7/8	19,0	3/4

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

23

PROFILE VON I-EISEN.

Quer- schnitt Q qcm	Gewicht G		Momente (cm) für die XX-Biegeachse		Momente (cm) für die YY-Biegeachse		Momente (inches) for Neutral Axis XX	
	per 1 Meter kg	per Foot engl. Pfd. engl.	Träg- heits- Moment Tx	Wider- stands- Moment Wx	Träg- heits- Moment Ty	Wider- stands- Moment Wy	Moment of Inertia Tx	Moment of Resistance Wx
33,4	26,1	17,54	2139,0	214,0	117,0	25,9	51,34	13,05
43,4	33,95	22,8	2472,4	247,3	149,0	31,36	59,34	15,09
33,38	26,2	17,6	2349,0	231,0	165,0	32,48	56,38	14,09
47,5	37,3	25,1	2838,0	279,4	206,0	37,94	68,11	17,04
42,93	33,7	22,64	3122,9	307,7	333,2	52,47	74,95	18,77
53,34	41,9	28,15	3471,4	342,0	379,6	57,51	83,31	20,86
53,6	42,0	28,3	3975,0	391,6	615,0	80,7	95,4	23,89
68,8	54,0	36,2	4498,0	443,1	730,3	91,4	107,95	27,03
36,3	28,3	19,02	2558,0	244,0	137,0	29,3	61,39	14,88
46,8	36,54	24,55	2943,88	280,75	169,7	34,3	70,65	17,13
39,5	30,8	20,7	3055,0	278,0	163,0	33,3	73,32	16,96
50,5	39,44	26,5	3498,7	318,06	201,4	39,1	83,97	19,40
91,33	71,4	48,0	8161,0	714,0	1508,0	169,4	195,86	43,55
113,0	88,7	59,5	9107,6	796,8	1796,3	191,6	218,58	48,6

26

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

PROFILE VON I-EISEN.

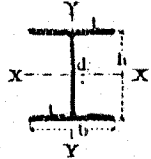
Seite	Profil Nr.	Dimensionen:							
		Höhe		Breite		Stegdicke		Flantschdicke	
		h mm	Zoll englisch	b mm	Zoll englisch	d mm	Zoll englisch	t mm	Zoll englisch
138	N-P. 23 min.	230	9	102	4	8,4	$\frac{5}{16}$	12,6	$\frac{1}{2}$
138	N-P. 23 max.	230	9	107	$4\frac{1}{4}$	13,4	$\frac{1}{2}$	12,6	$\frac{1}{2}$
139	$\frac{230}{114}$ min.	230	9	114	$4\frac{1}{2}$	6,6	$\frac{1}{4}$	11,5	$\frac{7}{16}$
139	$\frac{230}{114}$ max.	230	9	120	$4\frac{3}{4}$	12,6	$\frac{1}{2}$	11,5	$\frac{7}{16}$
139	$\frac{235}{90}$ min.	235	$9\frac{1}{4}$	90	$3\frac{5}{16}$	10,0	$\frac{5}{8}$	12,8	$\frac{1}{2}$
139	$\frac{235}{90}$ max.	235	$9\frac{1}{4}$	95	$3\frac{3}{4}$	15,0	$\frac{5}{8}$	12,8	$\frac{1}{2}$
140	N-P. 24 min.	240	$9\frac{7}{16}$	106	$4\frac{3}{16}$	8,7	$\frac{5}{16}$	13,1	$\frac{1}{2}$
140	N-P. 24 max.	240	$9\frac{7}{16}$	111	$4\frac{3}{8}$	13,7	$\frac{5}{16}$	13,1	$\frac{1}{2}$
140	N-P. 25 min.	250	10	110	$4\frac{5}{16}$	9,0	$\frac{5}{8}$	13,6	$\frac{17}{32}$
140	N-P. 25 max.	250	10	115	$4\frac{3}{16}$	14,0	$\frac{5}{16}$	13,6	$\frac{17}{32}$
141	$\frac{254}{114}$ min.	254	10	114	$4\frac{1}{2}$	6,5	$\frac{1}{4}$	11,5	$\frac{7}{16}$
141	$\frac{254}{114}$ max.	254	10	120	$4\frac{3}{4}$	12,5	$\frac{1}{2}$	11,5	$\frac{7}{16}$
141	$\frac{254}{127}$ min.	254	10	127	5	7,0	$\frac{1}{4}$	13,0	$\frac{1}{2}$
141	$\frac{254}{127}$ max.	254	10	133	$5\frac{1}{4}$	13,0	$\frac{1}{2}$	13,0	$\frac{1}{2}$

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

27

PROFILE VON I-EISEN.

Quer- schnitt Q	Gewicht G		Momente (cm) für die XX-Biegungsachse		Momente (cm) für die YY-Biegungsachse		Moments (inches) for Neutral Axis XX	
	per 1 Meter	per Fuss engl.	Träg- heits- Moment	Wider- stands- Moment	Träg- heits- Moment	Wider- stands- Moment	Moment of Inertia	Moment of Resistance
	kg	Pfd. engl.	T _x	W _x	T _y	W _y	T _x	W _x
42,6	33,3	22,48	3605,0	314,0	188,0	36,9	86,52	19,15
54,1	42,3	28,42	4111,96	358,0	229,4	42,88	98,69	21,84
40,0	31,3	21,0	3599,0	314,0	239,5	42,0	86,38	19,15
53,8	42,2	28,3	4228,5	367,7	282,0	47,0	101,48	22,43
44,6	34,9	23,5	3612,2	307,4	157,3	34,9	86,69	18,75
56,35	44,1	29,63	4187,9	356,4	194,5	41,0	100,51	21,74
46,1	35,9	24,12	4239,0	353,0	220,0	41,6	101,74	21,53
58,1	45,3	30,44	4815,0	401,0	265,6	47,85	115,56	24,46
49,7	38,7	26,0	4954,0	396,0	255,0	46,4	118,90	24,16
62,2	48,5	32,6	5605,04	448,08	300,0	52,1	134,52	27,33
41,27	32,4	21,8	4525,3	356,3	235,0	41,33	108,61	21,73
56,48	44,3	29,77	5344,7	420,8	280,0	46,66	128,27	25,67
49,04	38,5	25,9	5490,6	432,3	367,6	57,9	131,77	26,37
64,22	50,4	33,86	6310,0	496,8	429,4	64,57	151,44	30,30

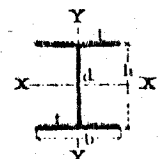
AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN. 23									
									
PROFILE VON I-EISEN.									
Seite	Profil Nr.	Dimensionen:							
		Höhe		Breite		Stegdick		Flantschdicke	
		h mm	Zoll englisch	b mm	Zoll englisch	d mm	Zoll englisch	t mm	Zoll englisch
142	254 140 min.	254	10	140	5 1/2	8,0	5/16	14,0	9/16
142	254 140 max.	254	10	146	5 3/4	14,0	9/16	14,0	9/16
142	254 153 min.	254	10	153	6	8,5	5/16	15,5	5/8
142	254 153 max.	254	10	159	6 1/4	14,5	9/16	15,5	5/8
143	N-P. 26 min.	260	10 1/4	113	4 5/8	9,4	5/8	14,1	9/16
143	N-P. 26 max.	260	10 1/4	118	4 5/8	14,4	9/16	14,1	9/16
143	N-P. 27 min.	270	10 3/8	116	4 5/16	9,7	5/8	14,7	9/16
143	N-P. 27 max.	270	10 3/8	121	4 3/4	14,7	9/16	14,7	9/16
144	N-P. 28 min.	280	11	119	4 11/16	10,1	5/8	15,2	5/8
144	N-P. 28 max.	280	11	124	4 1/8	15,1	5/8	15,2	5/8
144	N-P. 29 min.	290	11 7/16	122	4 13/16	10,4	13/32	15,7	5/8
144	N-P. 29 max.	290	11 7/16	127	5	15,4	13/32	15,7	5/8
145	N-P. 30 min.	300	11 13/16	125	4 15/16	10,8	7/16	16,2	5/8
145	N-P. 30 max.	300	11 13/16	130	5 1/8	15,8	5/8	16,2	5/8

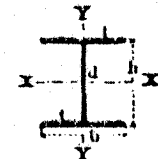
AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

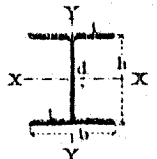
29

PROFILE VON I-EISEN.

Quer- schnitt Q	Gewicht Q		Momente (cm) für die XX-Biegnungsachse		Momente (cm) für die YY-Biegnungsachse		Moments (Inches) for Neutral Axis XX	
	per 1 Meter	per Foot engl.	Träg- heits- Moment	Wider- stands- Moment	Träg- heits- Moment	Wider- stands- Moment	Moment of Inertia	Moment of Resistance
	kg	Pfd. engl.	T _x	W _x	T _y	W _y	T _x	W _x
57,45	45,1	30,3	6420,8	505,6	528,3	75,47	154,1	30,84
72,52	56,9	38,23	7240,1	570,1	608,8	83,4	173,76	34,78
66,62	52,3	35,1	7539,8	593,7	769,0	100,5	180,96	36,22
81,63	64,1	43,07	8359,1	658,2	874,0	109,93	200,62	40,15
53,3	41,6	27,96	5735,0	441,0	287,0	50,8	137,64	26,90
66,3	51,8	34,8	6467,4	497,4	343,1	58,1	155,22	30,34
57,1	44,5	29,9	6623,0	491,0	325,0	56,0	158,95	29,95
70,6	55,1	37,03	7443,0	551,75	386,0	63,8	178,63	33,66
61,0	47,6	32,0	7575,0	541,0	363,0	60,8	181,80	33,0
75,0	58,6	39,37	8489,7	606,4	430,5	69,4	203,75	36,99
64,8	50,6	34,0	8619,0	594,0	403,0	66,1	206,86	36,23
79,3	62,0	41,66	9635,2	664,08	467,0	73,5	231,24	40,51
69,0	53,8	36,15	9785,0	652,0	449,0	71,9	234,84	39,77
84,0	65,6	44,08	10910,0	727,0	521,0	80,2	261,84	44,35

30 AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.									
 PROFILE VON I-EISEN.									
Seite	Profil Nr.	Dimensionen:							
		Höhe		Breite		Stegdicko		Flantschdicke	
		h mm	Zoll englisch	b mm	Zoll englisch	d mm	Zoll englisch	t mm	Zoll englisch
145	305 127 min.	305	12	127,0	5	7,2	5/16	14,5	9/16
145	305 127 max.	305	12	134,0	5 1/4	14,2	9/16	14,5	9/16
146	305 133 min.	305	12	133,0	5 1/4	8,7	5/16	13,5	9/16
146	305 133 max.	305	12	140,0	5 1/2	15,7	5/8	13,5	9/16
146	305 150 min.	305	12	150,0	6	9,3	3/8	16,5	5/8
146	305 150 max.	305	12	162,4	6 3/8	21,7	7/8	16,5	5/8
147	N-P. 32 min.	320	12 5/8	131,0	5 1/8	11,5	7/16	17,3	1 1/16
147	N-P. 32 max.	320	12 5/8	136,0	5 3/8	16,5	5/8	17,3	1 1/16
148	N-P. 34 min.	340	13 3/8	137,0	5 3/8	12,2	1/2	18,3	3/4
148	N-P. 34 max.	340	13 3/8	142,0	5 5/8	17,2	1 1/16	18,3	3/4
149	350 140 min.	350	14	140,0	5 1/2	11,0	7/16	18,45	3/4
149	350 140 max.	350	14	145,0	5 11/16	16,0	5/8	18,45	3/4

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.									31
PROFILE VON I-EISEN. 									
Quer- schnitt Q	Gewicht Q		Momente (cm) für die XX-Biegungsachse		Momente (cm) für die YY-Biegungsachse		Moments (inches) for Neutral Axis XX		
	per 1 Meter	per Foot engl. Pfd. engl.	Träg- heits- Moment Tx	Wider- stands- Moment Wx	Träg- heits- Moment Ty	Wider- stands- Moment Wy	Moment of Inertia Tx	Moment of Resistance Wx	
	qcm	kg							
57,3	45,0	30,2	9159,0	600,0	419,0	65,98	219,82	36,6	
78,8	61,8	41,5	10814,0	708,0	503,2	75,1	259,54	43,19	
61,5	47,6	32,0	9401,0	616,5	530,8	79,8	225,62	37,61	
82,85	64,79	43,54	11103,0	728,1	626,36	89,4	266,47	44,41	
76,1	59,5	40,0	11895,0	780,0	809,0	107,8	285,48	47,58	
114,0	89,5	60,0	14803,0	970,7	1030,8	126,9	355,27	59,21	
77,7	60,6	40,72	12493,0	781,0	554,0	84,6	299,83	47,64	
93,7	73,2	49,2	13862,4	866,4	647,2	95,17	332,70	52,85	
86,7	67,6	45,43	15670,0	922,0	672,0	98,1	376,08	56,24	
103,7	80,9	54,4	17307,7	1018,3	779,0	109,7	415,38	62,18	
86,5	67,64	45,5	17025,1	972,9	847,3	121,0	408,60	59,33	
104,0	81,30	54,6	18906,3	1080,4	955,8	131,8	453,75	65,9	

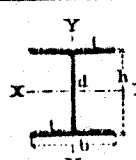
29		AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.							
									
		PROFILE VON I-EISEN.							
Seite	Profil Nr.	Dimensionen:							
		Höhe		Breite		Stegdicko		Flantschdicke	
		h mm	Zoll englisch	b mm	Zoll englisch	d mm	Zoll englisch	t mm	Zoll englisch
142	254 140 min.	254	10	140	5 1/2	8,0	5/16	14,0	9/16
142	254 140 max.	254	10	146	5 9/16	14,0	9/16	14,0	9/16
142	254 153 min.	254	10	153	6	8,5	5/16	15,5	5/8
142	254 153 max.	254	10	159	6 1/4	14,5	9/16	15,5	5/8
143	N-P. 26 min.	260	10 1/4	113	4 5/8	9,4	5/8	14,1	9/16
143	N-P. 26 max.	260	10 1/4	118	4 5/8	14,4	9/16	14,1	9/16
143	N-P. 27 min.	270	10 5/8	116	4 9/16	9,7	5/8	14,7	9/16
143	N-P. 27 max.	270	10 5/8	121	4 9/16	14,7	9/16	14,7	9/16
144	N-P. 28 min.	280	11	119	4 11/16	10,1	5/8	15,2	5/8
144	N-P. 28 max.	280	11	124	4 1/8	15,1	5/8	15,2	5/8
144	N-P. 29 min.	290	11 7/16	122	4 13/16	10,4	13/16	15,7	5/8
144	N-P. 29 max.	290	11 7/16	127	5	15,4	13/16	15,7	5/8
145	N-P. 30 min.	300	11 13/16	125	4 15/16	10,8	7/16	16,2	5/8
145	N-P. 30 max.	300	11 13/16	130	5 1/8	15,8	5/8	16,2	5/8

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

29

PROFILE VON I-EISEN.

Quer- schnitt Q qcm	Gewicht G		Momente (cm) für die XX-Biegeachse		Momente (cm) für die YY-Biegeachse		Momente (inches) for Neutral Axis XX	
	per 1 Meter	per Fuß engl. Pfd. engl.	Träg- heits- Moment Tx	Wider- stands- Moment Wx	Träg- heits- Moment Ty	Wider- stands- Moment Wy	Moment of Inertia Tx	Moment of Resistance Wx
	kg							
57,45	45,1	30,3	6420,8	305,6	328,3	75,47	154,1	30,84
72,52	56,9	38,23	7240,1	570,1	608,8	83,4	173,76	34,78
66,62	52,3	35,1	7539,8	593,7	769,0	100,5	180,96	36,22
81,63	64,1	43,07	8359,1	658,2	874,0	109,93	200,62	40,15
53,3	41,6	27,96	5735,0	441,0	287,0	50,6	137,64	26,90
66,3	51,8	34,8	6467,4	497,4	343,1	58,1	155,22	30,34
57,1	44,5	29,9	6623,0	491,0	325,0	56,0	158,95	29,95
70,6	55,1	37,03	7445,0	551,75	386,0	63,8	178,63	33,66
61,0	47,6	32,0	7575,0	541,0	363,0	60,8	181,80	33,0
75,0	58,6	39,37	8489,7	606,4	430,5	69,4	203,75	36,99
64,8	50,6	34,0	8619,0	594,0	403,0	66,1	206,86	36,23
79,3	62,0	41,66	9635,2	664,08	467,0	73,5	231,24	40,51
69,0	53,8	36,15	9785,0	652,9	449,0	71,9	234,84	39,77
84,0	65,6	44,08	10910,0	727,0	521,0	80,2	261,84	44,35

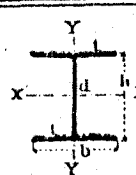
32 AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.									
 PROFILE VON I-EISEN.									
Seite	Profil Nr.	Dimensionen:							
		Höhe		Breite		Stegdicko		Flanschedicko	
		h mm	Zoll englisch	b mm	Zoll englisch	d mm	Zoll englisch	t mm	Zoll englisch
150	N-P. 36 min.	360	14 1/10	143,0	5 5/8	13,0	1/2	19,5	3/4
150	N-P. 36 max.	360	14 1/10	148,0	5 11/16	18,0	11/16	19,5	3/4
151	N-P. 38 min.	380	15	149,0	5 7/8	13,7	9/16	20,5	11/16
151	N-P. 38 max.	380	15	154,0	6	18,7	5/4	20,5	11/16
152	381 140 min.	381	15	140,0	5 1/2	10,0	3/8	13,0	9/16
152	381 140 max.	381	15	145,0	5 11/16	15,0	9/16	15,0	9/16
153	N-P. 40 min.	400	15 5/8	155,0	6 1/8	14,4	9/16	21,6	11/16
153	N-P. 40 max.	400	15 5/8	160,0	6 5/16	19,4	3/4	21,6	11/16
154	N-P. 42 1/2 min.	425	16 5/8	163,0	6 7/16	15,3	5/8	23,0	7/8
154	N-P. 42 1/2 max.	425	16 5/8	168,0	6 5/8	20,3	3/4	23,0	7/8
155	N-P. 48 min.	450	17 3/4	170,0	6 3/4	16,3	5/8	24,3	11/16
155	N-P. 48 max.	450	17 3/4	175,0	6 7/8	21,2	11/16	24,3	11/16

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

33

PROFILE VON I-EISEN.

Quer- schnitt Q qcm	Gewicht rQ		Momente (cm) für die XX-Flagnugsachse		Momente (cm) für die YY-Flagnugsachse		Momente (Inches) for Neutral Axis XX	
	per 1 Meter	per Fuß engl.	Träg- heits- Moment	Wider- stands- Moment	Träg- heits- Moment	Wider- stands- Moment	Moment of Inertia	Moment of Resistance
	kg	Pfd. engl.	Tx	Wx	Ty	Wy	Tx	Wx
97,0	75,7	50,9	19576,0	1088,0	817,0	114,0	469,82	66,37
115,0	89,8	60,34	21520,0	1196,0	1040,7	140,6	516,48	72,96
107,0	83,4	56,04	23978,0	1262,0	972,0	131,0	575,47	76,98
126,0	98,3	66,0	26266,0	1382,4	1112,2	144,44	630,38	84,33
78,40	61,0	41,0	18076,0	948,4	572,0	81,7	433,82	57,85
97,45	76,49	51,42	19981,5	1048,8	661,6	91,1	479,56	63,98
118,0	91,8	61,7	20173,0	1459,0	1160,0	150,0	700,15	89,0
138,0	107,5	72,24	31842,0	1592,1	1301,4	162,7	764,21	97,12
132,0	103,9	69,22	36956,0	1739,0	1433,0	176,0	886,94	106,08
153,25	119,7	80,44	40157,0	1889,5	1605,0	191,07	963,77	115,26
147,0	115,0	77,3	45888,0	2040,0	1722,0	203,0	1101,31	124,44
169,5	132,66	89,15	49688,0	2208,4	1920,0	219,42	1192,51	134,71

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.									
 PROFILE VON I-EISEN.									
Seite	Profil Nr.	Dimensionen:							
		Höhe		Breite		Stegdicko		Plattschdicko	
		h mm	Zoll englisch	b mm	Zoll englisch	d mm	Zoll englisch	t mm	Zoll englisch
156	$\frac{457}{153}$ min.	457,0	18	153,0	6	11,7	$\frac{7}{16}$	$\frac{23,4}{11,7}$	$\frac{15/16}{7/16}$
156	$\frac{457}{153}$ max.	457,0	18	159,1	$6\frac{1}{4}$	17,8	$\frac{11}{16}$	$\frac{23,4}{11,7}$	$\frac{15/16}{7/16}$
157	N-P. 47 1/2 min.	475,0	$18\frac{5}{8}$	178,0	7	17,1	$\frac{11}{16}$	25,6	1
157	N-P. 47 1/2 max.	475,0	$18\frac{5}{8}$	183,0	$7\frac{3}{8}$	22,1	$\frac{7}{8}$	25,6	1
158	N-P. 50 min.	500,0	$19\frac{3}{4}$	185,0	$7\frac{3}{4}$	18,0	$\frac{11}{16}$	27,0	$\frac{1}{16}$
158	N-P. 50 max.	500,0	$19\frac{3}{4}$	190,0	$7\frac{1}{2}$	23,0	$\frac{7}{8}$	27,0	$\frac{1}{16}$

159	$\frac{500}{160}$ max.	508,0	20	170,0	$6\frac{11}{16}$	22,5	$\frac{7}{8}$	19,5	$\frac{3}{4}$
160	$\frac{550}{196}$	550,0	$21\frac{5}{8}$	196,0	$7\frac{3}{4}$	15,0	$\frac{5}{8}$	29,0	$\frac{1}{8}$
161	N-P. 55 min.	550,0	$21\frac{5}{8}$	200,0	$7\frac{7}{8}$	19,0	$\frac{5}{4}$	30,0	$\frac{1}{8}$
161	N-P. 55 max.	550,0	$21\frac{5}{8}$	203,0	8	22,0	$\frac{7}{8}$	30,0	$\frac{1}{8}$
162	$\frac{610}{178}$ min.	609,6	24	177,8	7	12,7	$\frac{1}{2}$	$\frac{29,0}{15,2}$	$\frac{1\frac{1}{2}}{5/8}$
162	$\frac{610}{178}$ max.	609,6	24	184,1	$7\frac{1}{4}$	19,0	$\frac{3}{4}$	$\frac{29,0}{15,2}$	$\frac{1\frac{1}{2}}{5/8}$

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

35

PROFILE VON I-EISEN.

Quer- schnitt Q	Gewicht Q		Momente (cm) für die XX-Biegeachse		Momente (cm) für die YY-Biegeachse		Momente (Inches) für Neutral Axis XX		gem	
	per 1 Meter kg	per Fuss engl. Pfd. engl.	Träg- heits- Moment Tx	Wider- stands- Moment Wx	Träg- heits- Moment Ty	Wider- stands- Moment Wy	Moment of Inertia Tx	Moment of Resistance Wx		
104,2	81,8	55,0	33195,1	1452,7	896,0	117,0	796,68	88,61		
132,1	103,7	70,0	38046,8	1665,1	1029,3	129,4	913,12	101,57		
163,0	127,0	85,34	56410,0	2175,0	2084,0	234,0	1353,84	144,88		
186,75	145,6	97,84	60879,0	2563,04	2313,0	252,78	1461,10	156,35		
179,0	140,0	94,1	68736,0	2750,0	2470,0	267,0	1649,66	167,75		
204,0	159,6	107,25	73918,0	2958,4	2731,0	287,47	1774,75	180,46		
122,7	95,24	61,0	48108,0	1905,0	1330,0	177,8	1161,55	116,21		

173,1	135,36	91,0	59403,0	2339,0	1641,0	193,0	1425,67	142,58	
189,0	147,4	99,0	92110,1	3349,0	3212,0	328,0	2210,64	204,29	
212,0	166,0	111,55	99034,0	3602,0	3486,0	349,0	2377,30	219,72	
228,5	179,4	120,1	103997,1	3781,6	3676,4	362,2	2495,93	230,66	
151,7	119,1	80,0	86825,0	2848,0	1782,0	200,45	2043,8	173,73	
189,8	149,0	100,0	98718,0	3238,0	2016,0	219,0	2369,13	197,51	

62

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

The diagram shows a cross-section of a C-iron profile. The vertical axis is labeled 'Y' at both ends. The horizontal axis is labeled 'X' at both ends. The height of the web is labeled 'h'. The total width of the flanges is labeled 'b'. The width of the web is labeled 'd'. The thickness of the flange is labeled 't'. The profile is shown with a central web and two flanges.

PROFILE VON C-EISEN.

Sorte	Profil Nr.	Dimensionen:								Quer- schnitt Q qcm	Gewicht G	
		h		b		d		t			por 1 Meter kg	per Puss engl. Pfund engl.
		mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.			
170	N-P. 3 min.	30	1 1/4	33	1 1/4	5,0	5/16	7,0	1/4	5,44	4,24	2,85
170	N-P. 3 max.	30	1 1/4	35	1 3/8	7,0	1/4	7,0	1/4	6,04	4,91	3,3
170	40/20 min.	40	1 5/16	20	3/8	5,0	5/16	5,0	5/16	3,5	2,75	1,85
170	40/20 max.	40	1 5/16	22	7/8	7,0	1/4	5,0	5/16	4,3	3,36	2,26
170	N-P. 4 min.	40	1 5/16	35	1 3/8	5,0	5/16	7,0	1/4	6,21	4,85	3,26
170	P-P. 4 max.	40	1 5/16	37	1 7/16	7,0	1/4	7,0	1/4	7,01	5,48	3,68
170	45/38 min.	45	1 3/4	38	1 1/2	5,0	5/16	6,0	1/4	6,4	5,03	3,40
170	45/38 max.	45	1 3/4	40	1 5/16	7,0	1/4	6,0	1/4	7,3	5,73	3,84
170	45/42 min.	45	1 3/4	42	1 5/8	6,5	1/4	6,5	1/4	7,5	5,9	3,96
170	45/42 max.	45	1 3/4	44	1 3/4	8,5	5/16	6,5	1/4	8,4	6,6	4,43
170	45/45	45	1 3/4	45	1 3/4	8,0	5/16	7,0	1/4	8,6	6,75	4,54
170	50/26 min.	50	2	26	1	7,0	1/4	6,0	1/4	5,7	4,47	3,0
170	50/26 max.	50	2	28	1 1/8	9,0	5/8	6,0	1/4	6,7	5,26	3,53

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

63

PROFILE VON C-EISEN.

The diagram shows a cross-section of a C-iron profile. The vertical axis is labeled Y-Y and the horizontal axis is labeled X-X. Dimensions are indicated: 'h' for the total height, 'b' for the flange width, 'd' for the web thickness, and 't' for the flange thickness. The profile is symmetrical about the Y-Y axis.

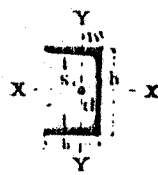
Schwer- punkt- Abstand W mm	Momente (cm) für die XX-Biegungsachse		Momente (cm) für die YY-Biegungsachse		Moments (Inches) for Neutral Axis XX		 Momente (cm) für die YY-Biegungsachse	
	Träg- heits- Moment	Wider- stands- Moment	Träg- heits- Moment	Wider- stands- Moment	Moment of Inertia	Moment of Resis- tance	Träg- heits- Moment	Wider- stands- Moment
	T _x	W _x	T _y	W _y	T _x	W _x	T _y	W _y
13,1	6,39	4,26	5,33	2,68	0,15	0,26	29,04	8,8
14,9	6,84	4,56	6,73	3,35	0,16	0,28	40,26	11,5
6,8	7,2	3,6	1,2	0,9	0,17	0,22	5,6	2,8
7,3	8,4	4,2	1,6	1,1	0,20	0,26	7,8	3,6
13,3	14,1	7,1	6,66	3,08	0,34	0,43	35,34	10,1
15,1	15,16	7,64	8,38	3,8	0,36	0,47	48,72	13,17
14,0	19,80	8,80	8,64	3,6	0,48	0,54	42,37	11,15
14,3	21,30	9,50	10,59	4,12	0,51	0,58	51,0	12,75
15,6	21,66	9,63	14,43	5,46	0,52	0,59	65,36	15,56
15,8	23,18	10,3	16,55	5,87	0,56	0,63	75,04	17,05
16,35	24,36	10,82	17,32	6,05	0,58	0,66	80,64	17,92
8,4	17,89	7,16	3,36	1,9	0,43	0,44	14,76	5,68
9,0	19,97	7,99	4,12	2,17	0,48	0,49	19,10	6,82

64

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

PROFILE VON C-EISEN.

Seite	Profil Nr.	Dimensionen:								Quer- schnitt Q qcm	Gewicht G	
		h		b		d		t			per 1 Meter kg	per Fuß engl. Pfund engl.
		mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.			
171	N.P. 5 min.	50	2	38,0	1 1/2	5,0	5/16	7,0	1/4	7,12	5,55	3,73
171	N.P. 5 max.	50	2	40,0	1 9/16	7,0	1/4	7,0	1/4	8,12	6,33	4,25
171	55/26 min.	55	2 1/16	26,0	1	5,0	5/16	6,0	1/4	5,27	4,11	2,76
171	55/26 max.	55	2 3/16	28,0	1 1/8	7,0	1/4	6,0	1/4	6,37	5,0	3,36
171	57/31,5 min.	57	2 1/4	31,5	1 1/4	6,5	1/4	8,4	5/16	7,9	6,2	4,2
171	57/31,5 max.	57	2 1/4	33,5	1 5/16	8,5	5/16	8,4	5/16	9,1	7,1	4,8
171	57/38 min.	57	2 1/4	38,0	1 1/2	6,5	1/4	7,4	5/16	8,43	6,6	4,4
171	57/38 max.	57	2 1/4	40,0	1 5/16	8,5	5/16	7,4	5/16	9,6	7,5	5,04
171	58/19 min.	58	2 1/4	19,0	3/4	7,0	1/4	10,1	5/8	6,5	5,1	3,4
171	58/19 max.	58	2 1/4	21,0	1 3/16	9,0	5/16	10,1	5/8	7,66	6,0	4,03
171	58/27,5 min.	58	2 1/4	27,5	1 1/16	6,0	5/16	7,45	5/16	6,7	5,2	3,5
171	58/27,5 max.	58	2 1/4	29,5	1 3/16	8,0	5/16	7,45	5/16	7,86	6,1	4,1
172	59/13,25 min.	59	2 3/16	13,25	1/2	3,25	1/8	10,0	5/8	4,0	3,1	2,1
172	59/13,25 max.	59	2 3/16	17,0	1 1/16	7,0	1/4	10,0	5/8	6,2	4,8	3,2

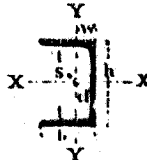
65 AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.									
PROFILE VON C-EISEN. 									
Schwer- punkts- Abstand W mm	Momente (cm) für die XX-Biegungsachsen		Momente (cm) für die YY-Biegungsachsen		Momente (inches) for Neutral Axis XX				
	Träg- heits- Moment Tx	Wider- stands- Moment Wx	Träg- heits- Moment Ty	Wider- stands- Moment Wy	Moment of Inertia Tx	Moment of Resis- tance Wx			
	mm						Momente (cm) für die YY-Biegungsachsen Träg- Moment Ty	Widerst- Moment Wy	
13,7	26,4	10,6	9,12	3,75	0,63	0,65	45,1	11,9	
15,2	28,48	11,44	11,42	4,6	0,68	0,70	60,35	15,1	
8,8	22,13	8,05	3,39	1,97	0,53	0,49	14,9	5,74	
9,0	24,9	9,06	4,02	2,11	0,60	0,55	18,4	6,6	
11,6	35,1	12,3	7,5	3,4	0,84	0,75	35,7	11,3	
12,0	38,2	13,4	8,7	4,0	0,92	0,82	43,7	13,1	
13,84	38,9	13,7	11,5	4,8	0,93	0,84	54,9	14,4	
14,1	42,0	14,7	13,6	5,2	1,01	0,90	64,8	16,2	
7,05	25,5	8,8	1,8	1,5	0,61	0,54	10,1	5,3	
7,8	28,74	9,91	2,4	1,8	0,69	0,60	14,3	6,8	
9,4	30,4	10,4	4,1	2,3	0,73	0,63	21,3	7,7	
8,0	33,6	11,6	5,6	2,9	0,81	0,71	27,0	9,1	
5,6	17,7	6,0	0,48	0,62	0,42	0,37	3,2	2,4	
6,3	21,45	8,1	1,3	1,2	0,58	0,40	7,4	4,4	

66

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

PROFILE VON C-EISEN.

Selle	Profil Nr.	Dimensionen:								Quer- schnitt Q qcm	Gewicht G	
		h		b		d		t			per 1 Meter kg	per Fuß engl. Pfund engl.
		mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.			
172	$\frac{59}{34}$ min.	59	2 $\frac{5}{16}$	34	1 $\frac{5}{16}$	7,0	$\frac{1}{4}$	7,2	$\frac{1}{4}$	8,1	6,3	4,2
172	$\frac{59}{34}$ max.	59	2 $\frac{5}{16}$	36	1 $\frac{7}{16}$	9,0	$\frac{5}{16}$	7,2	$\frac{1}{4}$	9,3	7,3	4,9
172	$\frac{60}{20}$ min.	60	2 $\frac{3}{8}$	20	$\frac{3}{4}$	5,0	$\frac{5}{16}$	7,5	$\frac{5}{16}$	5,25	4,1	2,74
172	$\frac{60}{20}$ max.	60	2 $\frac{3}{8}$	22	$\frac{7}{8}$	7,0	$\frac{1}{4}$	7,5	$\frac{5}{16}$	6,45	5,04	3,4
172	$\frac{60}{30}$ min.	60	2 $\frac{3}{8}$	30	1 $\frac{5}{16}$	6,0	$\frac{5}{16}$	7,35	$\frac{1}{4}$	7,15	5,6	3,8
172	$\frac{60}{30}$ max.	60	2 $\frac{3}{8}$	32	1 $\frac{1}{4}$	8,0	$\frac{5}{16}$	7,35	$\frac{1}{4}$	8,35	6,5	4,4
172	N-P. 6 $\frac{1}{2}$ min.	65	2 $\frac{5}{16}$	42	1 $\frac{5}{8}$	5,5	$\frac{5}{16}$	7,5	$\frac{5}{16}$	9,03	7,05	4,74
172	N-P. 6 $\frac{1}{2}$ max.	65	2 $\frac{5}{16}$	44	1 $\frac{3}{4}$	7,5	$\frac{5}{16}$	7,5	$\frac{5}{16}$	10,33	8,07	5,42
172	$\frac{75}{40}$ 7 min.	75	3	40	1 $\frac{5}{8}$	7,0	$\frac{1}{4}$	7,0	$\frac{1}{4}$	9,9	7,7	5,2
172	$\frac{75}{40}$ 7 max.	75	3	42	1 $\frac{5}{8}$	9,0	$\frac{5}{16}$	7,0	$\frac{1}{4}$	11,4	8,9	6,0
173	$\frac{75}{40}$ 9 min.	75	3	40	1 $\frac{5}{16}$	9,0	$\frac{5}{16}$	7,9	$\frac{5}{16}$	11,7	9,14	6,14
173	$\frac{75}{40}$ 9 max.	75	3	42	1 $\frac{5}{8}$	11,0	$\frac{3}{16}$	7,9	$\frac{5}{16}$	13,2	10,3	6,9
173	$\frac{75}{35}$ min.	75	3	35	1 $\frac{5}{8}$	6,0	$\frac{1}{4}$	6,2	$\frac{1}{4}$	8,13	6,4	4,3
173	$\frac{75}{35}$ max.	75	3	37	1 $\frac{7}{16}$	8,0	$\frac{5}{16}$	6,2	$\frac{1}{4}$	9,63	7,5	5,04

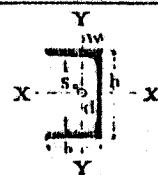
AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.									
67									
									
PROFILE VON C-EISEN.									
Schwer- punkt- Abstand W mm	Momente (cm) für die XX-Biegeachse		Momente (cm) für die YY-Biegeachse		Momente (Inches) für Neutral Axis XX				
	Träg- heits- Moment Tx	Wider- stands- Moment Wx	Träg- heits- Moment Ty	Wider- stands- Moment Wy	Moment of Inertia Tx	Moment of Resis- tance Wx	Momente (cm) für die YY-Biegeachse		
							Träg- heits- Moment Ty	Wider- stands- Moment Wy	
11,74	38,2	13,0	8,3	3,7	0,92	0,79	38,8	11,4	
12,1	41,7	14,1	10,2	4,1	1,00	0,86	46,3	12,8	
6,8	24,6	8,2	1,8	1,3	0,59	0,50	8,4	4,2	
7,3	28,2	9,4	2,7	1,6	0,68	0,57	11,7	5,3	
10,42	35,4	11,8	5,3	3,0	0,85	0,72	27,1	9,0	
10,8	39,0	13,0	7,2	3,4	0,94	0,79	33,7	10,5	
14,2	57,5	17,7	14,1	5,06	1,38	1,08	64,6	15,4	
15,4	62,08	19,1	17,2	6,01	1,49	1,17	83,36	18,95	
12,83	77,9	20,8	14,2	5,2	1,87	1,27	60,7	15,2	
13,1	85,2	22,7	18,3	5,8	2,04	1,38	72,1	17,2	
12,91	87,0	23,2	15,7	5,8	2,09	1,42	70,3	17,6	
13,3	94,1	25,1	18,3	6,4	2,26	1,53	83,3	19,8	
11,04	63,8	17,0	8,8	3,7	1,53	1,04	36,3	10,4	
10,9	70,8	18,9	10,5	4,0	1,70	1,15	44,0	11,9	

68

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

PROFILE VON C-EISEN.

Sorte	Profil Nr.	Dimensionen:								Quer- schnitt Q qcm	Gewicht G		
		h		b		d		t			per 1 Meter kg	per Fuß engl. Pfd.	
		mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.				
173	$\frac{75}{45} \cdot 8 \text{ min.}$	75,0	3	45	$1\frac{3}{4}$	8,0	$\frac{5}{16}$	8,35	$\frac{5}{16}$	12,3	9,6	6,5	
173	$\frac{75}{45} \cdot 8 \text{ max.}$	75,0	3	47	$1\frac{7}{8}$	10,0	$\frac{3}{8}$	8,35	$\frac{5}{16}$	13,8	10,8	7,3	
173	$\frac{75}{45} \cdot 10 \text{ min.}$	75,0	3	45	$1\frac{3}{4}$	10,0	$\frac{3}{8}$	10,5	$\frac{3}{8}$	14,95	11,7	7,9	
173	$\frac{75}{45} \cdot 10 \text{ max.}$	75,0	3	47	$1\frac{7}{8}$	12,0	$\frac{7}{16}$	10,5	$\frac{3}{8}$	16,45	12,9	8,7	
173	$\frac{76}{55} \text{ min.}$	76,0	3	55	$2\frac{1}{16}$	10,0	$\frac{3}{8}$	11,15	$\frac{7}{16}$	17,7	13,84	9,3	
173	$\frac{76}{55} \text{ max.}$	76,0	3	57	$2\frac{1}{4}$	12,0	$\frac{7}{16}$	11,15	$\frac{7}{16}$	19,2	15,0	10,1	
173	$\frac{78,5}{51} \text{ min.}$	78,5	$3\frac{1}{16}$	51	2	7,0	$\frac{1}{4}$	9,15	$\frac{3}{8}$	13,65	10,67	7,2	
173	$\frac{78,5}{51} \text{ max.}$	78,5	$3\frac{1}{16}$	53	$2\frac{1}{16}$	9,0	$\frac{5}{16}$	9,15	$\frac{3}{8}$	15,2	11,9	8,0	
174	$\frac{79}{20 \cdot 33} \text{ min.}$	79,0	$3\frac{1}{8}$	20-33	$\frac{3}{4} - 1\frac{3}{4}$	6,0	$\frac{3}{16}$	9,15-8,3	$\frac{3}{16} - \frac{5}{16}$	8,4	6,6	4,4	
174	$\frac{79}{20 \cdot 33} \text{ max.}$	79,0	$3\frac{1}{8}$	22-35	$\frac{1}{4} - 1\frac{1}{2}$	8,0	$\frac{5}{16}$	9,15-8,3	$\frac{3}{16} - \frac{5}{16}$	10,0	7,8	5,24	
174	$\frac{80}{50 \cdot 30} \text{ min.}$	80,0	$3\frac{1}{8}$	30-50	$1\frac{1}{8} - 2$	8,0	$\frac{5}{16}$	8,0	$\frac{5}{16}$	11,52	9,0	6,05	
174	$\frac{80}{50 \cdot 30} \text{ max.}$	80,0	$3\frac{1}{8}$	32-52	$1\frac{1}{4} - 2$	10,0	$\frac{3}{8}$	8,0	$\frac{5}{16}$	13,12	10,25	6,89	
174	K-P. 8 min.	80,0	$3\frac{1}{8}$	45	$1\frac{3}{4}$	6,0	$\frac{3}{16}$	8,0	$\frac{5}{16}$	11,0	8,6	5,8	
174	K-P. 8 max.	80,0	$3\frac{1}{8}$	47	$1\frac{7}{8}$	8,0	$\frac{3}{16}$	8,0	$\frac{5}{16}$	12,6	9,85	6,62	

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.									
PROFILE VON C-EISEN. 									
Schwer- punkts- Abstand W mm	Momente (cm) für die XX-Biegungsachse		Momente (cm) für die YY-Biegungsachse		Momente (Inches) für Neutral Axis XX		Momente (cm) für die YY-Biegungsachse		
	Träg- heits- Moment Tx	Wider- stands- Moment Wx	Träg- heits- Moment Ty	Wider- stands- Moment Wy	Moment of Inertia Tx	Moment of Resis- tance Wx	Moment of Inertia Ty	Wider- stands- Moment Wy	
	mm								
15,42	97,1	25,9	22,8	7,7	2,33	1,58	103,4	23,0	
15,6	104,1	27,8	26,5	8,4	2,50	1,70	118,6	25,4	
16,14	112,3	29,9	26,9	9,3	2,70	1,82	131,2	29,2	
17,3	119,3	31,8	30,9	10,2	2,86	1,94	151,6	32,2	
20,65	143,1	37,7	50,3	14,6	3,43	2,30	250,9	45,6	
20,9	150,4	39,6	56,8	15,8	3,61	2,42	281,5	49,4	
18,66	125,6	32,0	34,4	10,7	3,01	1,95	163,2	32,0	
18,6	133,7	34,1	39,9	11,6	3,21	2,08	184,6	34,8	
—	68,4	17,3	—	—	1,64	1,06	—	—	
—	76,0	19,5	—	—	1,82	1,19	—	—	
—	97,9	28,0	—	—	2,35	1,71	—	—	
—	107,0	30,0	—	—	2,57	1,83	—	—	
14,5	106,0	26,5	19,4	6,37	2,54	1,62	86,4	19,2	
15,6	114,53	28,63	23,4	7,45	2,75	1,75	108,0	23,0	

70

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

PROFILE VON C-EISEN.

Seite	Profil Nr.	Dimensionen:								Quer- schnitt Q qcm	Gewicht G	
		h		b		d		t			per 1 Meter kg	per Puss engl. Pfund engl.
		mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.			
174	$\frac{90,5}{30}$ min.	90,5	$3\frac{5}{16}$	30,0	$1\frac{1}{16}$	10,0	$\frac{3}{8}$	12,75	$\frac{1}{2}$	14,2	11,1	7,46
174	$\frac{90,5}{30}$ max.	90,5	$3\frac{5}{16}$	32,0	$1\frac{1}{4}$	12,0	$\frac{7}{16}$	12,75	$\frac{1}{2}$	16,0	12,5	8,4
174	$\frac{91,5}{26,5}$ min.	91,5	$3\frac{5}{8}$	26,5	$1\frac{1}{16}$	8,5	$\frac{5}{16}$	10,7	$\frac{7}{16}$	11,7	9,14	6,14
174	$\frac{91,5}{26,5}$ max.	91,5	$3\frac{5}{8}$	28,5	$1\frac{1}{8}$	10,5	$\frac{7}{16}$	10,7	$\frac{7}{16}$	13,5	10,6	7,1
174	$\frac{100}{20}$ min.	100,0	4	20,0	$\frac{13}{16}$	5,0	$\frac{3}{16}$	7,5	$\frac{5}{16}$	7,25	5,7	3,83
174	$\frac{100}{20}$ max.	100,0	4	22,0	$\frac{7}{8}$	7,0	$\frac{1}{4}$	7,5	$\frac{5}{16}$	9,25	7,2	4,84
175	N-P. 10 min.	100,0	4	50,0	2	6,0	$\frac{1}{4}$	8,5	$\frac{5}{16}$	13,5	10,5	7,06
175	N-P. 10 max.	100,0	4	52,0	$2\frac{1}{16}$	8,0	$\frac{5}{16}$	8,5	$\frac{5}{16}$	15,5	12,07	8,11
175	$\frac{104}{66,5}$ min.	104,0	$4\frac{1}{8}$	66,5	$2\frac{5}{8}$	8,5	$\frac{5}{16}$	9,8	$\frac{3}{8}$	20,51	16,03	10,77
175	$\frac{104}{66,5}$ max.	104,0	$4\frac{1}{8}$	70,0	$2\frac{3}{4}$	12,0	$\frac{7}{16}$	9,8	$\frac{3}{8}$	24,15	18,88	12,69
175	N-P. $10\frac{1}{2}$ min.	105,0	$4\frac{1}{8}$	65,0	$2\frac{1}{2}$	8,0	$\frac{5}{16}$	8,0	$\frac{5}{16}$	17,3	13,5	9,01
175	N-P. $10\frac{1}{2}$ max.	105,0	$4\frac{1}{8}$	68,5	$2\frac{11}{16}$	11,5	$\frac{7}{16}$	8,0	$\frac{5}{16}$	21,0	16,4	11,0
175	$\frac{116,5}{67}$ min.	116,5	$4\frac{5}{8}$	67,0	$2\frac{5}{8}$	11,0	$\frac{7}{16}$	12,0	$\frac{7}{16}$	26,5	20,72	13,93
175	$\frac{116,5}{67}$ max.	116,5	$4\frac{5}{8}$	70,5	$2\frac{3}{4}$	14,5	$\frac{9}{16}$	12,0	$\frac{7}{16}$	30,34	23,73	15,95

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

71

PROFILE VON C-EISEN.

The diagram shows a C-profile cross-section with dimensions: h (total height), b (flange width), d (web height), and t (flange thickness). The X-X axis is horizontal and the Y-Y axis is vertical, intersecting at the center of the profile.

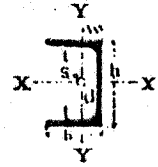
Schwer- punkts- Abstand W mm	Momente (cm) für die XX-Biegungsachse		Momente (cm) für die YY-Biegungsachse		Momente (Inches) for Neutral Axis XX			
	Träg- heits- Moment Tx	Wider- stands- Moment Wx	Träg- heits- Moment Ty	Wider- stands- Moment Wy	Moment of Inertia Tx	Moment of Resis- tance Wx	Momente (cm) für die YY-Biegungsachse	
								Träg- heits- Moment Ty
10,41	139,5	30,8	9,8	4,8	3,35	1,88	50,2	16,7
11,0	151,9	33,6	11,9	5,7	3,65	2,05	63,2	19,7
8,64	117,5	25,7	6,0	3,4	2,82	1,57	29,4	11,1
9,3	130,3	28,4	9,1	4,7	3,13	1,73	38,6	13,6
5,03	90,0	18,0	2,1	1,2	2,16	1,10	8,18	4,1
6,2	106,5	21,3	2,8	1,8	2,56	1,30	12,6	5,7
13,5	206,0	41,1	29,3	8,5	4,94	2,51	123,0	24,7
16,7	222,7	44,5	34,8	9,86	5,34	2,71	156,1	30,0
23,0	333,0	64,0	87,4	20,1	7,99	3,90	387,7	58,3
22,7	365,0	70,3	105,9	22,4	8,76	4,29	457,9	65,4
18,8	287,0	54,7	61,2	13,2	6,89	3,34	244,54	37,6
20,0	320,8	61,13	86,5	18,05	7,70	3,73	351,1	51,26
23,0	513,40	88,44	111,0	25,7	12,32	5,39	509,4	76,0
23,2	593,7	96,06	134,8	28,5	14,30	5,86	602,6	85,5

72

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

PROFILE VON C-EISEN.

Sorte	Profil Nr.	Dimensionen:								Querschnitt Q qcm	Gewicht G	
		h		b		d		t			per 1 Meter kg	per Fuß engl. Pfund engl.
		mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.			
176	N-P. 11 ³ / ₄ min.	117,5	4 ⁵ / ₁₆	65,0	2 ⁵ / ₁₆	10,0	³ / ₈	10,0	³ / ₈	22,6	17,6	12,0
176	N-P. 11 ³ / ₄ max.	117,5	4 ⁵ / ₁₆	68,5	2 ¹¹ / ₁₆	13,5	¹ / ₂	10,0	³ / ₈	26,71	20,83	14,0
176	N-P. 12 min.	120,0	4 ⁵ / ₁₆	55,0	2 ³ / ₁₆	7,0	¹ / ₄	9,0	⁵ / ₁₆	17,0	13,3	8,94
176	N-P. 12 max.	120,0	4 ³ / ₁₆	58,5	2 ⁵ / ₁₆	10,5	⁷ / ₁₆	9,0	⁵ / ₁₆	21,2	16,6	11,15
176	N-P. 14 min.	140,0	5 ¹ / ₂	60,0	2 ⁵ / ₁₆	7,0	¹ / ₄	10,0	³ / ₈	20,4	15,9	10,7
176	N-P. 14 max.	140,0	5 ¹ / ₂	63,5	2 ¹ / ₂	10,5	⁷ / ₁₆	10,0	³ / ₈	25,3	19,75	13,3
176	$\frac{142}{82}$ min.	142,0	5 ³ / ₁₆	82,0	3 ¹ / ₄	13,0	¹ / ₂	16,0	⁵ / ₁₆	40,8	31,9	21,4
176	$\frac{142}{82}$ max.	142,0	5 ⁵ / ₁₆	85,5	3 ³ / ₈	16,5	⁵ / ₈	16,0	⁵ / ₁₆	45,8	35,8	24,06
177	$\frac{143}{61,5}$ min.	143,0	5 ⁵ / ₁₆	61,5	2 ⁵ / ₁₆	8,5	⁵ / ₁₆	10,1	³ / ₈	22,9	17,9	12,03
177	$\frac{143}{61,5}$ max.	143,0	5 ⁵ / ₁₆	65,0	2 ⁵ / ₁₆	12,0	⁷ / ₁₆	10,1	³ / ₈	27,91	21,83	14,67
177	$\frac{144}{78}$ min.	144,0	5 ¹¹ / ₁₆	78,0	3 ¹ / ₁₆	12,0	⁷ / ₁₆	13,55	¹ / ₂	35,4	27,7	18,6
177	$\frac{144}{78}$ max.	144,0	5 ¹¹ / ₁₆	81,5	3 ¹ / ₄	15,5	⁵ / ₈	13,55	¹ / ₂	40,4	31,6	21,2
177	N-P. 14 ¹ / ₂ min.	145,0	5 ⁵ / ₁₆	60,0	2 ⁵ / ₁₆	8,0	⁵ / ₁₆	8,0	⁵ / ₁₆	19,8	15,4	10,35
177	N-P. 14 ¹ / ₂ max.	145,0	5 ⁵ / ₁₆	63,5	2 ¹ / ₂	11,5	⁷ / ₁₆	8,0	⁵ / ₁₆	24,87	19,48	13,04

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.										73	
						PROFILE VON C-EISEN.					
Schwer- punkts- Abstand W mm	Momente (cm) für die XX-Biegungsachse	Träg- heits- Moment Tx	Wider- stands- Moment Wx	Momente (cm) für die YY-Biegungsachse	Träg- heits- Moment Ty	Wider- stands- Moment Wy	Momente (inches) for Neutral Axis XX	Moment of Inertia Tx	Moment of Resis- tance Wx		
										Momente (cm) für die YY-Biegungsachse	
										Träg- heits- Moment Ty	Widerst- Moment Wy
19,1	447,0	76,1	77,1	16,7	10,73	4,64	391,9	49,1			
20,8	494,31	84,15	90,6	19,0	11,86	5,13	412,50	60,22			
16,0	364,0	60,7	43,2	11,1	8,74	3,70	175,0	31,7			
17,2	414,4	69,1	55,4	13,4	9,95	4,22	236,3	40,4			
17,5	605,0	86,4	62,7	14,8	14,52	5,27	251,0	41,8			
18,6	685,04	97,83	79,9	17,8	16,44	5,97	334,88	52,7			
28,83	1191,3	167,8	259,2	48,8	28,59	10,24	1192,4	145,4			
29,0	1274,7	179,2	301,2	53,0	30,59	10,93	1366,3	159,8			
18,6	680,9	95,2	79,63	18,5	16,34	5,81	318,3	51,7			
19,1	765,2	107,0	90,6	21,0	18,36	6,53	384,8	50,2			
25,84	1062,3	147,5	200,7	38,5	25,5	9,0	870,8	111,6			
25,9	1149,6	159,6	245,4	44,0	27,59	9,74	1010,7	123,9			
15,0	585,0	80,7	53,6	11,9	14,04	4,92	106,3	32,7			
16,3	673,92	92,96	60,6	14,11	16,17	5,67	265,5	41,8			

74

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

The diagram shows a cross-section of a C-channel. The vertical axis is labeled 'Y' at both ends, and the horizontal axis is labeled 'X' at both ends. The total height is 'h', the total width is 'b', the web thickness is 'd', and the flange thickness is 't'. The center of gravity is marked with 'S'.

PROFILE VON C-EISEN.

Reihe	Profil Nr.	Dimensionen:								Quer- schnitt Q qcm	Gewicht Q		
		h		b		d		t			per 1 Meter kg	per Fuß engl. Pfund engl.	
		mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.				
177	N-P. 16 min.	160,0	6 ⁵ / ₁₆	65,0	2 ⁵ / ₁₆	7,5	5/ ₁₆	10,5	7/ ₁₆	24,0	18,7	12,57	
177	N-P. 16 max.	160,0	6 ⁵ / ₁₆	68,5	2 ¹¹ / ₁₆	11,0	7/ ₁₆	10,5	7/ ₁₆	29,6	23,1	15,5	
178	$\frac{180}{50}$ min.	180,0	7 ¹ / ₁₆	50,0	2	8,0	5/ ₁₆	10,0	5/ ₁₆	23,0	18,0	12,1	
178	$\frac{180}{50}$ max.	180,0	7 ¹ / ₁₆	53,5	2 ¹ / ₁₆	11,5	7/ ₁₆	10,0	5/ ₁₆	29,3	22,9	15,4	
178	N-P. 18 min.	180,0	7 ¹ / ₁₆	70,0	2 ³ / ₁₆	8,0	5/ ₁₆	11,0	7/ ₁₆	28,0	21,8	14,65	
178	N-P. 18 max.	180,0	7 ¹ / ₁₆	73,5	2 ⁷ / ₁₆	11,5	7/ ₁₆	11,0	7/ ₁₆	34,3	26,75	17,98	
178	N-P. 20 min.	200,0	8	75,0	3	8,5	5/ ₁₆	11,5	7/ ₁₆	32,2	25,1	16,0	
178	N-P. 20 max.	200,0	8	78,5	3 ¹ / ₁₆	12,0	7/ ₁₆	11,5	7/ ₁₆	39,2	30,6	20,56	
179	$\frac{203}{57}$ min.	203,2	8	57,4	2 ¹ / ₄	5,6	1/ ₄	$\frac{14,2}{5,6}$	$\frac{5/16}{1/4}$	21,32	16,74	11,25	
179	$\frac{203}{57}$ max.	203,2	8	66,6	2 ⁵ / ₁₆	14,8	5/ ₁₆	$\frac{14,2}{5,6}$	$\frac{5/16}{1/4}$	40,29	31,62	21,25	
179	$\frac{210}{65}$ min.	210,0	8 ¹ / ₄	65,0	2 ⁵ / ₁₆	8,0	5/ ₁₆	10,0	5/ ₁₆	28,5	22,3	15,0	
179	$\frac{210}{65}$ max.	210,0	8 ¹ / ₄	68,5	2 ¹¹ / ₁₆	11,5	7/ ₁₆	10,0	5/ ₁₆	35,8	28,0	18,8	
179	N-P. 22 min.	220,0	8 ¹¹ / ₁₆	80,0	3 ¹ / ₁₆	9,0	5/ ₁₆	12,5	1/ ₂	37,4	29,2	19,6	
179	N-P. 22 max.	220,0	8 ¹¹ / ₁₆	85,0	3 ³ / ₁₆	14,0	1/ ₂	12,5	1/ ₂	48,4	37,83	25,42	

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

75

PROFILE VON C-EISEN.

Schwer- punkts- Abstand W mm	Momente (cm) für die XX-Biegungsachse		Momente (cm) für die YY-Biegungsachse		Momente (Inchen) for Neutral Axis XX			
	Träg- heits- Moment	Wider- stands- Moment	Träg- heits- Moment	Wider- stands- Moment	Moment of Inertia	Moment of Resistance	Momente (cm) für die YY-Biegungsachse	
	T _x	W _x	T _y	W _y	T _x	W _x	Träg- heits- Moment T _y	Widerst- Moment W _y
18,4	925,0	116,0	85,3	18,3	22,2	7,08	333,0	51,3
19,4	1044,47	130,94	106,9	21,77	25,07	7,99	436,4	63,7
13,2	996,4	110,7	46,3	12,6	23,91	6,75	171,1	34,4
13,5	1166,5	129,6	57,3	14,1	28,0	7,91	220,4	41,2
19,2	1354,0	150,0	114,0	22,4	32,56	9,15	434,0	61,9
20,4	1524,1	168,9	141,0	26,55	36,58	10,30	567,38	77,2
20,1	1911,0	191,0	148,0	27,0	45,86	11,65	556,0	74,2
21,3	2144,4	214,4	180,0	31,47	51,47	13,08	715,9	91,2
14,0	1344,7	132,4	56,0	12,9	32,27	8,08	195,57	34,07
14,9	1978,0	194,7	103,6	19,46	47,47	11,88	380,1	57,07
16,8	1758,7	167,5	103,5	21,6	42,21	10,22	372,7	57,3
16,7	2028,4	190,3	125,0	24,1	48,68	11,61	447,9	65,4
21,4	2690,0	245,0	197,0	33,6	64,56	14,95	737,0	92,1
22,5	3133,7	285,4	254,0	40,64	75,21	17,41	997,8	117,4

76

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

The diagram shows a C-profile cross-section. The vertical axis is labeled Y-Y and the horizontal axis is labeled X-X. Dimensions are indicated: h is the total height, b is the flange width, d is the web thickness, and t is the flange thickness. The profile is symmetrical about both axes.

PROFILE VON C-EISEN.

Stelle	Profil Nr.	Dimensionen:								Querschnitt Q qcm	Gewicht G	
		h		b		d		t			per Motor kg	per Fuß engl. Pfund engl.
		mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.			
180	$\frac{235}{76}$ min.	285	9 1/4	76	3	9,5	3/8	10,7	7/16	36,6	28,6	19,2
180	$\frac{235}{76}$ max.	235	9 1/4	81	3 1/16	14,5	9/16	10,7	7/16	48,3	37,8	25,4
180	N-P. 23 1/2 min.	235	9 1/4	90	3 9/16	10,0	3/8	12,0	1/2	42,4	33,1	22,24
180	N-P. 23 1/2 max.	235	9 1/4	95	3 3/4	15,0	5/8	12,0	1/2	54,15	42,32	28,44
181	N-P. 24 min.	240	9 7/16	85	3 3/8	9,5	3/8	13,0	1/2	42,3	33,0	22,2
181	N-P. 24 max.	240	9 7/16	90	3 9/16	14,5	9/16	13,0	1/2	54,3	42,42	28,5
181	$\frac{250}{80}$ min.	250	10	80	3 1/8	8,0	5/16	11,4	7/16	36,7	28,7	19,3
181	$\frac{250}{80}$ max.	250	10	85	3 3/8	13,0	1/2	11,4	7/16	49,2	38,5	25,87
182	N-P. 26 alt min.	260	10 1/4	90	3 9/16	10,0	3/8	10,0	5/16	41,6	32,5	21,84
182	N-P. 26 alt max.	260	10 1/4	95	3 3/4	15,0	5/8	10,0	5/16	54,6	42,7	28,7
182	N-P. 26 min.	260	10 1/4	90	3 9/16	10,0	3/8	14,0	9/16	48,3	37,7	25,33
182	N-P. 26 max.	260	10 1/4	95	3 3/4	15,0	5/8	14,0	9/16	61,3	47,9	32,2
183	N-P. 28 min.	280	11 1/16	95	3 3/4	10,0	3/8	15,0	5/8	53,3	41,6	27,96
183	N-P. 28 max.	280	11 1/16	100	3 15/16	15,0	5/8	15,0	5/8	67,3	52,6	35,35

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

77

PROFILE VON C-EISEN.

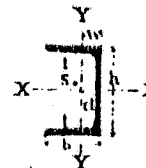
Schwer- punkts- Abstand W mm	Momente (cm) für die XX-Biegeachsen		Momente (cm) für die YY-Biegeachsen		Moments (Inches) for Neutral Axis XX			
	Träg- heits- Moment	Wider- stands- Moment	Träg- heits- Moment	Wider- stands- Moment	Moment of Inertia	Moment of Resistance	Momente (cm) für die YY-Biegeachsen	
	T _x	W _x	T _y	W _y	T _x	W _x	Träg- heits- Moment T _y	Wider- stands- Moment W _y
19,2	2819,0	240,0	179,6	31,62	67,66	14,64	629,4	82,8
18,9	3360,0	286,0	220,2	33,45	80,64	17,45	785,5	97,0
22,8	3429,0	292,3	272,0	40,5	82,30	17,81	984,0	109,4
24,3	3969,74	338,02	343,0	48,51	95,27	20,62	1326,1	139,6
22,3	3598,0	300,0	248,0	39,6	86,35	18,30	917,0	108,0
22,7	4174,0	348,0	334,1	49,6	100,18	21,23	1227,4	136,3
22,0	3379,0	270,3	215,4	37,3	81,10	16,49	786,3	98,3
20,8	4031,0	322,5	272,6	42,4	96,74	19,67	966,7	113,73
19,7	3900,0	300,0	237,0	33,7	93,60	18,3	796,8	88,54
21,3	4632,4	356,4	322,0	43,69	111,18	21,74	1139,8	120,0
23,6	4823,0	371,0	317,0	47,8	115,75	22,63	1172,0	130,0
24,8	5555,4	427,4	400,0	57,0	133,33	26,07	1554,0	163,6
25,3	6276,0	450,0	399,0	57,2	150,62	27,45	1481,0	154,0
25,4	7190,7	515,4	520,3	70,6	172,58	31,44	1920,8	192,0

73

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

PROFILE VON C-EISEN.

Seite	Profil Nr.	Dimensionen:								Querschnitt Q qcm	Gewicht G		
		h		b		d		t			per 1 Meter kg	per Fuß engl. Pfund engl.	
		mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.	mm	Zoll engl.				
183	N-P. 30 alt min.	300	11 ¹³ / ₁₆	75,0	2 ¹⁵ / ₁₆	10,0	³ / ₈	10,0	³ / ₈	42,8	33,3	22,38	
183	N-P. 30 alt max.	300	11 ¹³ / ₁₆	80,0	3 ¹ / ₈	15,0	⁹ / ₁₆	10,0	³ / ₈	57,8	45,1	30,3	
184	$\frac{300}{78}$ min.	300	11 ¹³ / ₁₆	78,0	3 ¹ / ₁₆	10,0	³ / ₈	13,0	¹ / ₂	47,7	37,4	25,13	
184	$\frac{300}{78}$ max.	300	11 ¹³ / ₁₆	83,0	3 ¹ / ₄	15,0	³ / ₈	13,0	¹ / ₂	62,5	49,1	33,0	
184	$\frac{300}{100}$ min.	300	11 ¹³ / ₁₆	100,0	4	12,0	¹ / ₂	15,0	³ / ₈	63,5	49,85	33,5	
184	$\frac{300}{100}$ max.	300	11 ¹³ / ₁₆	105,0	4 ¹ / ₈	17,0	³ / ₈	15,0	³ / ₈	78,5	61,62	41,4	
185	N-P. 30 min.	300	11 ¹³ / ₁₆	100,0	4	10,0	³ / ₈	16,0	³ / ₈	58,5	45,8	30,8	
185	N-P. 30 max.	300	11 ¹³ / ₁₆	105,0	4 ¹ / ₈	15,0	⁹ / ₁₆	16,0	³ / ₈	73,8	57,57	38,7	
185	$\frac{320}{60}$ min.	320	12 ⁵ / ₈	60,0	2 ³ / ₈	7,0	¹ / ₄	$\frac{12,0}{7,5}$	$\frac{1/2}{5/16}$	33,8	26,5	17,8	
185	$\frac{320}{60}$ max.	320	12 ⁵ / ₈	65,0	2 ⁹ / ₁₆	12,0	¹ / ₂	$\frac{12,0}{7,5}$	$\frac{1/2}{5/16}$	49,8	39,1	26,3	
186	$\frac{381}{86}$ min.	381	15	86,4	3 ³ / ₈	10,0	³ / ₈	$\frac{23,0}{10,2}$	$\frac{1/2}{3/8}$	62,56	49,1	33,0	
186	$\frac{381}{86}$ max.	381	15	97,4	3 ¹³ / ₁₆	21,0	¹³ / ₁₆	$\frac{23,0}{10,2}$	$\frac{1/2}{3/8}$	104,27	81,9	55,0	

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN. 79									
						PROFILE VON C-EISEN.			
Schwerpunkt-Abstand W mm	Momente (cm) für die XX-Biegungsachse	Momente (cm) für die YY-Biegungsachse	Momente (inches) for Neutral Axis XX	Trägheitsmoment Tx	Widerstandsmoment Wx	Trägheitsmoment Ty	Widerstandsmoment Wy	Moment of Inertia Tx	Moment of Resistance Wx
15,0	4925,0	328,0	145,0	24,2	118,20	20,01	482,6	64,34	
16,5	6050,0	403,0	187,0	29,45	145,20	24,58	688,4	86,1	
19,0	5868,0	391,6	235,3	39,9	140,83	23,89	815,0	104,6	
18,8	6995,0	466,3	283,8	44,2	167,88	28,44	1008,8	121,5	
27,5	8065,8	537,7	588,4	81,2	193,58	32,80	2136,8	213,7	
26,8	9190,8	612,7	701,9	89,8	220,58	37,37	2531,0	241,0	
27,0	8026,0	535,0	495,0	67,8	192,62	32,64	1847,0	185,0	
28,0	9151,0	610,0	618,0	80,26	219,62	37,21	2393,2	228,0	
13,5	4459,0	278,7	102,0	21,92	107,0	17,0	327,2	54,5	
13,4	5824,0	364,0	132,0	25,6	139,8	22,2	444,0	68,35	
19,22	13000,0	682,5	332,0	49,42	312,0	41,63	1126,2	130,35	
20,15	18067,0	948,4	476,7	61,71	433,61	57,85	1800,12	184,82	

80

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

GLEICHSCHEKELIGE *EISEN.

$$d_{\min} = 0,1 b \text{ für } b \leq 100 \text{ mm}$$

$$d_{\min} = \frac{1}{11} b \text{ für } b > 100 \text{ mm}$$

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

$$r_1 = \frac{r}{2} \text{ (auf halbe mm abgerundet).}$$

Seite	Profil Nr.	Abmessungen der Profile				Querschnitt Q	Gewicht Q	Abstände der Hauptachsen und des Schwerpunktes (S ₀)			Momente für die Biegungsachse XX	
		b	d	r	r ₁			w	e	v	Träg.-Moment T _x	Widerst.-Moment W _x = $\frac{T_x}{w}$
		mm	mm	mm	mm	qcm	kg/m	cm	cm	cm	cm ⁴	cm ³
188	N-P. 1 1/2	15	3 4	3,5	2,0	0,82 1,05	0,64 0,82	1,06	0,67 0,73	0,48 0,51	0,24 0,29	0,23 0,28
188	N-P. 2	20	3 4	3,5	2,0	1,12 1,45	0,87 1,13	1,41	0,85 0,90	0,60 0,64	0,62 0,77	0,44 0,55
188	N-P. 2 1/2	25	3 4	3,5	2,0	1,42 1,85	1,11 1,44	1,77	1,03 1,08	0,73 0,76	1,27 1,61	0,72 0,91
188	N-P. 3	30	4 6	5,0	2,5	2,27 3,27	1,77 2,55	2,12	1,24 1,36	0,89 0,96	2,85 3,91	1,35 1,84
188	N-P. 3 1/2	35	4 6	5,0	2,5	2,67 3,87	2,08 3,02	2,47	1,41 1,53	1,00 1,08	4,68 6,50	1,90 2,63
188	N-P. 4	40	4 6 8	6,0	3,0	3,08 4,48 5,80	2,40 3,49 4,52	2,83	1,58 1,70 1,81	1,12 1,20 1,28	7,09 9,98 12,4	2,50 3,52 4,38
188	N-P. 4 1/2	45	5 7 9	7,0	3,5	4,30 5,86 7,34	3,38 4,57 5,73	3,18	1,81 1,92 2,04	1,28 1,36 1,44	12,4 16,4 19,8	3,91 5,16 6,24

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

81

NORMAL-PROFILE.

Die Hauptachsen sind $\left\{ \begin{array}{l} XX \text{ als Winkelhalbierende} \\ YY \perp XX \end{array} \right.$

Trägheits-Moment für die Biegungsachse P₀-P₀ = $\frac{T_y}{4}$.

Momente für die Biegungsachse YY		Verhältnis $\frac{W_x}{W_y} = n$	Momente für die Biegungsachse PP		Kleinste Momente für die Biegungsachse XX		Kleinste Momente f. d. Biegungsachse XX oder YY	
Träg.-Moment T _y	Widerst.-Moment W _y = $\frac{T_y}{w}$		Träg.-Moment T _p	Widerst.-Moment W _p = $\frac{T_p}{v}$	Träg.-Moment T _x	Widerst.-Moment W _x = $\frac{T_x}{w}$	Träg.-Moment T ₄	Widerst.-Moment W ₄ = $\frac{T_4}{b}$
cm ⁴	cm ³		cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³
0,06 0,08	0,08 0,10	2,76 2,64	0,15 0,18	0,145 0,185	0,30 0,37	0,29 0,37	1,33 1,84	0,99 1,23
0,15 0,19	0,17 0,21	2,53 2,55	0,38 0,48	0,275 0,355	0,77 0,96	0,55 0,71	3,14 4,29	1,57 2,15
0,31 0,40	0,30 0,37	2,43 2,45	0,79 1,00	0,445 0,575	1,58 2,01	0,89 1,15	6,14 8,32	2,45 3,33
0,76 1,06	0,61 0,78	2,22 2,37	1,80 2,48	0,855 1,215	3,61 4,96	1,71 2,43	14,2 21,9	4,74 7,31
1,24 1,77	0,88 1,15	2,16 2,29	2,96 4,13	1,185 1,705	5,92 8,26	2,37 3,41	22,5 34,6	6,44 9,88
1,86 2,67 3,38	1,17 1,57 1,81	2,14 2,24 2,42	4,47 6,35 7,90	1,555 2,260 2,900	8,94 12,7 15,8	3,11 4,52 5,80	33,3 51,1 69,5	8,33 12,8 17,4
3,25 4,39 5,10	1,80 2,28 2,65	2,17 2,26 2,35	7,85 10,40 12,60	2,435 3,315 4,125	15,7 20,8 25,2	4,87 6,63 8,25	59,5 85,0 111,2	13,2 18,9 24,7

82

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

GLEICHSCHEUKLIGE X-EISEN.

$$P \quad d_{\min} = 0,1 b \text{ für } b \leq 100 \text{ mm}$$

$$P \quad d_{\min} = \frac{1}{11} b \text{ für } b > 100 \text{ mm}$$

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

$$r_1 = \frac{r}{2} \text{ (auf halbe mm abgerundet).}$$

Seite	Profil Nr.	Abmessungen der Profile				Querschnitt Q	Gewicht G	Abstände der Hauptachsen und des Schwerpunkts (S_0)			Momente für die Biegeachse XX	
		b	d	r	r_1			w	e	v	Träg.-Moment T_x	Widerst.-Moment $W_x = \frac{T_x}{w}$
		mm	mm	mm	mm	qcm	kg/m	cm	cm	cm	cm ⁴	cm ³
189	N-P. 5	50	5 7 9	7	3,5	4,80 6,56 8,24	3,75 5,12 6,43	3,54	1,98 2,11 2,21	1,40 1,49 1,56	17,4 23,1 28,1	4,91 6,53 7,94
189	N-P. 5 1/2	55	6 8 10	8	4,0	6,31 8,23 10,07	4,92 6,42 7,85	3,89	2,21 2,32 2,43	1,56 1,64 1,72	27,4 34,8 41,4	7,04 8,96 10,64
189	N-P. 6	60	6 8 10	8	4,0	6,91 9,03 11,07	5,39 7,04 8,63	4,24	2,39 2,50 2,62	1,69 1,77 1,85	36,1 46,1 55,1	8,51 10,9 13,0
189	N-P. 6 1/2	65	7 9 11	9	4,5	8,70 10,98 13,17	6,79 8,56 10,30	4,60	2,62 2,73 2,83	1,85 1,93 2,00	53,0 65,4 76,8	11,5 14,2 16,7
190	N-P. 7	70	7 9 11	9	4,5	9,4 11,9 14,3	7,33 9,26 11,13	4,95	2,79 2,90 3,01	1,97 2,05 2,13	67,1 83,1 97,6	13,6 16,8 19,7
190	N-P. 7 1/2	75	8 10 12	10	5,0	11,5 14,1 16,7	8,94 11,00 13,00	5,30	3,01 3,12 3,24	2,13 2,21 2,29	93,3 113,0 130,0	17,6 22,3 24,6
191	N-P. 8	80	8 10 12	10	5,0	12,3 15,1 17,9	9,57 11,78 13,94	5,66	3,20 3,31 3,41	2,26 2,34 2,41	115,0 139,0 161,0	20,3 24,5 28,4

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

83

NORMAL-PROFILE.

Die Hauptachsen sind $\left\{ \begin{array}{l} XX \text{ als Winkelhalbierende} \\ YY \perp XX \end{array} \right.$

Trägheits-Moment für die
Biegeachse $P_0-P_0 = \frac{T_4}{4}$.

Momente für die Biegeachse YY		Verhältnis $\frac{W_x}{W_y} = n$	Momente für die Biegeachse PP		Kleinste Momente für die Biegeachse XX		Kleinste Momente f. d. Biegeachse XX oder YY	
Träg.-Moment T_y	Widerst.-Moment $W_y = \frac{T_y}{w}$		Träg.-Moment T_p	Widerst.-Moment $W_p = \frac{T_p}{v}$	Träg.-Moment T_2	Widerst.-Moment $W_2 = \frac{T_2}{v}$	Träg.-Moment T_4	Widerst.-Moment $W_4 = \frac{T_4}{b}$
cm ⁴	cm ³		cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³
4,59 6,02 7,67	2,32 2,85 3,47	2,12 2,29 2,29	11,00 14,50 17,90	3,05 4,15 5,195	22,0 29,1 35,8	6,10 8,30 10,39	81,7 116,0 152,0	16,3 23,3 30,4
7,24 9,35 11,27	3,27 4,03 4,64	2,15 2,22 2,29	17,30 22,10 26,30	4,395 5,75 6,95	34,6 44,2 52,7	8,79 11,5 13,9	131,0 177,0 224,0	23,8 32,2 40,8
9,43 12,1 14,6	3,95 4,85 5,58	2,15 2,24 2,33	22,75 29,15 34,85	5,3 6,9 8,4	45,5 58,3 69,7	10,6 13,8 16,8	170,0 230,0 291,0	28,3 38,3 48,4
13,8 17,2 20,7	5,25 6,31 7,30	2,19 2,25 2,29	33,40 41,30 48,75	7,2 9,05 10,85	66,8 82,6 97,5	14,4 18,1 21,7	252,0 329,0 406,0	38,4 50,6 62,5
17,6 22,0 26,0	6,29 7,57 8,65	2,15 2,21 2,28	42,30 52,50 62,00	8,4 10,6 12,7	84,6 105,0 124,0	16,8 21,1 25,4	315,0 410,0 506,0	45,0 58,6 72,3
24,4 29,8 34,7	8,11 9,54 10,71	2,17 2,23 2,30	59,00 71,00 82,50	10,95 13,45 15,85	118,0 142,0 165,0	21,9 26,9 31,7	444,0 561,0 679,0	59,2 74,8 90,6
29,6 35,9 43,0	9,25 10,8 12,6	2,19 2,27 2,35	72,00 87,50 102,00	12,55 15,45 18,20	144,0 175,0 204,0	25,1 30,9 36,4	539,0 686,0 823,0	67,3 85,0 102,9

84

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

GLEICHSCHEKLIGE <-EISEN.

$$d_{\min} = 0,1 b \text{ für } b \leq 103 \text{ mm}$$

$$d_{\min} = \frac{1}{11} b \text{ für } b > 103 \text{ mm}$$

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

$$r_1 = \frac{r}{2} \text{ (auf halbe mm abgerundet).}$$

Seite	Profil Nr.	Abmessungen der Profile				Quer-schnitt Q	Gewicht Q	Abstände der Hauptachsen und des Schwerpunkts (S ₀)			Momente für die Biegeachse XX	
		b	d	r	r ₁			w	e	v	Träg.-Moment T _x	Widerst.-Moment W _x = $\frac{T_x}{w}$
		mm	mm	mm	mm	qcm	kg/m	cm	cm	cm	cm ⁴	cm ³
191	N-P. 9	90	9	11	5,5	15,5	12,1	3,59	2,54	184	28,9	
			11			18,7	14,6	3,70	2,62	218	34,3	
			13			21,8	17,0	3,81	2,70	250	39,3	
192	N-P. 10	100	10	12	6,0	19,2	14,9	3,99	2,82	280	39,7	
			12			22,7	17,7	4,10	2,90	328	46,3	
			14			26,2	20,4	4,21	2,98	372	52,6	
193	N-P. 11	110	10	12	6,0	21,2	16,5	4,34	3,07	379	48,7	
			12			25,1	19,6	4,45	3,15	444	57,1	
			14			29,0	22,6	4,54	3,21	505	64,8	
193	N-P. 12	120	11	13	6,5	25,4	19,8	4,75	3,36	541	63,8	
			13			29,7	23,2	4,86	3,44	625	73,7	
			15			33,9	26,5	4,96	3,51	705	83,2	
194	N-P. 13	130	12	14	7,0	30,0	23,4	5,15	3,64	750	81,6	
			14			34,7	27,0	5,26	3,72	857	93,3	
			16			39,3	30,6	5,37	3,80	959	104,0	
194	N-P. 14	140	13	15	7,5	35,0	27,3	5,54	3,92	1014	102,0	
			15			40,0	31,2	5,66	4,00	1148	116,0	
			17			45,0	35,1	5,77	4,08	1276	129,0	
195	N-P. 15	150	14	16	8,0	40,3	31,4	5,95	4,20	1343	127,0	
			16			45,7	35,7	6,07	4,30	1507	142,0	
			18			51,0	39,9	6,17	4,40	1665	157,0	
196	N-P. 16	160	15	17	8,5	46,1	35,9	6,35	4,50	1745	154,0	
			17			51,8	40,4	6,46	4,60	1945	172,0	
			19			57,1	44,9	6,58	4,70	2137	189,0	

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

85

NORMAL-PROFILE.

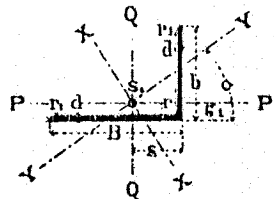
Die Hauptachsen sind $\begin{cases} XX \text{ als Winkelhalbierende} \\ YY \perp XX \end{cases}$

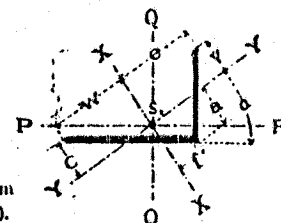
Trägheits-Moment für die

$$\text{Biegeachse } P_0-P_0 = \frac{T_x}{4}.$$

The diagram illustrates a cross-section of a normal profile with principal axes XX and YY. The moments of inertia are labeled as T_x, T_y, T_p, and T_w. Distances from the centroid to the outer edges are labeled as b, d, r, and r₁. The axes are labeled P, P₀, and P₁.

Momente für die Biegeachse YY		Ver-hältnis $\frac{W_x}{W_y} = n$	Momente für die Biegeachse PP		Kleinste Momente für die Biegeachse XX		Kleinste Momente f. d. Biegeachse YY oder XX	
Träg.-Moment T _y	Widerst.-Moment W _y = $\frac{T_y}{w}$		Träg.-Moment T _p	Widerst.-Moment W _p = $\frac{T_p}{v}$	Träg.-Moment T _x	Widerst.-Moment W _x = $\frac{T_x}{w}$	Träg.-Moment T _z	Widerst.-Moment W _z = $\frac{T_z}{b}$
cm ⁴	cm ³		cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³
47,8	13,3	2,17	116,0	17,95	232	35,9	863	95,9
57,1	15,4	2,22	137,50	21,55	275	43,1	1064	118,0
65,9	17,3	2,29	158,0	25,05	316	50,1	1268	141,0
73,3	18,4	2,16	177,0	24,65	354	49,3	1317	132,0
86,2	21,0	2,20	207,0	29,15	414	58,3	1593	159,0
98,3	23,4	2,25	235,0	33,50	470	67,0	1871	187,0
98,6	22,7	2,14	239,0	30,10	478	60,2	1753	159,0
116,0	26,1	2,19	280,0	35,70	560	71,4	2118	193,0
133,0	29,2	2,22	319,0	40,95	638	81,9	2486	226,0
140,0	29,4	2,17	340,0	39,40	680	78,8	2505	209,0
162,0	33,4	2,21	393,50	46,05	787	92,1	2979	248,0
186,0	37,5	2,22	445,50	52,50	891	105,0	3456	288,0
194,0	37,8	2,16	472,0	50,5	944	101,0	3476	267,0
223,0	42,4	2,20	540,0	58,0	1080	116,0	4079	314,0
251,0	46,7	2,24	604,5	65,5	1200	131,0	4685	360,0
262,0	47,3	2,17	638,0	63,5	1276	127,0	4702	336,0
298,0	52,6	2,20	723,0	72,5	1446	145,0	5454	390,0
334,0	58,0	2,22	805,0	81,0	1610	162,0	6215	444,0
347,0	58,3	2,17	845,0	78,5	1690	157,0	6235	416,0
391,0	64,4	2,20	949,0	88,5	1898	177,0	7160	477,0
438,0	71,1	2,21	1051,5	99,0	2103	198,0	8091	539,0
453,0	71,3	2,17	1099,0	95,5	2198	191,0	8110	507,0
506,0	78,4	2,19	1225,5	107,0	2451	214,0	9232	577,0
558,0	84,8	2,23	1347,5	118,5	2695	237,0	10362	648,0

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN. 86													
 UNGLEICHSCHEKLIGE Verhältnis der $d_{\min} = \frac{b + B}{20}$ (mit geringen Abweichungen);													
Seite	Profil Nr.	Abmessungen der Profile					Quer- schnitt Ω qcm	Ge- wicht G kg m	Abstände des Schwerpunkts (S_0)		Abstände von den Hauptachsen von der XX-Achse		
		b	B	d	r	r ₁			s	s ₁	w	e	f
		mm	mm	mm	mm	mm			cm	cm	cm	cm	cm
197	N-P. $\frac{2}{3}$	20	30	3	3,5	2	1,42 1,85	1,11 1,44	0,99 1,03	0,49 0,54	2,04 2,02	1,50 1,52	0,72 0,74
197	N-P. $\frac{3}{4^{1/2}}$	30	45	4	4,5	2	2,87 3,53	2,24 2,75	1,48 1,54	0,74 0,78	3,06 3,05	2,26 2,28	1,07 1,09
197	N-P. $\frac{4}{6}$	40	60	5	6	3	4,79 6,55	3,74 5,11	1,95 2,04	0,97 1,05	4,10 4,06	3,00 3,03	1,41 1,46
197	N-P. $\frac{5}{7^{1/2}}$	50	75	7	8	4	8,33 10,5	6,50 8,20	2,47 2,56	1,24 1,32	5,11 5,07	3,76 3,79	1,78 1,83
197	N-P. $\frac{6^{1/2}}{10}$	65	100	9	10	5	14,2 17,1	11,0 13,3	3,31 3,40	1,59 1,67	6,79 6,74	4,93 4,97	2,46 2,52
198	N-P. $\frac{8}{12}$	80	120	10	11	5,5	19,1 22,7	14,9 17,7	3,92 4,00	1,95 2,02	8,19 8,15	6,01 6,03	2,82 2,87
198	N-P. $\frac{10}{15}$	100	150	12	13	6,5	28,7 33,4	22,4 25,9	4,89 4,97	2,42 2,50	10,2 10,2	7,51 7,55	3,51 3,57

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN. 87													
 *-EISEN. NORMAL-PROFILE. Schenkellänge $\frac{B}{b} = \frac{1^{1/2}}{1}$ $r = \frac{d_{\min} + d_{\max}}{2}$; $r_1 = \frac{r}{2}$ (auf halbe mm abgerundet).													
v	Abstände v. den Hauptachsen von der YY-Achse			Momente für die Biegeachsen XX		Momente für die Biegeachsen YY		Momente für die Biege- achsen PP u. QQ		Kleinste X-X-Momente für die Biegeachsen YY		Kleinste Y-Y-Momente für die Biegeachsen PP	
	a	b	c	Träg.- Moment Tx	Widerst.- Moment Wx = $\frac{Tx}{v}$	Träg.- Moment Ty	Widerst.- Moment Wy = $\frac{Ty}{v}$	Träg.- Moment Tp	Träg.- Moment Tq	Träg.- Moment Tx	Widerst.- Moment Wx = $\frac{Tx}{v}$	Träg.- Moment Ty	Widerst.- Moment Wy = $\frac{Ty}{v}$
	cm	cm	cm	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³
1,07 1,04	0,83 0,90	0,56 0,57		1,42 1,82	0,70 0,90	0,28 0,33	0,26 0,32	0,45 0,55	1,25 1,60	1,58 2,19	0,79 1,09		
1,58 1,58	1,27 1,32	0,83 0,85		6,63 8,01	2,17 2,63	1,19 1,44	0,75 0,91	2,05 2,46	5,77 6,99	7,25 9,21	2,42 3,07		
2,12 2,10	1,66 1,77	1,09 1,14		19,8 26,3	4,82 6,47	3,66 4,63	1,73 2,20	6,20 8,10	17,3 22,8	21,4 30,6	5,28 7,64		
2,62 2,60	2,12 2,22	1,35 1,43		53,1 65,4	10,4 12,9	9,58 11,9	3,66 4,56	16,40 20,10	46,3 57,2	58,4 76,8	11,7 15,4		
3,47 3,45	2,73 2,83	1,75 1,81		160,0 189,0	23,6 28,1	26,8 32,9	7,73 9,54	46,60 55,30	140,0 167,0	165,0 206,0	25,4 31,6		
4,24 4,21	3,35 3,44	2,18 2,24		317,0 370,0	38,7 45,4	56,8 67,5	13,4 16,0	97,90 115,0	276,0 323,0	341,0 415,0	42,7 51,9		
5,26 5,27	4,18 4,27	2,71 2,78		747,0 854,0	73,0 83,8	134,0 153,0	25,4 29,0	232,0 263,0	649,0 744,0	800,0 942,0	80,0 94,2		

88

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.

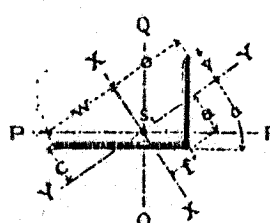
The diagram illustrates the geometry of an unequal leg angle. It shows two legs of different lengths, labeled 'b' and 'd'. The thickness of the angle is 'r'. The center of gravity is marked with 'S'. The distance from the outer corner to the center of gravity along the longer leg is 'd_min'. The diagram also shows the principal axes 'X-X' and 'Y-Y' and the centroidal axes 'P-P' and 'Q-Q'.

UNGLEICHSCENKLIGE

Verhältnis der

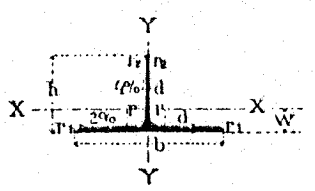
$$d_{\min} = \frac{b + 11}{20} \text{ (mit geringen Abweichungen);}$$

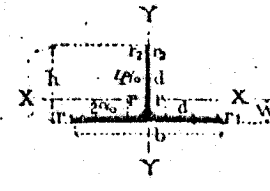
Seite	Profil Nr.	Abmessungen der Profile					Quer- schnitt a	Ge- wicht G kg m	Abstände des Schwerpunktes (S ₀)		Abstände von den Hauptachsen von der XX-Achse		
		b	B	d	r	r ₁			s	s ₁	w	e	f
		mm	mm	mm	mm	mm			cm	cm	cm	cm	cm
199	N-P. $\frac{2}{4}$	20	40	3 4	3,5	2	1,72 2,25	1,34 1,76	1,43 1,47	0,44 0,48	2,60 2,57	1,77 1,80	1,27 1,31
199	N-P. $\frac{3}{6}$	30	60	5 7	6	3	4,29 5,85	3,35 4,56	2,15 2,24	0,68 0,76	3,91 3,83	2,64 2,71	1,91 1,99
199	N-P. $\frac{4}{8}$	40	80	6 8	7	3,5	6,89 9,01	5,37 7,03	2,85 2,94	0,88 0,96	5,21 5,14	3,53 3,60	2,54 2,62
199	N-P. $\frac{5}{10}$	50	100	8 10	9	4,5	11,5 14,1	8,93 11,0	3,59 3,67	1,12 1,20	6,49 6,42	4,44 4,52	3,20 3,24
200	N-P. $\frac{6\frac{1}{2}}{13}$	65	130	10 12	11	5,5	18,6 22,1	14,5 17,2	4,65 4,75	1,45 1,53	8,45 8,38	5,76 5,83	4,14 4,22
200	N-P. $\frac{8}{16}$	80	160	12 14	13	6,5	27,5 31,8	21,5 24,8	5,72 5,81	1,77 1,85	10,4 10,3	7,10 7,20	5,10 5,13
200	N-P. $\frac{10}{20}$	100	200	14 16	15	7,5	40,3 45,7	31,4 35,6	7,12 7,20	2,18 2,26	13,0 13,0	8,86 8,90	6,34 6,40

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.											
 X-EISEN. NORMAL-PROFILE. Schenkelhöhen $\frac{B}{b} = \frac{2}{1}$. $r = \frac{d_{\min} + d_{\max}}{2}$; $r_1 = \frac{r}{2}$ (auf halbe mm abgerundet).											
v	Abstände v. den Hauptachsen von der YY-Achse			Momente für die Biegungsachse XX		Momente für die Biegungsachse YY		Momente für die Biegungsachsen PP u. QQ		Kleinste Momente für die Biegungsachse YY	
	a	o		Träg.-Moment T _x	Widerst.-Moment W _x	Träg.-Moment T _y	Widerst.-Moment W _y	Träg.-Moment T _p	Träg.-Moment T _q	Träg.-Moment T _z	Widerst.-Moment W _z
	cm	cm	cm	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ⁴	cm ⁴	cm ³
1,19	0,78	0,47		2,96	1,14	0,31	0,26	0,46	2,81	1,61	0,80
1,17	0,83	0,50		3,78	1,47	0,40	0,34	0,60	3,58	2,23	1,12
1,78	1,19	0,71		16,5	4,22	1,71	0,96	2,81	15,6	9,18	3,06
1,74	1,28	0,70		21,8	5,69	2,28	1,31	3,42	20,6	13,6	4,52
2,38	1,56	0,93		47,6	9,14	4,99	2,10	7,66	44,9	26,0	6,49
2,35	1,65	1,00		60,8	11,8	6,41	2,73	9,70	57,5	36,0	8,99
2,97	1,97	1,23		123,0	18,9	12,8	4,31	19,60	116,0	68,0	13,6
2,96	2,03	1,41		150,0	23,3	14,6	4,93	23,50	141,0	87,7	17,5
3,86	2,56	1,52		339,0	40,2	35,4	9,16	54,40	320,0	187,0	28,7
3,82	2,65	1,60		395,0	47,2	41,3	10,8	62,80	374,0	229,0	33,2
4,76	3,14	1,88		762,0	73,4	79,4	16,7	122,0	719,0	417,0	52,1
4,65	3,29	2,05		873,0	84,8	86,0	18,5	139,0	822,0	495,0	62,4
5,95	3,91	2,32		1734,0	135,0	182,0	30,6	282,0	1654,0	947,0	94,7
5,93	3,99	2,41		1973,0	152,0	205,0	34,5	315,0	1863,0	1097,0	110,0

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.										
HOCHSTEGIGE I-EISEN. $h = b; d = 0,1 h + 1 \text{ mm}; r = d;$ Neigung im Fuss 2 ‰										
Seite	Profil Nr.	Abmessungen der Profile						Quer- schnitt Ω qcm	Ge- wicht G kg m	Schwer- punkt- Abstand W cm
		b	h	d	r	r ₁	r ₂			
		mm	mm	mm	mm	mm	mm			
212	N-P. $\frac{2}{2}$	20	20	3,0	3,0	1,5	1,0	1,12	0,87	0,58
212	N-P. $\frac{2\frac{1}{2}}{2\frac{1}{2}}$	25	25	3,5	3,5	2,0	1,0	1,04	1,28	0,73
212	N-P. $\frac{3}{3}$	30	30	4,0	4,0	2,0	1,0	2,26	1,76	0,85
212	P-P. $\frac{3\frac{1}{2}}{3\frac{1}{2}}$	35	35	4,5	4,5	2,0	1,0	2,07	2,32	0,99
212	N-P. $\frac{4}{4}$	40	40	5,0	5,0	2,5	1,0	3,77	2,94	1,12
212	N-P. $\frac{4\frac{1}{2}}{4\frac{1}{2}}$	45	45	5,5	5,5	3,0	1,5	4,07	3,64	1,20
212	N-P. $\frac{5}{5}$	50	50	6,0	6,0	3,0	1,5	5,00	4,42	1,39
212	N-P. $\frac{6}{6}$	60	60	7,0	7,0	3,5	2,0	7,04	6,10	1,66
213	N-P. $\frac{7}{7}$	70	70	8,0	8,0	4,0	2,0	10,6	8,27	1,94
213	N-P. $\frac{8}{8}$	80	80	9,0	9,0	4,5	2,0	13,6	10,6	2,22
213	N-P. $\frac{9}{9}$	90	90	10,0	10,0	5,0	2,5	17,1	13,3	2,48
213	N-P. $\frac{10}{10}$	100	100	11,0	11,0	5,5	3,0	20,0	16,3	2,74
213	N-P. $\frac{12}{12}$	120	120	13,0	13,0	6,5	3,0	26,6	23,1	3,28
213	N-P. $\frac{14}{14}$	140	140	15,0	15,0	7,5	4,0	30,0	31,1	3,80

AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.										
NORMAL-PROFILE. $r_1 = \frac{r}{2}; r_2 = \frac{r}{4}$ (auf halbe mm abgerundet). auf jeder Seite des Steges 2 ‰										
Momente für die Biegeachse XX		Momente für die Biegeachse YY		Zwei zusammengeordnete I-Eisen. Kleinste Momente für die Biegeachse YY				Y X $\frac{1}{2}$ X Y		
Trägheits- Moment T_x cm ⁴	Widerst.- Moment $W_x = \frac{T_x}{w}$ cm ³	Trägheits- Moment T_y cm ⁴	Widerst.- Moment $W_y = \frac{T_y}{b/2}$ cm ³	Querschnitt 2 Q qcm	Gewicht 2 G kg m	Trägheits- Moment T_z cm ⁴	Widerst.- Moment $W_z = \frac{T_z}{h/2}$ cm ³			
0,38	0,27	0,20	0,20	2,24	1,75	0,30	0,30			
0,87	0,40	0,43	0,34	3,27	2,50	0,85	0,68			
1,72	0,80	0,87	0,58	4,51	3,53	1,73	1,16			
3,10	1,23	1,57	0,90	5,04	4,63	3,14	1,80			
5,28	1,84	2,58	1,20	7,55	5,88	5,10	2,58			
8,13	2,51	4,01	1,78	9,34	7,20	8,03	3,57			
12,1	3,30	6,06	2,42	11,3	8,83	12,1	4,85			
23,8	5,48	12,2	4,06	16,9	12,4	24,3	8,11			
44,5	8,79	22,1	6,32	21,2	16,5	44,3	12,6			
73,7	12,8	37,0	9,25	27,3	21,3	74,0	18,5			
110,0	18,2	58,5	13,0	34,1	26,6	117,0	26,0			
170,0	24,6	88,3	17,7	41,7	32,5	177,0	35,3			
300,0	42,0	178,0	30,7	50,2	40,2	350,0	50,4			
600,0	84,7	330,0	47,2	70,8	62,2	600,0	84,3			

94 AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.										
 BREITFÜSSIGE I-EISEN. $h = \frac{b}{2}$; $d = 0,15 h + 1 \text{ mm}$; $r = d$; Neigung im Fuss 2 0/0.										
Seite	Profil Nr.	Abmessungen der Profile						Quor- schnitt Q	Ge- wicht Q	Schwer- punkts- Abstand W
		b	h	d	r	r ₁	r ₂			
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	qcm	$\frac{\text{kg}}{\text{m}}$	cm
214	N-P. $\frac{6}{3}$	60	30	5,5	5,5	3,0	1,5	4,64	3,62	0,67
214	N-P. $\frac{7}{3\frac{1}{2}}$	70	35	6,0	6,0	3,0	1,5	5,94	4,63	0,77
214	N-P. $\frac{8}{4}$	80	40	7,0	7,0	3,5	2,0	7,91	6,17	0,88
214	N-P. $\frac{9}{4\frac{1}{2}}$	90	45	8,0	8,0	4,0	2,0	10,2	7,93	1,00
214	N-P. $\frac{10}{5}$	100	50	8,5	8,5	4,0	2,0	12,0	9,38	1,09
215	N-P. $\frac{12}{6}$	120	60	10,0	10,0	5,0	2,5	17,0	13,2	1,30
214	N-P. $\frac{14}{7}$	140	70	11,5	11,5	6,0	3,0	22,8	17,8	1,51
215	N-P. $\frac{16}{8}$	160	80	13,0	13,0	6,5	3,5	29,5	23,0	1,72
215	N-P. $\frac{18}{9}$	180	90	14,5	14,5	7,5	3,5	37,0	28,8	1,93
215	N-P. $\frac{20}{10}$	200	100	16,0	16,0	8,0	4,0	46,4	35,4	2,14

95 AACHENER HÜTTEN-ACTIEN-VEREIN.							
NORMAL-PROFILE. $r_1 = \frac{r}{2}$; $r_2 = \frac{r}{4}$ (auf halbo mm abgerundet). auf jeder Seite des Steges 4 0/0. 							
Momente für die Biegsachse XX		Momente für die Biegsachse YY		Zwei zusammengesetzte I-Eisen. Kleinste Momente für die Biegsachse YY			
Trägheits- Moment Tx	Widerst.- Moment Wx = $\frac{Tx}{W}$	Trägheits- Moment Ty	Widerst.- Moment Wy = $\frac{Ty}{W/2}$	Querschnitt 2 Q	Gewicht 2 G	Trägheits- Moment Tz	Widerst.- Moment Wz = $\frac{Tz}{h}$
cm ⁴	cm ³	cm ⁴	cm ³	qcm	$\frac{\text{kg}}{\text{m}}$	cm ⁴	cm ³
2,58	1,11	8,62	2,87	9,20	7,25	9,30	3,13
4,40	1,65	15,1	4,32	11,9	9,26	10,0	4,57
7,81	2,50	28,5	7,19	15,8	12,3	27,0	6,69
12,7	3,64	46,1	10,2	20,3	15,9	45,0	10,2
18,7	4,78	67,7	13,5	24,1	18,8	66,1	13,2
38,0	8,09	137,0	22,8	34,0	26,5	133,0	22,2
68,9	12,0	258,0	36,9	45,0	35,5	242,0	34,0
117,0	18,0	422,0	52,8	58,9	46,0	408,0	51,0
185,0	26,1	670,0	74,4	74,0	57,7	640,0	71,8
277,0	35,3	1000,0	100,0	90,7	70,8	972,0	97,2

Bil. 11.

Brückenbaubureau

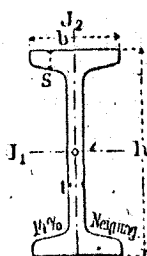
DEUTSCH-LUXEMBURGISCHE
BERGWERKS- UND HÜTTEN-AKTIENGESELLSCHAFT

ABTEILUNG: DIFFERDINGEN (LUXEMBURG).

1910.

PRODUKTE:

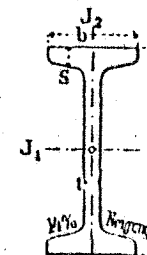
Halbzeug (Blöcke, Brammen, Knüppel, Platinen),
I- und C-Träger deutsche Normalprofile,
breitflanschige I-Profile (B-Profile, System Grey),
Walzdraht, Stabeisen aller Art, Eisenbahnschienen und -Schwellen.
(Sämtliches Material wird in Thomasflußeisen geliefert.)



Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft

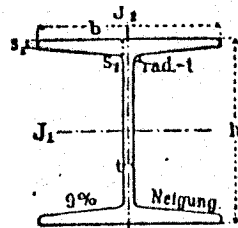
Abschnitt: DIFFERDINGEN (Luxemburg).

Deutsche Normalprofile für I-Eisen.



Nr.	Höhe h mm	Flansch- breite b mm	Flansch- stärke a mm	Steg- stärke t mm	Querschnitt F qcm	Gewicht G kg/m	Trägheitsmoment		Widerstandsmoment		Nr.
							J_x cm ⁴	J_y cm ⁴	W_x cm ³	W_y cm ³	
N-P 18	180	82	10,4	6,0	27,9	21,9	1 444	81,3	161	10,8	N-P 18
N-P 20	200	90	11,3	7,5	33,4	26,2	2 130	117	214	25,9	N-P 20
N-P 22	220	98	12,2	8,1	39,5	31,0	3 056	163	278	33,3	N-P 22
N-P 24	240	108	13,1	8,7	46,1	36,2	4 239	220	353	41,0	N-P 24
N-P 25	250	110	13,0	9,0	49,7	39,0	4 954	256	396	40,4	N-P 25
N-P 26	260	113	14,1	9,4	53,3	41,8	5 735	287	441	50,0	N-P 26
N-P 27	270	116	14,7	9,7	57,1	44,8	6 623	325	491	59	N-P 27
N-P 28	280	119	15,2	10,1	61,0	47,9	7 575	363	541	68,8	N-P 28
N-P 29	290	122	15,7	10,4	64,8	50,9	8 610	403	594	78,1	N-P 29
N-P 30	300	125	16,2	10,8	69,0	54,2	9 785	449	652	88,0	N-P 30
N-P 32	320	131	17,3	11,5	77,7	61,0	12 403	554	781	109,1	N-P 32
N-P 34	340	137	18,3	12,2	86,7	68,1	15 070	672	922	129,1	N-P 34
N-P 36	360	143	19,5	13,0	97,0	76,2	18 570	817	1 088	154	N-P 36
N-P 38	380	149	20,5	13,7	107,0	84,0	22 978	972	1 292	181	N-P 38
N-P 40	400	156	21,6	14,4	118,0	92,0	28 173	1 160	1 450	210	N-P 40
N-P 42 1/2	425	163	23,0	15,3	132,0	103,0	36 050	1 433	1 730	250	N-P 42 1/2
N-P 45	450	170	24,3	16,2	147,0	115,4	45 888	1 722	2 040	290	N-P 45
N-P 47 1/2	475	178	25,8	17,1	163,0	128,0	58 410	2 084	2 375	334	N-P 47 1/2
N-P 50	500	185	27	18,0	179,0	140,5	73 738	2 470	2 750	380	N-P 50
N-P 55	550	200	30	19,0	212,0	166,4	99 054	3 480	3 602	510	N-P 55

Spezifisches Gewicht des Flußeisens = 7,85.

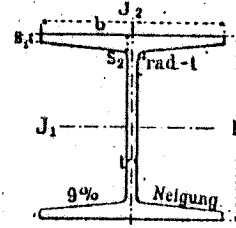


Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft

Abteilung: DIFFERDINGEN (Luxemburg).

Breitflanschige Differdinger Spezial-Träger-Profile

(System Grey).



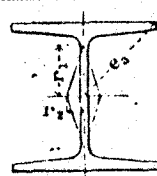
Nr.	Höhe h mm	Flansch- breite b mm	Flanschstärke		Steg- stärke t mm	Querschnitt F qcm	Gewicht G kg/m	Trägheitsmoment		Widerstandsmoment		Nr.
			s ₁ mm	s ₂ mm				J ₁ cm ⁴	J ₂ cm ⁴	W ₁ cm ³	W ₂ cm ³	
18 B	180	180	9,0	10,72	8,5	59,9	47,0	3 512	1 073	300	119	18 B
20 B	200	200	9,5	11,12	8,5	70,4	55,3	5 171	1 508	517	157	20 B
22 B	220	220	10	11,5	9	82,0	64,8	7 379	2 216	671	201	22 B
24 B	240	240	10,5	11,9	10,0	96,8	76,0	10 200	3 043	855	254	24 B
25 B	250	250	10,9	12,1	10,5	105,1	82,5	12 000	3 575	905	280	25 B
26 B	260	260	11,7	12,2	11,0	115,8	90,7	14 352	4 201	1 104	328	26 B
27 B	270	270	11,95	12,3	11,25	123,2	98,7	16 520	4 920	1 224	365	27 B
28 B	280	280	12,35	12,4	11,5	131,8	103,4	18 052	5 671	1 301	405	28 B
29 B	290	290	12,7	12,5	12,0	141,1	110,8	21 808	6 417	1 508	443	29 B
30 B	300	300	13,25	12,5	12,5	152,1	119,4	25 201	7 404	1 680	500	30 B
32 B	320	300	14,1	12,0	13,0	160,7	120,2	30 119	7 867	1 882	524	32 B
34 B	340	300	14,6	12,0	13,4	167,4	131,4	35 241	8 097	2 073	540	34 B
36 B	360	300	15,15	12,0	14,2	181,5	142,5	42 479	8 703	2 360	580	36 B
38 B	380	300	17,0	12,0	14,8	191,2	150,1	49 406	9 175	2 605	612	38 B
40 B	400	300	18,2	12,0	15,5	203,6	159,8	57 834	9 721	2 892	648	40 B
42 1/2 B	425	300	19,0	12,0	16,0	213,9	167,9	68 249	10 078	3 212	672	42 1/2 B
45 B	450	300	20,3	12,0	17,0	229,3	180,0	80 887	10 608	3 595	711	45 B
47 1/2 B	475	300	21,35	12,0	17,8	242,0	190,0	94 811	11 142	3 992	743	47 1/2 B
50 B	500	300	22,6	12,0	19,4	261,8	205,5	111 288	11 718	4 451	781	50 B
55 B	550	300	24,5	12,0	20,8	288,0	220,1	145 957	12 582	5 308	839	55 B
60 B	600	300	24,7	12,0	20,8	300,0	230,0	170 303	12 072	5 977	845	60 B
65 B	650	300	25,0	12,0	21,1	314,5	240,9	217 402	12 814	6 600	854	65 B
70 B	700	300	25,0	12,0	21,1	325,2	255,3	258 106	12 818	7 374	854	70 B
75 B	750	300	25,0	12,0	21,1	335,7	263,4	302 500	12 823	8 008	855	75 B

Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft

Abteilung: DIFFERDINGEN (Luxemburg).

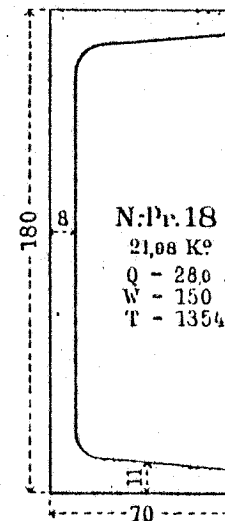
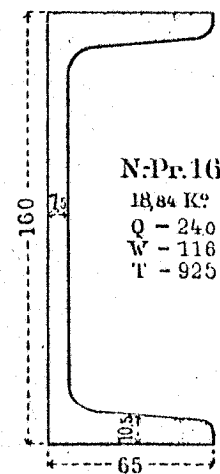
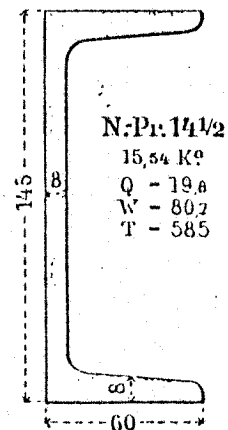
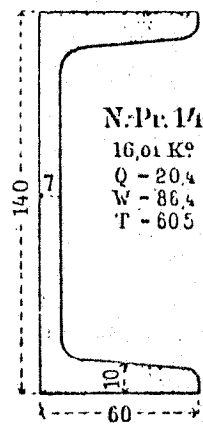
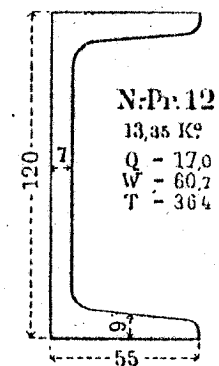
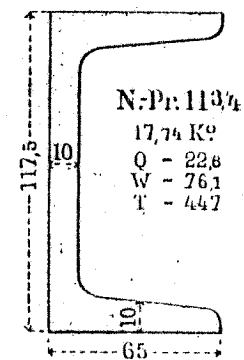
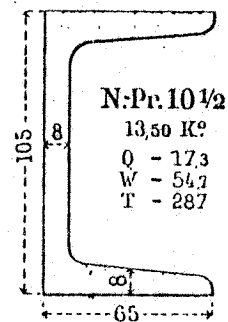
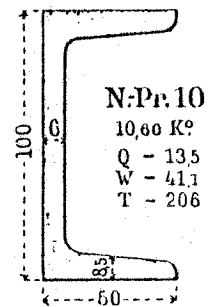
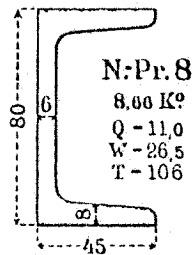
Einige besondere Querschnitts-Funktionen der breitflanschigen Spezialprofile

(Bedeutung der Buchstaben W_x , W_y , J_x , J_y , F , G siehe Tabelle Seite 4.)

 Profilnummer	$\frac{W_x}{W_y} = \operatorname{ctg} \alpha$	$W_{\min} = W_x \sin \alpha$ cm ³	Halbe Diagonale e_x cm	Torsions-Widerst.-Moment $W_s = \frac{J_x + J_y}{e_x}$ cm ³	Verhältnis $\frac{W_x}{G}$	Kernhalbmesser		Trägheitshalbmesser		Statisches Moment S cm ³	Verhältnis $\frac{J_x t}{S}$ qcm
						$r_x = \frac{W_x}{F}$ cm	$r_y = \frac{W_y}{F}$ cm	$i_x = \sqrt{\frac{J_x}{F}}$ cm	$i_y = \sqrt{\frac{J_y}{F}}$ cm		
18 B	3,28	114	12,73	360	8,3	6,51	1,09	7,60	4,23	220	13,0
20 B	3,20	150	14,14	477	9,3	7,34	2,23	8,57	4,72	200	15,2
22 B	3,34	193	15,50	617	10,4	8,12	2,43	9,45	5,18	370	17,7
24 B	3,37	243	16,07	784	11,2	8,83	2,62	10,30	5,61	479	21,4
25 B	3,37	274	17,08	885	11,7	9,18	2,72	10,71	5,83	540	23,5
26 B	3,37	314	18,38	1013	12,2	9,55	2,84	11,14	6,07	619	25,5
27 B	3,35	350	19,00	1124	12,7	9,93	2,96	11,58	6,32	680	27,1
28 B	3,38	388	19,80	1249	13,2	10,33	3,07	12,02	6,56	762	28,8
30 B	3,40	435	20,51	1379	13,6	10,69	3,14	12,45	6,74	844	31,1
30 B	3,38	479	21,21	1541	14,1	11,05	3,29	12,88	7,02	941	33,5
32 B	3,59	505	21,03	1732	14,9	11,71	3,26	13,09	7,00	1055	37,1
34 B	3,84	522	22,07	1912	15,8	12,38	3,23	14,51	6,95	1162	40,0
36 B	4,03	599	23,43	2188	16,6	13,00	3,23	15,30	6,90	1327	45,5
38 B	4,26	596	24,21	2423	17,4	13,92	3,20	16,09	6,93	1408	49,9
40 B	4,40	632	25,00	2702	18,1	14,20	3,18	16,85	6,91	1636	54,8
42 1/2 B	4,78	658	26,01	3011	19,1	15,02	3,14	17,86	6,85	1815	60,2
45 B	5,06	697	27,04	3386	20,0	15,68	3,10	18,78	6,82	2044	67,3
47 1/2 B	5,37	730	28,00	3772	21,0	16,50	3,07	19,79	6,79	2304	73,7
50 B	5,70	789	29,15	4220	21,7	17,00	2,98	20,62	6,90	2542	84,0
55 B	6,33	829	31,32	5002	23,5	18,43	2,91	22,51	6,91	3000	98,3
60 B	7,07	837	33,54	5724	25,3	19,88	2,81	24,42	6,49	3432	108,7
65 B	7,83	847	35,70	6422	27,1	21,27	2,72	26,20	6,38	3844	119,3
70 B	8,63	840	38,08	7115	28,9	22,67	2,63	28,17	6,28	4254	128,0
75 B	9,44	850	40,30	7808	30,0	24,03	2,55	30,02	6,18	4664	139,0

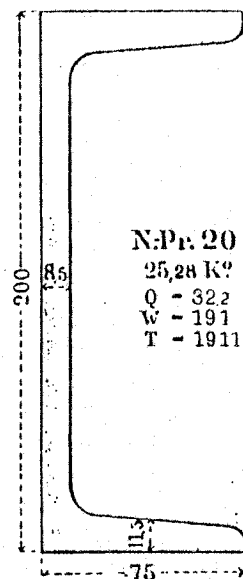
Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft

Abteilung: DIFFERDINGEN (Luxemburg).

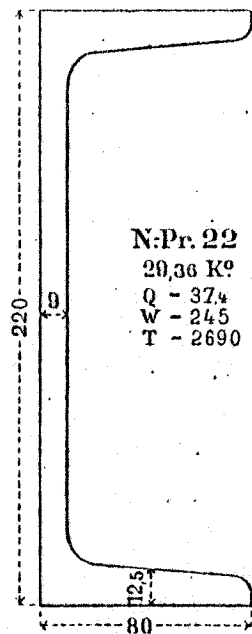


Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft

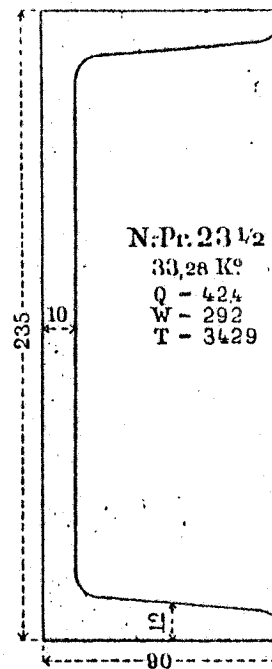
Abteilung: DIFFERDINGEN (Luxemburg).



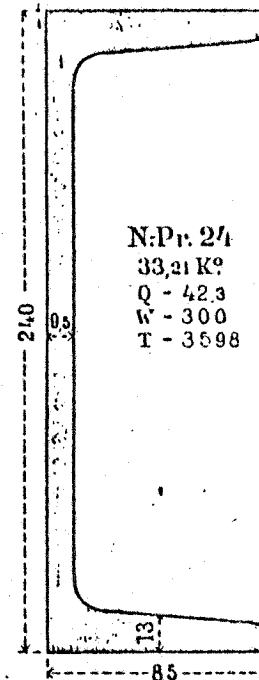
N.Pr. 20
25,28 K^o
Q - 322
W - 191
T - 1911



N.Pr. 22
29,36 K^o
Q - 374
W - 245
T - 2690



N.Pr. 23 1/2
33,28 K^o
Q - 424
W - 292
T - 3429



N.Pr. 24
33,21 K^o
Q - 423
W - 300
T - 3598

4.1.7.8.

4.1.7.8. Querverbindung von 2 nebeneinander liegenden I-Trägern (Schnalle I-Träger nach DIN 1025 Bl.1 u. mittelbreite I-Träger nach DIN 1025 Bl.5). Für schwer belastete Frontträger und Unterzüge

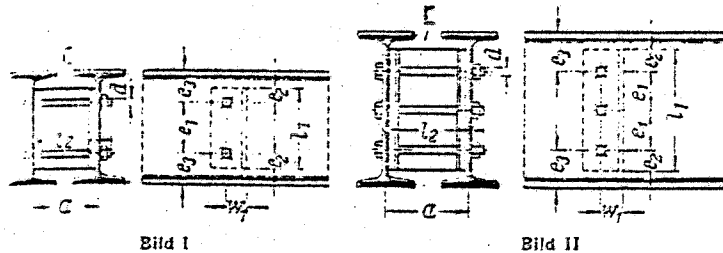


Bild I

Bild II

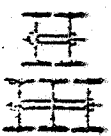
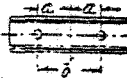
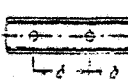
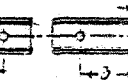
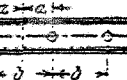
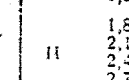
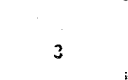
Anzuordnen unmittelbar über den Auflagern, unter die Einzellasten sowie dazwischen in Entfernungen von etwa 1,50 bis 2,00 m.
Es empfiehlt sich Schrauben nach DIN 601 u. Unterlegscheiben nach DIN 7999 zu verwenden.

Träger- höhe	Bild	Träger- mittlen- abstand a	C-Lasche			Schraubenboizen			Loch- abstände				Gewicht der C- Lasche einschl. Schrau- ben kg
			Profil C	Länge l ₁ mm	Anreiß- maß w ₁ mm	Anzahl	Nenn- σ	Länge l ₂ mm	σ	e ₁ mm	e ₂ mm	e ₃ mm	
120	I	70,1	65	90	25	2	M 10	100	11	40	25	40	0,830
130		85,7	80	100	25	2	M 12	120	13	40	30	50	1,17
140		86,3	80	120	25	2	M 12	120	13	60	30	50	1,34
150		86,9	80	140	25	2	M 12	120	13	80	30	50	1,51
200	I	107,5	100	150	30	2	M 12	140	13	90	30	55	1,93
220		108,1	100	170	30	2	M 12	140	13	100	30	60	2,14
240		128,7	120	190	30	2	M 16	160	17	120	35	60	3,22
260		129,4	120	200	30	2	M 16	160	17	130	35	65	3,35
280	II	130,1	120	220	30	2	M 16	180	17	75	35	65	3,63
300	II	150,8	140	240	35	3	M 16	200	17	85	35	65	5,03
320		151,5	140	250	35	3	M 16	200	17	90	35	70	5,19
340		152,2	140	270	35	3	M 16	200	17	100	35	70	5,51
360		153,0	140	290	35	3	M 16	220	17	110	35	70	5,92
380		173,7	160	300	35	3	M 20	240	21	105	45	85	7,87
400	II	174,4	160	320	35	3	M 20	240	21	115	45	85	8,24
425		175,3	160	340	35	3	M 20	240	21	125	45	87,5	8,62
450		196,2	180	360	40	3	M 20	260	21	135	45	90	10,3
475		197,1	180	380	40	3	M 20	260	21	145	45	92,5	10,7
500	II	198,0	180	400	40	3	M 20	260	21	155	45	95	11,3
550		239,0	220	440	45	3	M 22	320	23	170	50	105	16,4
600		261,6	240	480	45	3	M 24	340	25	190	50	110	20,3
IPE													
120	I	84,4	80	92	25	2	M 12	120	13	40	26	40	1,10
140		84,7	80	110	25	2	M 12	120	13	50	30	45	1,26
160		105,0	100	120	30	2	M 12	140	13	60	30	50	1,61
180		105,3	100	140	30	2	M 12	140	13	80	30	50	1,82
200	II	125,6	120	150	30	2	M 12	160	13	45	30	55	2,38
220		125,9	120	170	30	3	M 12	160	13	55	30	55	2,62
240		146,2	140	190	35	3	M 16	180	17	60	35	60	4,18
270		165,6	160	210	35	3	M 16	200	17	70	35	65	5,14
300	II	167,1	160	240	35	3	M 20	220	21	75	45	75	6,59
330		187,5	180	270	40	3	M 20	240	21	90	45	75	8,17
360		188,0	180	290	40	3	M 20	240	21	100	45	80	8,61
400	II	208,6	200	330	40	3	M 22	280	23	115	50	85	11,5
450		229,4	220	370	45	3	M 22	300	23	135	50	90	14,2
500		230,2	220	400	45	3	M 22	300	23	150	50	100	15,1
550		251,1	240	430	45	3	M 24	320	25	165	50	110	18,4
600		252,0	240	460	45	3	M 24	320	25	180	50	120	19,4

4.1.7.9.

4.1.7.10.

4.1.7.9. Querverbolzung nebeneinander liegender schmaler oder mittelbreiter I-Träger nach DIN 1025 Bl. 1 u. Bl. 5 (I bzw. IPE-Reihe). Für Fenster und Türstürze

	Bei Trägern I bzw. IPE	Verbindungsbolzen	Rohre nach DIN 2443	Bild	Träger- länge bis m	Anzahl der Verbol- zungen	Lochentfernungen	
							b mm	a aus Träger- mitte mm
	80 bis 150	M 16, Loch- $\varnothing$ 17	25 x 2,0 mm					
	> 150 bis 300	M 20, „ 21	30 x 2,6 „					
	> 300 bis 600	M 24, „ 25	35 x 2,6 „					
Bild I				I	1,40 1,50	2	900 1000	450 500
Bild II				II	1,80 2,10 2,40 2,70	3	650 800 950 1000	0 0 0 0
Bild III				III	2,90 3,20 3,50 3,80	4	800 900 1000 1100	400 450 500 550
Bild IV				IV	4,10 4,40 4,70 5,00	5	900 950 1050 1100	0 0 0 0
Bild V				V	5,30 5,60	6	950 1000	475 500
Bild VI				VI	5,90 6,20 6,50 6,80	7	900 950 1000 1050	0 0 0 0

DEUTSCH-LUXEMBURGISCHE
BERGWERKS- UND HÜTTEN-AKTIENGESellschaft.

ABTEILUNG: DIFFERDINGEN (LUXEMBURG).



Profilbuch über Differdinger Greyträger.

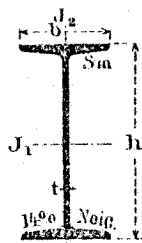
Ausgabe 1914.

Bemerkung.

Der Verkauf unserer Differdinger Greyträger in den Profilen von 500 mm Höhe und aufwärts wird von uns selbst besorgt ohne Vermittlung des Stahlwerks-Verbandes in Düsseldorf.

Der Stahlwerks-Verband befaßt sich nur mit dem Verkauf der Greyträger in den Profilhöhen 18—47 1/2 einschließlich.

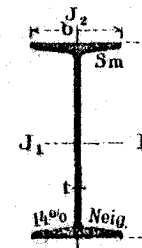
Preislisten stehen auf Wunsch jederzeit zur Verfügung.



Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft

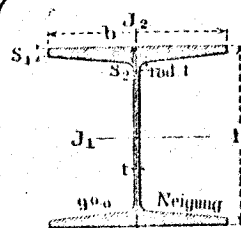
Abteilung: DIFFERDINGEN (Luxemburg).

Deutsche Normalprofile für I-Eisen.



Nr.	Höhe h mm	Flansch- breite b mm	Flansch- stärke s mm	Steg- stärke t mm	Querschnitt F qcm	Gewicht G kg/m	Trägheitsmoment		Widerstandsmoment		Nr.
							J_x cm ⁴	J_y cm ⁴	W_x cm ³	W_y cm ³	
18	180	82	10,4	6,9	27,9	21,9	1 444	81,3	161	19,8	18
20	200	90	11,3	7,5	33,4	26,2	2 139	117	214	25,9	20
22	220	98	12,2	8,1	39,5	31,0	3 055	163	278	33,3	22
24	240	106	13,1	8,7	46,1	36,2	4 239	220	353	41,6	24
25	250	110	13,6	9,0	49,7	39,0	4 954	255	396	46,4	25
26	260	113	14,1	9,4	53,3	41,8	5 735	287	441	50,6	26
27	270	116	14,7	9,7	57,1	44,8	6 623	325	491	56	27
28	280	119	15,2	10,1	61,0	47,9	7 575	363	541	60,8	28
29	290	122	15,7	10,4	64,8	50,9	8 619	403	594	66,1	29
30	300	125	16,2	10,8	69,0	54,2	9 785	449	652	71,9	30
32	320	131	17,3	11,5	77,7	61,0	12 493	554	781	84,6	32
34	340	137	18,3	12,2	86,7	68,1	15 670	672	922	98,1	34
36	360	143	19,5	13,0	97,0	76,2	19 576	817	1 088	114	36
38	380	149	20,5	13,7	107,0	84,0	23 978	972	1 262	131	38
40	400	155	21,6	14,4	118,0	92,6	29 173	1 160	1 459	150	40
42 1/2	425	163	23,0	15,3	132,0	103,6	36 956	1 433	1 739	176	42 1/2
45	450	170	24,3	16,2	147,0	115,4	45 888	1 722	2 040	203	45
47 1/2	475	178	25,6	17,1	163,0	128,0	56 410	2 084	2 375	234	47 1/2
50	500	185	27	18,0	179,0	140,5	68 736	2 470	2 750	267	50
55	550	200	30	19,0	212,0	166,4	99 054	3 486	3 902	349	55
60	600	215	32,4	21,0	254,0	198,0	138 957	4 668	4 932	434	60

Spezifisches Gewicht des Flußeisens = 7,85.



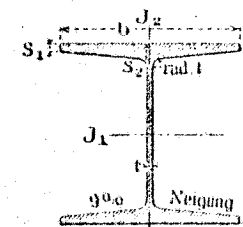
Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft

Abteilung: DIFFERDINGEN (Luxemburg).

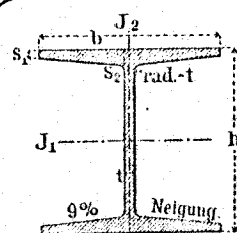
Nr. 18 bis 100 Bd

Nr. 18 bis 100 Bd

Differdinger Greyträger.



Nr.	Höhe h mm	Breite b mm	Flanschenstärke		Stegstärke t mm	Querschnitt F qcm	Gewicht G kg/m	Trägheitsmoment		Widerstandsmoment		Formel- divisor Bd $f b \leq 1:500 \cdot l$
			S_1 mm	S_2 mm				J_1 cm ⁴	J_2 cm ⁴	W_1 cm ³	W_2 cm ³	
18 Bd	180	180	9,0	10,8	6,5	50,8	44,0	3 448	1 070	383	119	570
20 "	200	200	9,7	18,3	7,0	68,6	53,8	5 163	1 504	516	150	850
22 "	220	220	10,3	10,8	7,5	80,8	63,2	7 368	2 252	670	205	1 215
24 "	240	240	10,9	21,3	8,1	94,0	74,2	10 515	3 132	860	261	1 700
25 Bd	250	250	11,3	22,0	8,3	101,7	70,8	12 046	3 647	904	292	1 985
26 "	260	260	11,5	22,7	8,6	109,1	85,6	13 905	4 234	1 077	326	2 310
27 "	270	270	11,9	23,6	8,9	117,0	91,8	16 178	4 873	1 198	361	2 670
28 "	280	280	12,1	24,3	9,1	124,6	97,8	18 574	5 578	1 327	393	3 065
29 Bd	290	290	12,4	25,0	9,4	132,9	104,3	21 252	6 368	1 468	430	3 510
30 "	300	300	12,7	25,7	9,6	141,1	110,7	24 190	7 235	1 613	482	3 995
32 "	320	300	13,8	26,8	10,3	151,1	118,6	29 273	7 731	1 830	515	4 830
34 "	340	300	14,9	27,9	10,7	161,1	120,4	35 020	8 223	2 060	543	5 780
36 Bd	360	300	15,9	28,9	11,2	170,6	133,0	41 333	8 678	2 296	579	6 060
38 "	380	300	17,0	30,0	11,8	181,2	142,2	48 573	9 175	2 550	612	6 020
40 "	400	300	18,0	31,0	12,3	191,0	149,9	56 416	9 614	2 821	641	6 315
42 1/2 "	425	300	19,3	32,3	12,9	203,0	160,1	67 501	10 203	3 177	680	11 145
45 Bd	450	300	20,8	33,6	13,6	218,5	171,5	80 436	10 885	3 575	726	13 280
47 1/2 "	475	300	22,1	34,0	14,3	233,3	182,8	94 612	11 468	3 992	765	15 655
50 "	500	300	23,4	36,2	14,9	246,0	193,1	110 106	12 011	4 404	801	18 180
55 "	550	300	23,8	36,6	15,1	250,7	201,5	138 001	12 241	5 018	816	22 785
60 Bd	600	300	24,1	36,9	15,3	267,1	209,7	166 358	12 365	5 645	824	27 965
65 "	650	300	24,5	37,3	15,5	278,2	213,4	195 200	12 550	6 314	837	33 880
70 "	700	300	24,8	37,0	15,6	288,4	220,4	244 427	12 703	6 954	847	40 360
75 "	750	300	25,2	38,0	15,8	299,8	235,3	299 010	12 884	7 708	850	47 730
80 Bd	800	300	25,0	38,1	16,0	311,5	244,5	338 312	13 047	8 458	870	55 860
85 "	850	300	25,9	38,7	16,2	323,7	253,3	391 652	13 199	9 215	880	64 610
90 "	900	300	26,3	39,1	16,4	334,8	262,8	451 089	13 388	10 024	893	74 480
95 "	950	300	26,6	39,4	16,5	345,6	271,3	514 254	13 506	10 826	900	84 815
100 "	1000	300	27,0	39,8	16,7	358,0	281,0	584 658	13 681	11 693	912	96 540



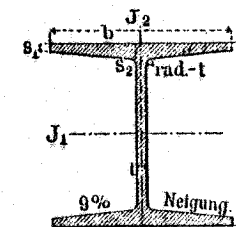
Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft

Abteilung: DIFFERDINGEN (Luxemburg).

Nr. 18 bis 100 B

Nr. 18 bis 100 B

Differdinger Greyträger.



Nr.	Höhe h mm	Breite b mm	Flanschenstärke		Stegstärke t mm	Querschnitt		Trägheitsmoment		Widerstandsmoment		Formel- divisor B $f/b \leq 1:500 \cdot l$
			S_1 mm	S_2 mm		F qcm	G kg/m	J_1 cm ⁴	J_2 cm ⁴	W_1 cm ³	W_2 cm ³	
18 B	180	180	9,0	10,72	8,5	59,9	47,0	3 512	1 073	390	119	580
20 "	200	200	9,5	18,12	8,5	70,4	55,3	5 171	1 568	517	157	850
22 "	220	220	10,0	19,5	9,0	82,6	64,8	7 379	2 216	671	201	1 220
24 "	240	240	10,5	20,85	10,0	96,8	76,0	10 260	3 043	855	254	1 605
25 B	250	250	10,9	21,7	10,5	105,1	82,5	12 066	3 575	965	288	1 900
26 "	260	260	11,7	22,9	11,0	115,6	90,7	14 352	4 201	1 104	328	2 370
27 "	270	270	11,95	23,6	11,25	123,2	96,7	16 529	4 920	1 224	365	2 730
28 "	280	280	12,35	24,4	11,5	131,8	103,4	19 052	5 671	1 361	405	3 145
29 B	290	290	12,7	25,2	12,0	141,1	110,8	21 866	6 417	1 508	443	3 610
30 "	300	300	13,25	26,25	12,5	152,1	119,4	25 201	7 494	1 680	500	4 160
32 "	320	300	14,1	27,0	13,0	160,7	126,2	30 119	7 867	1 882	524	4 970
34 "	340	300	14,6	27,5	13,4	167,4	131,4	35 241	8 097	2 073	540	5 815
36 B	360	300	16,15	29,0	14,2	181,5	142,5	42 479	8 793	2 360	586	7 010
38 "	380	300	17,0	29,8	14,8	191,2	150,1	49 406	9 175	2 605	612	8 170
40 "	400	300	18,2	31,0	15,5	203,6	159,8	57 834	9 721	2 892	648	9 545
42 1/2 "	425	300	19,0	31,75	16,0	213,9	167,9	68 240	10 078	3 212	672	11 265
45 B	450	300	20,3	33,0	17,0	229,3	180,0	80 887	10 608	3 595	711	13 355
47 1/2 "	475	300	21,35	34,0	17,6	242,0	190,0	94 811	11 142	3 992	743	15 055
50 "	500	300	22,6	35,2	19,4	261,8	205,5	111 293	11 718	4 451	781	18 375
55 "	550	300	24,5	37,0	20,6	258,0	226,1	145 957	12 582	5 308	839	24 100
60 B	600	300	24,7	37,2	20,8	300,6	236,0	179 303	12 672	5 977	845	29 605
65 "	650	300	25,0	37,5	21,1	314,5	246,9	217 402	12 814	6 690	854	35 895
70 "	700	300	25,0	37,5	21,1	325,2	255,3	258 106	12 818	7 374	854	42 615
75 "	750	300	25,0	37,5	21,1	335,7	263,4	302 560	12 823	8 068	855	49 055
80 B	800	300	26,0	38,5	21,5	354,9	278,6	360 480	13 269	9 012	885	59 525
85 "	850	300	26,0	38,5	21,5	365,6	287,0	414 887	13 274	9 763	885	68 505
90 "	900	300	26,0	38,5	21,5	376,4	295,5	473 964	13 279	10 533	885	78 260
95 "	950	300	27,0	39,5	21,9	396,2	311,0	550 974	13 727	11 600	915	90 975
100 "	1000	300	27,0	39,5	21,9	407,2	319,7	621 287	13 732	12 425	915	102 590

*P*IERRE DEUTSCH-LUXEMBURGISCHE *Kaufmann*

BERGWERKS- UND HÜTTEN-AKTIENGESELLSCHAFT

ABTEILUNG: DIFFERDINGEN (LUXEMBURG).

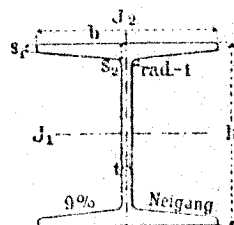
Privat Eigentum

1908.

PRODUKTE:

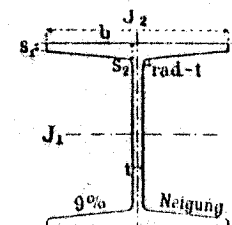
Halbzeug (Blöcke, Brammen, Knüppel, Platinen),
I- und C-Träger deutsche Normalprofile,
breitflanschige I-Profile (B-Profile, System Grey),
Walzdraht, Stabeisen aller Art, Eisenbahnschienen und -Schwellen.

(Sämtliches Material wird in Thomasflußeisen geliefert.)

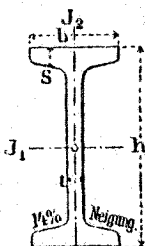


Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft
Abteilung: Differdingen (Luxemburg).

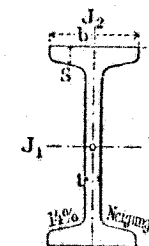
Breitflanschige Differdinger Spezial-Träger-Profile (System Grey).



Nr.	Höhe h mm	Flansch- breite b mm	Flanschstärken		Steg- stärke t mm	Querschnitt		Trägheitsmomente		Widerstandsmomente		Nr.
			s_1 mm	s_2 mm		F qcm	G kg/m	J_1 cm ⁴	J_2 cm ⁴	W_1 cm ³	W_2 cm ³	
18 B	180	180	9,0	16,72	8,5	59,9	47,0	3 512	1 073	390	119	18 B
20 B	200	200	9,5	18,12	8,5	70,4	55,4	5 171	1 508	517	157	20 B
22 B	220	220	10	19,5	9	82,6	64,8	7 379	2 216	671	201	22 B
24 B	240	240	10,5	20,85	10,0	96,8	76,0	10 260	3 043	855	254	24 B
25 B	250	250	10,9	21,7	10,5	105,1	82,5	12 066	3 575	965	286	25 B
26 B	260	260	11,7	22,9	11,0	115,0	90,7	14 352	4 261	1 104	328	26 B
27 B	270	270	11,95	23,6	11,25	123,2	99,7	16 529	4 920	1 224	365	27 B
28 B	280	280	12,35	24,4	11,5	131,8	103,4	19 052	5 671	1 381	405	28 B
29 B	290	290	12,7	25,2	12,0	141,1	110,8	21 866	6 417	1 508	443	29 B
30 B	300	300	13,25	26,25	12,5	152,1	119,4	25 201	7 494	1 680	500	30 B
32 B	320	300	14,1	27,0	13,0	160,7	126,2	30 119	7 867	1 882	524	32 B
34 B	340	300	14,6	27,5	13,4	167,4	131,4	35 241	8 097	2 073	540	34 B
36 B	360	300	16,15	29,0	14,2	181,5	142,5	42 470	8 793	2 360	586	36 B
38 B	380	300	17,0	29,8	14,8	191,2	150,1	49 496	9 175	2 605	612	38 B
40 B	400	300	18,2	31,0	15,5	203,6	159,8	57 834	9 721	2 892	648	40 B
42 1/2 B	425	300	19,0	31,75	16,0	213,9	167,9	68 249	10 078	3 212	672	42 1/2 B
45 B	450	300	20,3	33,0	17,0	229,3	180,0	80 887	10 698	3 595	711	45 B
47 1/2 B	475	300	21,35	34,0	17,6	242,0	190,0	94 811	11 142	3 992	743	47 1/2 B
50 B	500	300	22,6	35,2	19,4	261,8	205,5	111 283	11 718	4 451	781	50 B
55 B	550	300	24,5	37,0	20,6	288,0	226,1	145 957	12 552	5 308	830	55 B
60 B	600	300	24,7	37,2	20,8	300,6	230,0	179 303	12 672	5 977	845	60 B
65 B	650	300	25,0	37,5	21,1	314,5	246,9	217 402	12 814	6 690	854	65 B
70 B	700	300	25,0	37,5	21,1	325,2	255,3	258 106	12 818	7 374	854	70 B
75 B	750	300	25,0	37,5	21,1	335,7	263,4	302 560	13 823	8 068	855	75 B



Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft
Abteilung: Differdingen (Luxemburg).



Deutsche Normalprofile für I-Eisen.

Nr.	Höhe h mm	Flansch- breite b mm	Flansch- stärke s mm	Steg- stärke t mm	Querschnitt F qcm	Gewicht G kg/m	Trägheitsmomente		Widerstandsmomente		Nr.
							J_1 cm ⁴	J_2 cm ⁴	W_1 cm ³	W_2 cm ³	
N-P 18	180	82	10,4	6,0	27,9	21,9	1 444	81,3	161	19,8	N-P 18
N-P 20	200	90	11,3	7,5	33,4	26,2	2 139	117	214	25,0	N-P 20
N-P 22	220	98	12,2	8,1	39,5	31,0	3 055	163	278	33,3	N-P 22
N-P 24	240	106	13,1	8,7	46,1	36,2	4 232	220	353	41,6	N-P 24
N-P 25	250	110	13,6	9,0	49,7	39,0	4 954	255	396	46,4	N-P 25
N-P 26	260	113	14,1	9,4	53,3	41,8	5 735	287	441	50,6	N-P 26
N-P 27	270	116	14,7	9,7	57,1	44,8	6 623	325	491	56	N-P 27
N-P 28	280	119	15,2	10,1	61,0	47,9	7 575	363	541	60,8	N-P 28
N-P 29	290	122	15,7	10,4	64,8	50,9	8 619	403	594	66,1	N-P 29
N-P 30	300	125	16,2	10,8	69,0	54,2	9 785	449	652	71,9	N-P 30
N-P 32	320	131	17,3	11,5	77,7	61,0	12 493	554	781	84,6	N-P 32
N-P 34	340	137	18,3	12,2	86,7	68,1	15 670	672	922	98,1	N-P 34
N-P 36	360	143	19,5	13,0	97,0	74,2	19 576	817	1 088	114	N-P 36
N-P 38	380	149	20,6	13,7	107,0	84,0	23 978	973	1 262	131	N-P 38
N-P 40	400	155	21,6	14,4	118,0	92,6	29 173	1 160	1 459	150	N-P 40
N-P 42 1/2	425	163	23,0	15,3	132,0	103,6	36 956	1 433	1 739	176	N-P 42 1/2
N-P 45	450	170	24,3	16,2	147,0	115,4	45 888	1 722	2 040	203	N-P 45
N-P 47 1/2	475	178	25,6	17,1	163,0	128,0	56 410	2 084	2 375	234	N-P 47 1/2
N-P 50	500	185	27	18,0	179,0	140,5	68 736	2 470	2 750	267	N-P 50
N-P 55	550	200	30	19,0	212,0	166,4	99 054	3 480	3 602	349	N-P 55

Spezifisches Gewicht des Flußeisens = 7,85.

Usines de Differdange

(Hauts-Fourneaux, Aciéries et Laminoirs)

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG.

1906.

PRODUITS:

Demi-produits (blooms, brames, bilettes, platines),

Poutrelles à **I** et à **L**, profils normaux allemands,

Profils I à larges ailes (Profils B, Système Grey),

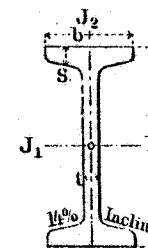
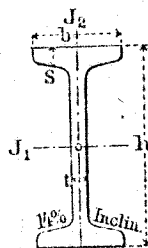
Fil laminé, fer en barres de toute espèce,

rails et traverses de chemin de fer.

USINES DE DIFFERDANGE.

Grand-Duché de Luxembourg.

Profils normaux allemands des fers à I.

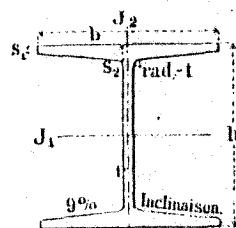


No.	Hauteur <i>h</i> mm	Largeur des ailes <i>b</i> mm	Epaisseur des ailes <i>s</i> mm	Epaisseur de l'âme <i>t</i> mm	Section <i>F</i> cm ²	Poids <i>G</i> kg/m	Moments d'inertie		Moments de résistance	
							<i>J₁</i> cm ⁴	<i>J₂</i> cm ⁴	<i>W₁</i> cm ³	<i>W₂</i> cm ³
P-N 18	180	82	10,4	6,9	27,0	21,0	1 444	81,3	161	10,8
P-N 20	200	90	11,3	7,5	33,4	26,2	2 139	117	214	25,9
P-N 22	220	98	12,2	8,1	39,5	31,0	3 055	163	278	33,3
P-N 24	240	106	13,1	8,7	46,1	36,2	4 239	220	353	41,6
P-N 25	250	110	13,6	9,0	49,7	39,0	4 654	255	366	40,4
P-N 26	260	113	14,1	9,4	53,3	41,8	5 735	287	441	50,6
P-N 28	280	119	15,2	10,1	61,0	47,9	7 575	363	541	60,8
P-N 30	300	125	16,2	10,8	69,0	54,2	9 785	449	652	71,9
P-N 32	320	131	17,3	11,5	77,7	61,0	12 493	554	781	84,0
P-N 34	340	137	18,3	12,2	86,7	68,1	15 670	672	922	98,1
P-N 36	360	143	19,5	13,0	97,0	76,2	19 570	817	1 088	114
P-N 38	380	149	20,5	13,7	107,0	84,0	23 978	972	1 262	131
P-N 40	400	155	21,6	14,4	118,0	92,6	29 173	1 100	1 459	150
P-N 42 1/2	425	163	23,0	15,3	132,0	103,6	36 056	1 433	1 739	176
P-N 45	450	170	24,3	16,2	147,0	115,4	45 888	1 722	2 040	203
P-N 47 1/2	475	178	25,6	17,1	163,0	128,0	56 410	2 084	2 375	234
P-N 50	500	185	27	18,0	179,0	140,5	68 736	2 470	2 760	267
P-N 55	550	200	30	19,0	212,0	166,4	90 054	3 480	3 602	349

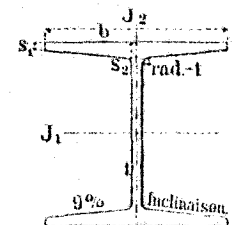
Densité de l'acier = 7,85.

USINES DE DIFFERDANGE.

Grand-Duché de Luxembourg.



Profilis spéciaux de poutrelles à larges ailes de Differdange (Système Grey).



No.	Hauteur h mm	Largeur des ailes b mm	Epaisseurs des ailes		Epaisseur de l'âme t mm	Section F cm ²	Poids G kg/m	Moments d'inertie		Moments de résistance	
			s ₁ mm	s ₂ mm				J _x cm ⁴	J _y cm ⁴	W _x cm ³	W _y cm ³
18 B	180	180	9,0	16,72	8,5	59,9	47,0	3 512	1 073	390	119
20 B	200	200	9,5	18,12	8,5	70,4	55,4	5 171	1 568	517	157
22 B	220	220	10	19,5	9	82,6	64,8	7 379	2 216	671	201
24 B	240	240	10,5	20,85	10,0	96,8	76,0	10 260	3 043	855	254
25 B	250	250	10,9	21,7	10,5	105,1	82,5	12 066	3 575	965	286
26 B	260	260	11,7	22,9	11,0	115,6	90,7	14 352	4 261	1 104	328
27 B	270	270	11,95	23,6	11,25	123,2	99,7	16 529	4 920	1 224	365
28 B	280	280	12,35	24,4	11,5	131,8	103,4	19 052	5 671	1 361	405
29 B	290	290	12,7	25,2	12,0	141,1	110,8	21 866	6 417	1 508	443
30 B	300	300	13,25	26,25	12,5	152,1	119,4	25 201	7 494	1 680	500
32 B	320	300	14,1	27,0	13,0	160,7	126,2	30 119	7 867	1 882	524
34 B	340	300	14,6	27,5	13,4	167,4	131,4	35 241	8 097	2 073	540
36 B	360	300	16,15	29,0	14,2	181,5	142,5	42 479	8 793	2 360	586
38 B	380	300	17,0	29,8	14,8	191,2	150,1	49 406	9 175	2 605	612
40 B	400	300	18,2	31,0	15,5	203,6	159,8	57 834	9 721	2 892	648
42 1/2 B	425	300	19,0	31,75	16,0	213,9	167,9	68 249	10 078	3 212	672
45 B	450	300	20,3	33,0	17,0	229,3	180,0	80 887	10 608	3 505	711
47 1/2 B	475	300	21,35	34,0	17,6	242,0	190,0	94 811	11 142	3 992	743
50 B	500	300	22,9	35,2	19,4	261,8	205,5	111 283	11 718	4 451	781
55 B	550	300	24,5	37,0	20,0	288,0	226,1	145 957	12 582	5 308	839
60 B	600	300	24,7	37,2	20,8	300,6	236,0	179 303	12 672	5 977	845
65 B	650	300	25,0	37,5	21,1	314,5	240,9	217 402	12 814	6 690	854
75 B	750	300	25,0	37,5	21,1	335,7	263,4	302 500	12 823	8 068	855

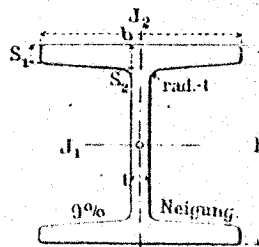
DEUTSCH-LUXEMBURGISCHE BERGWERKS- UND HÜTTEN-AKTIENGESSELLSCHAFT

ABTEILUNG: DIFFERDINGEN (LUXEMBURG).

1904.

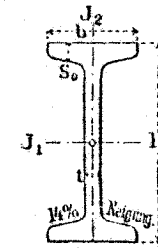
PRODUKTE:

Halbzeug (Blöcke, Brammen, Knüppel, Platinen),
Träger **I** und **L** deutsche Normalprofile,
breitflanschige Profile (B-Profile),
Walzdraht, Stabeisen aller Art, Eisenbahnschienen und -Schwellen.



Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft
Abteilung: Differdingen (Luxemburg).

Breitflanschige Differdinger Spezial-Träger-Profile (System Grey).



Lg	Höhe h mm	Flansch- breite b mm	Flanschstärken s ₀		Steg- stärke t mm	Querschnitt qcm	Gewicht kg/m	Trägheitsmomente		Widerstandsmomente	
			s ₁ mm	s ₂ mm				J ₁ cm ⁴	J ₂ cm ⁴	W ₁ cm ³	W ₂ cm ³
38 N.-P.	380	140	20,5		13,7	107,0	83,4	23078	972	1202	131
38 B	380	300	17,0	20,8	14,8	101,2	150,1	49406	9175	2605	612
40 N.-P.	400	155	21,6		14,4	118,0	91,8	29173	1160	1450	150
40 B	400	300	18,2	31,0	15,5	203,0	150,8	57834	9721	2802	618
42 1/2 N.-P.	425	163	23,0		15,3	132,0	103,0	36950	1433	1730	176
42 1/2 B	425	300	19,0	31,75	16,0	213,9	167,0	68249	10078	3212	672
45 N.-P.	450	170	24,3		16,2	147,0	115,0	45888	1722	2040	203
45 B	450	300	20,3	33,0	17,0	220,3	180,0	80887	10668	3595	711
47 1/2 N.-P.	475	178	25,6		17,1	163,0	127,0	56410	2084	2375	234
47 1/2 B	475	300	21,35	34,0	17,6	242,0	190,0	94811	11142	3902	743
50 N.-P.	500	185	27		18,0	179,0	140,0	68736	2470	2750	267
50 B	500	300	22,6	35,2	19,4	261,8	205,5	111283	11718	4451	781
55 N.-P.	550	200	30		19,0	212,0	160,0	99034	3480	3602	349
55 B	550	300	24,5	37,0	20,6	288,0	226,1	145957	12582	5303	830
60 B	600	300	24,7	37,2	20,8	300,6	230,0	170303	12672	5977	845
65 B	650	300	25,0	37,5	21,1	314,5	246,9	217402	12814	6690	854
75 B	750	300	25,0	37,5	21,1	335,7	263,4	302560	12823	8068	855

Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft
Abteilung Differdingen (Luxemburg).

Breitflanschige Differdinger Spezial-Träger-Profile
(System Grey).

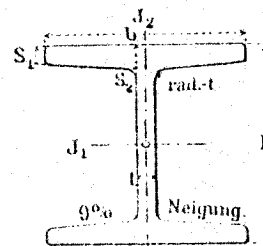
L _z	Höhe h mm	Flansch- breite b mm	Flanschstärken		Steg- stärke t mm	Querschnitt q _{cm}	Gewicht kg/m	Trägheitsmomente		Widerstandsmomente	
			s ₁ mm	s ₂ mm				J ₁ cm ⁴	J ₂ cm ⁴	W ₁ cm ³	W ₂ cm ³
18 B	180	180	9,0	16,72	8,5	59,9	47,0	3 512	1 073	360	119
20 B	200	200	9,5	18,12	8,5	70,4	55,3	5 171	1 568	517	157

Als Träger.

Profilnummer (Gewicht in Kilogramm pro Meter) Abmessungen in Millimetern:					Bean- spruchung Kilogr. pro q _{cm}	Grösste Belastung Kilogr.	Für die Stützweite in Metern	Gleichförmig verteilte Belastung in Kilogramm bei einer Entfernung der Stützpunkte in Metern:							
h	b	s ₁	s ₂	t				2	3	4	5	6	7	8	
18 B (47,0 kg/m)					750 875 1000 1200	16 280 18 090 21 700 26 040	1,44 " " "	11 700	7 800	5 850	4 680	3 900	3 340	2 920	
180	180	9,0	16,72	8,5				13 650	9 100	6 820	5 400	4 550	3 900	3 410	
								15 600	10 400	7 800	6 240	5 200	4 460	3 900	
								18 720	12 480	9 360	7 490	6 240	5 370	4 680	
20 B (55,3 kg/m)					750 875 1000 1200	18 190 21 220 24 250 29 100	1,71 " " "	15 510	10 340	7 760	6 200	5 170	4 430	3 880	
200	200	9,5	18,12	8,5				18 100	12 060	9 050	7 240	6 030	5 170	4 520	
								20 680	13 700	10 340	8 270	6 800	5 910	5 170	
								24 820	16 540	12 410	9 930	8 270	7 090	6 200	

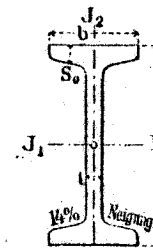
Als Stützen.

Profil- Nummer	Kleinstes Trägheits- moment J ₂ cm ⁴	Quer- schnitt F q _{cm}	Grösste Last		Zulässige Belastung in Tonnen (zu 1000 kg) $P = \frac{0,4 \cdot J_2}{l^3}$ (d. i. ein Fünftel der Knickbelastung) bei einer freien Höhe l in Metern:																
			in Tonnen	bei l = Meter	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	11,0	12,0
18 B	1073	59,9	59,9	2,08	47,7	35,1	28,8	21,2	17,2	14,2	11,9	10,2	8,8	7,6	6,7	5,9	5,3	4,8	4,3	3,5	3,0
20 B	1568	70,4	70,4	2,08	69,5	51,2	39,2	31,0	25,1	20,7	17,4	14,8	12,3	11,1	9,8	8,7	7,7	6,9	6,3	5,2	4,4



Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft
Abteilung: Differdingen (Luxemburg).

Breitflanschige Differdinger Spezial-Träger-Profile (System Grey).



A ₂	Höhe h mm	Flansch- breite b mm	Flanschstärken s ₀ mm		Steg- stärke t mm	Querschnitt qcm	Gewicht kg/m	Trägheitsmomente		Widerstandsmomente	
			s ₁ mm	s ₂ mm				J ₁ cm ⁴	J ₂ cm ⁴	W ₁ cm ³	W ₂ cm ³
22 N.-P.	220	98	12,2		8,1	39,5	30,8	3055	163	278	33,3
22 B.	220	220	10	10,5	9	82,0	64,8	7370	3216	671	201
24 N.-P.	240	106	13,1		8,7	40,1	35,0	4239	220	353	41,0
24 B.	240	240	10,5	20,85	10,0	90,8	76,0	10260	3013	855	254
25 N.-P.	250	110	13,6		9,0	49,7	38,7	4954	255	398	46,4
25 B.	250	250	10,9	21,7	10,5	105,1	82,5	12060	3575	965	280
26 N.-P.	260	113	14,1		9,4	53,3	41,6	5735	287	441	50,6
26 B.	260	260	11,7	22,9	11,0	115,6	90,7	14352	4261	1104	328
27 N.-P.	270	116	14,7		9,7	57,1	44,5	6623	325	491	56,0
27 B.	270	270	11,95	23,6	11,25	123,2	96,7	16520	4920	1224	365
28 N.-P.	280	119	15,2		10,1	61,0	47,9	7575	363	541	60,8
28 B.	280	280	12,35	24,4	11,5	131,6	103,4	19052	5671	1361	405
29 N.-P.	290	122	15,7		10,4	64,8	50,9	8619	403	594	66,1
29 B.	290	290	12,7	25,2	12,0	141,1	110,8	21806	6417	1508	443
30 N.-P.	300	125	16,2		10,8	69,0	53,8	9785	449	652	71,0
30 B.	300	300	13,25	26,25	12,5	152,1	119,4	25301	7494	1680	500
32 N.-P.	320	131	17,3		11,5	77,7	60,6	12493	554	781	84,0
32 B.	320	300	14,1	27,0	13,0	160,7	126,2	30119	7867	1883	524
34 N.-P.	340	137	18,3		12,2	80,7	67,6	15070	672	922	98,1
34 B.	340	300	14,6	27,5	13,4	167,4	131,4	35241	8097	2073	540
36 N.-P.	360	143	19,5		13,0	97,0	75,7	19578	817	1088	114
36 B.	360	300	16,15	29,0	14,2	181,5	142,5	42479	8793	2360	586

**Normalbedingungen
für die
Lieferung von Stahlbauwerken**

Bauwesen

**DIN
1000**

Blatt 2 *)

3. Normalbedingungen für die Lieferung von Stahlbauwerken, DIN 1000

Für die Beschaffenheit der verschiedenen Baustoffe und ihre Verwendung zur Herstellung und Lieferung ganzer Stahlbauwerke nach den „Normalbedingungen“ sind die Vorschriften der „Normalbedingungen für die Lieferung von Stahlbauwerken DIN 1000“ maßgebend. Die Ausgabe 1930, aufgestellt vom Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, Verein deutscher Ingenieure, Verein deutscher Eisenhüttenleute und Deutschen Stahlbau-Verband, erstreckt sich auf folgende Inhaltsgruppierung:

I. Güte der Werkstoffe § 1. Allgemeines für das Prüfungsverfahren § 2. Versuche § 3. Flußstahl gewalzt § 4. Geschmiedeter Stahl § 5. Stahlguß (Stahlformguß) § 6. Gußeisen	II. Herstellung der Stahlbauwerke § 7. Zeichnungen und Berechnungen § 8. Bearbeitung § 9. Reinigung und Anstrich § 10. Prüfung während der Herstellung § 11. Auflagerung der Stahlbauwerke § 12. Gerüste § 13. Aufstellung der Stahlbauwerke und Aufräumungsarbeiten
III. Abnahme § 14. Prüfung nach Vollendung § 15. Abrechnung	IV. Schlußbestimmungen § 16. Gewährleistung § 17. Vorbehalte

I. Güte der Werkstoffe

§ 1.

Allgemeines für das Prüfungsverfahren

1. Bei der Ausschreibung ist näher anzugeben, in welchem Umfange die Abnahmeversuche gewünscht werden.

2. Für die Bestimmung der Güte des Baustoffes gilt der Zug- und Faltversuch; für Nieteisen außerdem der Stauchversuch. Der Stahl darf weder kalt- noch rotbruchig sein. Wird ausnahmsweise der Werkstoff auf Rotbruchigkeit geprüft, so gilt als Rotbruchversuch der Faltversuch mit rotwarmen Probestäben.

3. Die Prüfung und Abnahme erfolgt auf dem liefernden Hüttenwerke, sofern nichts anderes vereinbart ist.

4. Sie geschieht, auch wenn sie auf den Werken von Unterpriestern stattfindet, auf Kosten des Auftraggebers, jedoch hat der Auftragnehmer die fertig bearbeiteten Probestücke unentgeltlich zu liefern und die zu den Versuchen notwendigen Werkzeuge, Maschinen und Arbeitskräfte unentgeltlich zur Verfügung zu stellen.

5. Wenn der Auftragnehmer oder das betreffende Hüttenwerk die erforderlichen Einrichtungen nicht zur Verfügung stellt, so kann der Auftraggeber die Prüfung auf Kosten des Auftragnehmers anderweit ausführen lassen.

6. Die Auswahl der Teile, denen Probestücke entnommen werden, und der Stellen für die Entnahme der einzelnen Probestücke bleibt dem Abnehmer vorbehalten, jedoch sollen möglichst kürzere Teile und Abfallenden oder infolge von Formfehlern unbrauchbare Teile verwendet werden.

7. Probestücke mit sichtbaren, das Versuchsergebnis beeinträchtigenden Fehlern dürfen nicht verwendet werden. Versuchsergebnisse, die durch nachweisbar unrichtige Einspannung oder sonstige beeinflusst sind, sind bei der Beurteilung unberücksichtigt zu lassen.

8. Die Probestücke sind, wenn nicht Sondernormen anderes bestimmen, aus dem zu untersuchenden Werkstoff so herauszuarbeiten, daß eine Beeinflussung seiner Eigenschaften nicht erfolgt. Wird das Gebrauchsstück gegläht, so sind auch die Probestücke in gleicher Weise zu glühen. Bei Walzeisen ist auf den Probestücken die Walzhaut möglichst zu belassen.

9. Querproben werden nur von Blechen und von Breitflacheisen (Universaleisen), und von letzteren nur, wenn sie als Knotenbleche verwendet werden, genommen.

10. Zug- und Faltversuche sind ohne besondere Vereinbarung nur mit Probestücken vorzunehmen, deren Dicke nicht über 30 mm beträgt. Bei größeren Dicken sind besondere Vereinbarungen zu treffen. Wird das Gebrauchsstück aus dem gelieferten Werkstoff später herabgeschmiedet, so ist auch der Probestab, und zwar zweckmäßig bis auf den dünnsten Stelle des Gebrauchsstückes entsprechenden Querschnitt herabzuschmieden.

11. Entsprechen alle Versuche den gestellten Anforderungen, so gelten die zugehörigen *) Teile als abgenommen. Entspricht mehr als die Hälfte der untersuchten Probestücke den Anforderungen nicht und ist beim einzelnen Erzeugnis nichts anderes vorgeschrieben oder vereinbart, so kann die zugehörige Teillieferung verworfen werden. Findet trotzdem Verwerfung nicht statt, oder entspricht weniger als die Hälfte der untersuchten Probestücke den Anforderungen nicht, so können für jedes nicht genügende Probestück aus anderen Stücken derselben Teillieferung bis zu zwei neue Probestücke entnommen werden. Entspricht eines von diesen wiederum den Anforderungen nicht, so können sämtliche zugehörigen Teile verworfen werden.

12. Die als bedingungsgemäß befundenen Teile werden vom Abnahmebeamten mit dem Prüfungstempel versehen und gelten hiermit als abgenommen und zur Verwendung geeignet. Um den Prüfungstempel leicht auffinden zu können, ist er mit einem weißen Ölfarbenring augenfällig zu kennzeichnen. Der Abnahmebeamte kann von der Abstempelung kleiner oder solcher Teile absehen, bei denen jede Verwechslung ausgeschlossen ist. Nicht Vertragsmäßig befundene Teile sind so zu bezeichnen, daß sie als abgelehnt zu erkennen sind, ohne für andere Zwecke unbrauchbar zu werden.

13. Geringe äußere Fehler, welche die Verwendbarkeit der Gebrauchsstücke nicht beeinträchtigen, sollen kein Hindernis für die Abnahme bilden. Die Beseitigung von Walzsplittern, Schalen, Schiefen und Rissen von geringer Tiefe ist unter Anwendung geeigneter Mittel gestattet, sofern die Haltbarkeit nicht in unzulässiger Weise beeinträchtigt wird.

14. Abnahmeversuche sind auf Festigkeitsmaschinen auszuführen, deren Kraftanzeige durch sachgemäße Prüfung für richtig befunden und bescheinigt ist.

*) Soweit nicht für die einzelnen Erzeugnisse der Geltungsbereich der Probestücke festgelegt ist, sind besondere Abmachungen über die Menge der zugehörigen Stücke zu treffen.

*) Blatt 1 kennzeichnet Aufstellen, Werdegang und Inhalt von DIN 1000 (s. Einleitung zu 3. S. 5).

DIN 1000
Blatt 3

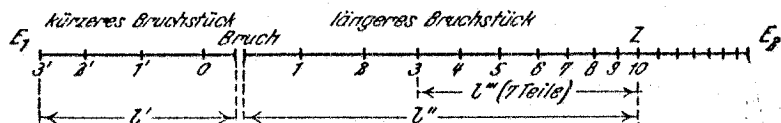
A. Zugversuch

L. Abmessungen der Probestübe

Zu unterscheiden sind folgende Probestabformen			Abmessungen in mm			Querschnitt F mm ²	Zeichen für die Bruchdehnung
			Versuchslänge l_v (mindestens)	Meßlänge l	Durchmesser *) d		
1	Langer	Normalstab	$l + d$	$10 d = 200$	20	314	δ_{10}
2	Kurzer			$5 d = 100$			δ_5
3	Langer	Proportionalstab		$10 d = 11,3 \cdot \sqrt{F}$	beliebig	beliebig	δ_{10}
4	Kurzer			$5 d = 5,65 \cdot \sqrt{F}$			δ_5
5	Langstab			200	beliebig	beliebig	δ_l
6	Kurzstab			100			δ_k

II. Bestimmung der Bruchdehnung

Beispiel für die Messung an einem Stab mit Unterteilung der Meßlänge in 20 Teile



Δ*l* = *l*' + *l*' + *l*''' − *l*,
wenn mit *l*₀ die ursprüngliche Meßlänge be-

Normalbedingungen für die Lieferung von Stahlbauwerken

DIN 1000
Blatt 4

B. Fallversuch

3. Die Probe gilt als bedingungsgemäß, wenn bei dem vorgeschriebenen Biegewinkel kein Anbruch auf der Zugseite auftritt (Zugrisse im metallischen Werkstoff).

C. Stauchversuch

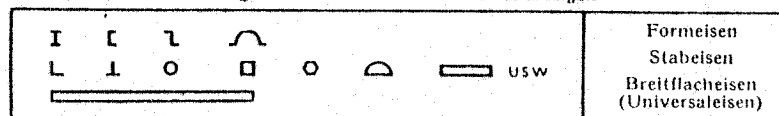
(nur bei Nietelsen)

nach § 3, B.

§ 3. Flußstahl gewalzt

A. Formelsen, Stabelsen, Brøttflachelsen (Universitetslæsen)

I. Querschnittsformen und Bezeichnungen



II. Werkstoffelgenschaften

Marken- bezeich- nung	Güte	Zugversuch							Faltversuch Lichte Weite der Schleife bei 180° Biegewinkel bezogen auf Probedicke <i>a</i>
		Zug- festig- keit	Bruchdehnung mindestens						
			%						
			am Kurzstab δ_K			am Langstab δ_L			
			Probedicke						
mm									
		kg/mm ²	30 bis 8 *)	unter 8 bis 7	unter 7 bis 5	30 bis 8 *)	unter 8 bis 7	unter 7 bis 5	
St 37 · 12	Normalgüte	37 bis 45	25	22	18	20	18	15	0,5 <i>a</i>

4. Statt ganzer Schmelzungen können einzelne Stücke, aus denen eine Fehlprobe entnommen ist, die auf ungenügende Beschaffenheit des Werkstoffes schließen läßt, verworfen werden.

III. Prüfung und Abnahme

aus jeder Schmelzung oder aus jedem Los
3 Stäbe in Walzlänge, höchstens aber
1 Stab von je 20 oder angefangenen
20 Stück.

Normalbedingungen für die Lieferung von Stahlbauwerken										DIN 1000	
Blatt 5											
B. Schraubeneisen, Nieteisen											
I. Werkstoffeigenschaften											
Marken- bezeich- nung	Güte	Zug- festig- keit kg/mm ²	Zugversuch						Falt- versuch Lichte Weite der Schleife bei 180° Biegewin- kel bezo- gen auf Probe- dicke <i>a</i>	Stauch- versuch	
			Bruchdehnung mindestens %								
			am Kurzstab δ_k			am Langstab δ_l					
			Probedicke mm								
			8 und mehr ¹⁾	unter 8 bis 7	unter 7 bis 5	8 und mehr ¹⁾	unter 8 bis 7	unter 7 bis 5			
St 38 · 13	Schrau- beneisen	38 bis 45	25	22	18	20	18	15	0,5 <i>a</i>		
St 34 · 13	Niet- eisen	34 bis 42	30	26	22	25	22	18	Die Probe muß sich, ohne Anlässe auf der Zugseite zu zeigen, kalt ausformen las- sen, bis die Schenkel flach und un- beeinträchtigt sind.	Ein Stück Nieteisen, dessen Länge gleich dem doppelten Durch- messer ist, soll sich im warmen, der Verwen- dung entsprechenden Zustande bis auf 1/3 seiner Länge aus- formen lassen, ohne Risse zu zeigen.	

¹⁾ Die in dieser Spalte angegebenen Werte gelten allgemein auch für δ_k am kurzen Proportionalstab, der in Zweifelsfällen anzuwenden ist.

²⁾ Die in dieser Spalte angegebenen Werte gelten allgemein auch für δ_l am langen Proportionalstab, der in Zweifelsfällen anzuwenden ist.

II. Prüfung und Abnahme wie unter A III.

C. Eisenbleche

I. Werkstoffeigenschaften

Marken- bezeichnung	Be- nennung	Zugversuch mit Längsproben						Faltversuch mit Längsproben		
		Zug- festig- keit	Bruchdehnung mindestens %				Lichte Weite der Schleife bei 180° Biege Winkel bezo- gen auf Probe- dicke a			
			am Kurzstab δ_K 1)		am Langstab δ_L 1)					
			Blechedicke						Blechedicke	
			mm						mm	
		kg/mm²	5 bis 10	über 10	5 bis 10	über 10	bis 20	über 20		
St 37 · 21	Baubleche	37 bis 45	22	25	18	20	0,5 a	nach be- son- derer Ver- ein- barung		

¹⁾ Die hier angegebenen Werte gelten allgemein auch für δ_k am kurzen Proportionalstab, der in Zweifelsfällen anzuwenden ist.

²⁾ Die hier angegebenen Werte gelten allgemein auch für δ_l am langen Proportionalstab, der in Zweifelsfällen anzuwenden ist.

Bei Querproben ist die Zugfestigkeit mit 30 bis 45 kg/mm² zugelassen. Beim Faltversuch ist die Lichte Weite der Schleife für alle Dicken gleich a.

II. Äußere Beschaffenheit

Die Bleche müssen eine walztechnisch möglichst glatte Oberfläche haben und dürfen weder Blasen, Risse noch sonstige ungenutzte Stellen enthalten. Walzsplitter oder kleine Schalen dürfen durch Abmählen entfernt, geringe, durch Einwalzen von Schlacke entstandene Vertiefungen ausgeglichen werden, sofern hierdurch die Haltbarkeit der Bleche nicht in unzulässiger Weise beeinträchtigt wird.

III. Prüfung und Abnahme der Baubleche

1. Die Prüfung kann nach Schmelzungen (Schmelzungsweise), nach vereinbarten Lösen (Lösungsweise) oder ohne besondere Vereinbarungen erfolgen. Wird Schmelzungsweise geprüft, so müssen alle zur Abnahme vorgelegten Stücke die Schmelzungsnummer tragen.

2. Von den zur Abnahme vorgelegten Blechen können 5% zur Entnahme von Probestreifen ausgewählt werden. Jedes der ausgewählten Bleche kann einem Zug- und einem Faltversuch unterworfen werden. Die hierzu notwendigen Probestreifen werden den einzelnen Blechen paarweise abwechselnd in der Längs- und Querrichtung entnommen. Wird ein Blech in mehrere Stücke zerschnitten, so gilt die Prüfung eines der Stücke auch für die übrigen Stücke.

3. Die entnommenen Stücke werden vom Abnahmebeurteiler gestempelt. Die Stempelzeichen sind stets so zu setzen, daß sie, in der Walzrichtung gesehen, aufrecht stehen.

4. Die Bleche werden in der Regel nicht fertig beschliffen zur Auswahl vorgelegt; die Probestreifen werden durch Abtrennen mit der Schere den Abfallenden entnommen. Krumme oder windschiefe Probestreifen sind dunkelrot warm zu richten und nach lang-

**Normalbedingungen
für die Lieferung von Stahlbauwerken**

DIN 1000

Blatt 6

samen Erkalten durch spanabhebende Bearbeitung auf die vorgeschriebene Form zu bringen.

5. Bei Abnahme von Blechen mit weniger als 5 mm Dicke sowie von Riffel- und Warzenblechen werden nur Faltversuche vorgenommen.

§ 4. Geschmiedeter Stahl

(für Auflagerteile, Gelenke u. dgl.)

I. Allgemeines

1. Der Stahl muß gut durchgeschmiedet oder gut durchgewalzt sein.

2. Die mechanischen Eigenschaften gelten in der Faserrichtung und für den normalgeglühten Zustand.

3. Die nachfolgenden Zahlenwerte sind nur gültig für Werkstücke, die weniger als 500 mm Dicke haben; für dickere Werkstücke sind besondere Vereinbarungen zu treffen.

II. Werkstoffeigenschaften

Marken- bezeichnung	Zug- festig- keit kg/mm ²	Zugversuch		Bruchdehnung min- destens %
		am kurzen Normal- stab oder kurzen Proportionalstab	am langen Normal- stab oder langen Proportionalstab	
St 50 · 11	50 bis 60	22	18	
Vergütungs- stahl St C 35 · 61	50 bis 60	23	19	

III. Prüfung und Abnahme

Die Prüfung und Abnahme erfolgt schmelzungsweise.

Jedes Stück muß die Schmelzungsnummer tragen. Von jeder Schmelzung sind 3 Probestreifen, höchstens aber ist von je 1000 kg oder angefangenen 1000 kg ein Probestab zu entnehmen.

§ 5. Stahlguß (Stahlformguß)

I. Begriff

1. Der zu Stahlguß verwendete Stahl wird im Martin-, Tiegel-, Elektro-Ofen oder in der Birne erzeugt und in Formen gegossen; er ist ohne weitere Behandlung schmelzbar.

2. Gußstücke aus Gußeisen, die durch nachherige Behandlung im Temperofen stahlgießähnliche Eigenschaften erlangen sollen (Temperguß), sind nicht als Stahlguß zu bezeichnen.

II. Werkstoffeigenschaften

Marken- bezeichnung	Gewährleistete Eigenschaften		
	Zug- festig- keit kg/mm ² min- destens	Streck- grenze kg/mm ²	Bruchdehnung am kurzen Normalstab oder kurzen Proportional- stab δ_k mindestens %
Stg 45 · 81	45	—	16
Stg 52 · 81S	52	25	16

III. Prüfung und Abnahme

1. Stahlgußstücke dürfen keine Gußfehler haben, welche die Verwendbarkeit und Bearbeitbarkeit der Stücke beeinträchtigen. Solche Gußfehler dürfen nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Auftraggebers ausgetauscht oder verdeckt werden. Die Abgüsse müssen zweckentsprechend ausgegült werden, wenn nichts anderes vorgeschrieben ist.

2. Sollen die Festigkeitswerte durch Zugversuch nachgeprüft werden, so sind sie an angegossenen Probestücken zu ermitteln, oder, falls das Angießen der Probstücke aus gleich technischen Gründen nicht möglich ist, nach vorheriger Vereinbarung mit dem Auftraggeber an losen aus der Schmelzung mitgegossenen Probestücken.

3. Probstücke sind so anzulegen, daß eine möglichst fehlerfreie Beschaffenheit derselben erreicht und eine Gefährdung des Gußstückes vermieden wird.

4. Die Prüfung und Abnahme erfolgt schmelzungsweise. Jedes Stück muß die Schmelzungsnummer tragen. Von jeder Schmelzung sind drei Probestreifen, höchstens aber ist von je 1000 kg oder angefangenen 1000 kg ein Probestab zu entnehmen.

5. Für die Festigkeitseigenschaften des Gußstückes sind allein die Festigkeitswerte der Probstücke maßgebend, die aus den Probstücken herausgearbeitet sind. Die Probstücke dürfen zur Prüfung keiner Sonderbehandlung unterworfen werden.

§ 6. Gußeisen

I. Äußere Beschaffenheit

Die Oberfläche der Gußstücke muß allseitig von angebranntem Formsand und Kernsand gereinigt und von allen Unebenheiten, die den Gebrauch beeinträchtigen, befreit sein. Angüsse, Steiger, Gußnahte oder sonstige überflüssige Anhangs am Gußstück sind zu beseitigen. Das Ausbessern von Fehlstellen durch Schweißen usw. und sonstiges Flickeln ist nur zulässig, wenn durch die Fehlstellen nach ihrer Ausbesserung der Gebrauchswert des Gußstückes zweifellos nicht beeinträchtigt ist.

II. Werkstoffeigenschaften

1. Das Gußeisen darf keine Mängel haben, die die Verwendbarkeit und nötigenfalls Bearbeitbarkeit der Gußstücke beeinträchtigen.

2. Zur Untersuchung der Festigkeit dienen Zugversuche und Biegeversuche. Die Ergebnisse von Probestücken mit Gußfehlern bleiben außer Betracht.

3. Der in der folgenden Tabelle angegebene Wert für die Zugfestigkeit gilt für einen angegossenen Probestab, dessen Durchmesser der mittleren Wanddicke des Gußstückes angepaßt ist, jedoch soll nicht gefordert werden, daß der Rohdurchmesser des Probstabes 30 mm übersteigt. Die Gußhaut ist durch Abdröhen heranzuarbeiten.

4. Die Werte für Biegefestigkeit und Durchbiegung gelten für einen getrennt gegossenen Biegestab von 30 mm Durchmesser und 600 mm Stützweite, der durch eine in der Mitte angreifende Einzelast

Normalbedingungen für die Lieferung von Stahlbauwerken

DIN 1000

Blatt 7

belastet wird. Der Stab wird in unbearbeitetem Zustande geprüft.

Güte- klasse	Zug- festigkeit kg/mm ² mindestens	Biege- festigkeit kg/mm ² mindestens	Durch- biegung mm mindestens
Oe 14 · 91	14	28	7

III. Prüfung und Abnahme

1. Bei Säulen darf der Unterschied der Wanddicken eines Querschnittes, der überall mindestens den vorgeschriebenen Flächeninhalt haben muß, wenn der mittlere Durchmesser bis zu 400 mm und die Länge bis zu

II. Herstellung der Stahlbauwerke

§ 7. Zeichnungen und Berechnungen

1. Bei der Zuschlagserteilung erhält der Auftragnehmer die dem Vertrag zugrunde zu legenden Zeichnungen, Gewichtsberechnungen und Festigkeitsberechnungen, soweit sie der Auftraggeber angefertigt hat. Gehen sie ihm erst später zu, so wird die Lieferfrist entsprechend verlängert.

2. Sind diese Zeichnungen, abgesehen von Übersichtsdarstellungen, als Werkzeichnungen im Maßstabe von mindestens 1:20 für ganze Träger und im allgemeinen 1:10 bis 1:1 für einzelne Teile ausgeführt, so werden keine weiteren Sonderzeichnungen vom Auftragnehmer verlangt.

3. Der Auftragnehmer ist verpflichtet, die Vertragszeichnungen zu prüfen, gefundene Fehler anzuzeigen und Unklarheiten nach Verständigung mit dem Auftraggeber zu beseitigen. Er haftet allein für alle Mängel, die infolge Unklarheit oder Unvollkommenheit der Zeichnungen entstehen.

4. Hält der Auftragnehmer Änderungen für wünschenswert, so hat er sie rechtzeitig schriftlich zu beantragen. Es steht ihm frei, an Stelle der vorgeschriebenen, etwa schwer zu beschaffenden Walzisen im Einvernehmen mit dem Auftraggeber andere von ausreichender Tragfähigkeit zu verwenden.

5. Werden Änderungen vom Auftraggeber nach Abschluß des Vertrages angeordnet, so sind die etwa dafür zu bewilligende Entschädigung und Fristverlängerung womöglich vorher schriftlich zu vereinbaren.

6. Sind die für die Verbindung vom Auftraggeber gefertigten Zeichnungen nur allgemein gehalten oder unvollständig, so ist der Auftragnehmer verpflichtet, nach beglaubigten Vervielfältigungen dieser Verbindungszeichnungen die für die Ausführung erforderlichen Werkzeichnungen anfertigen zu lassen und mit seiner Unterschrift in zwei Ausfertigungen — wenn vertraglich keine andere Zahl festgesetzt ist — dem Auftraggeber so zeitig zur Genehmigung einzureichen, daß die Arbeit nicht aufgehalten wird. Eine durchgesehene Ausfertigung, die der Ausführung und der Abnahme zugrunde gelegt wird, erhält der Auftragnehmer, falls nicht in den besonderen Bedingungen eine andere Frist festgesetzt ist, spätestens drei Wochen nach der Einsendung zurück. Hält der Auftraggeber den festgesetz-

4 m beträgt, die Größe von 5 mm nicht überschreiten. Bei Säulen von größerem Durchmesser und größerer Länge wird der zulässige Unterschied für je 100 mm Mehrdurchmesser und für je 1 m Mehrlänge um je ½ mm erhöht.

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

3. Sollen Säulen aufrecht gegossen werden, ist das bei der Ausschreibung besonders anzugeben.

4. Auf Gußeisen für Ballast u. dgl. finden diese Vorschriften keine Anwendung.

ten Zeitraum nicht inne, so soll dem Auftragnehmer auf schriftlichen, innerhalb sieben Tagen zu stellenden Antrag die Frist für die Fertigstellung des Stahlbaues angemessen verlängert und dabei der Eintritt ungünstiger Jahreszeit oder anderer Hemmnungen berücksichtigt werden.

7. Aus den Werkzeichnungen müssen alle wesentlichen Maße, Abmessungen der Knotenbleche, Längen der einzelnen Stäbe, Benennung der Stab- und Formeln, Niet- und Schraubendurchmesser, die Nietabstände und Wurzelmaße hervorgehen. Bei unregelmäßig geformten Knotenblechen genügt in den Werkzeichnungen die Angabe der Dicke. Die genauen Flächenabmessungen sind in den Skizzen der Gewichtsberechnung anzugeben.

8. Der Auftragnehmer ist, falls er nach der Ausschreibung Festigkeitsberechnungen zu liefern hat, für ihre Richtigkeit verantwortlich. Er hat sie, wenn keine andere Zahl vertraglich vorgesehen ist, gleichfalls in zwei Ausfertigungen einzureichen.

9. Die alleinige Haftung des Auftragnehmers für die Richtigkeit der Werkzeichnungen und der von ihm selbst aufgestellten Festigkeitsberechnungen bleibt auch nach der vom Auftraggeber veranlaßten Prüfung bestehen.

10. Wenn der Auftragnehmer Werkstoff beschafft oder Arbeiten ausführen läßt, bevor er die geprüften Werkzeichnungen zurück-erhalten hat, so tut er es auf seine Gefahr.

11. Er muß auf Verlangen eine genaue Gewichtsberechnung einreichen.

§ 8. Bearbeitung

Alle Bauteile müssen genau mit den Zeichnungen übereinstimmen und folgende Bedingungen erfüllen:

1. Alle Stahl- und Eisenteile sind, entsprechend den in den Zeichnungen angegebenen Abmessungen, aus dem Ganzen zu walzen, zu schmieden oder zu gießen und dürfen nicht durch Zusammenschweißen einzelner Teile gebildet werden. Ausnahmen sind nur mit Genehmigung des Auftraggebers zulässig.

2. Der Werkstoff muß entweder in kaltem oder rotwarmem Zustande bearbeitet werden. Bearbeitung oder Beanspruchung des Werkstoffs in einem mittleren Wärmezustand (sog. genannter Blauwärme) ist verboten.

Normalbedingungen für die Lieferung von Stahlbauwerken

DIN 1000

Blatt 8

3. Der Grat an Walzisen und Gußstücken ist zu beseitigen. Erhabene Walzzeichen innerhalb der Berührungsfächen sind wegzuarbeiten.

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

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

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

7. Wird Flußstahl mit der Schere oder durch das Brennschneidverfahren geschnitten oder werden Aussparungen ausgestarzt, so ist der neben dem Schnitte befindliche Stoff, soweit er verletzt ist, durch Hobeln, Fräsen, Schleifen oder Feilen zu beseitigen. Ausnahmen bedürfen der Genehmigung des Auftraggebers. (Für unwesentliche Teile, Futterstücke u. dgl. gilt diese Vorschrift nicht.)

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

9. Alle Stoßfugen müssen so genau bearbeitet sein, daß die Stoßflächen sich überall berühren. Bei Säulen, Stützen oder Stäben, die aus mehreren Teilen zusammengesetzt sind, dürfen die Stoßflächen, in denen eine unmittelbare Kraftübertragung stattfindet, erst nach der Vernietung bearbeitet werden.

10. Eisenteile, die auf der Innenseite von Stab- und Formeisen aufgelegt werden und bis in die Kehle des Schenkels oder Flansches reichen sollen, sind genau einzupassen.

11. Die Stegbleche von Blechträgern müssen, wenn sie nicht von einer Gurtplatte gedeckt werden, mit den Gurtwinkeln bündig abschließen; ebenso jedenfalls dann, wenn die Obergurtung durch Querschwellen od. dgl. unmittelbar belastet ist. Sonst können die Stegbleche bei Vorhandensein von Gurt- oder Deckplatten bis zu 3 mm zurückstehen.

12. Alle Schrauben- und Nietlöcher sind zu bohren, außer in Futterplatten, Belag- und Riffblechen, sowie in Behälterblechen unter 8 mm Dicke, die gelocht werden dürfen.

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

14. Die zusammengehörigen Nietlöcher müssen gut aufeinander passen. Kleine Verschiebungen sind durch Aufreiben mit der Reibahle oder durch Aufbohren auszugleichen. Rundfeilen dürfen nicht verwendet und die Löcher nicht aufgedornt werden. Versetzungen der Eisenlagen gegeneinander in den aufgerichteten Löchern sind nicht zulässig. Der an den Löchern entstandene Grat muß vor dem Zusammenlegen und Nieten der Stücke sorgfältig entfernt werden.

15. Die Niete sind in hellrotwarmem Zustand, nach Befreiung von dem etwa anhaftenden Glühspan, in die gehörig gereinigten Nietlöcher unter gutem Vorhalten (wo tunlich mit

Nietwinden) einzuschlagen. Sie müssen die Löcher nach der Stauchung gut ausfüllen. Die Nietköpfe müssen mittig zur Schaftachse sitzen und gut anliegen. Der Schleifkopf ist gut auszuschieben; dabei dürfen keine schädlichen Eindrücke entstehen. Der etwa entstandene Bart ist zu entfernen. Die Nietköpfe dürfen keinerlei Risse zeigen. Bei Anwendung von Nietpressen darf der Druck erst nach eingetretener Schwarzwärme abgestellt werden.

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

17. Nach dem Vernieten ist zu untersuchen, ob die Niete vollkommen festsitzen und nicht prellen. Alle nicht fest eingezogenen oder den übrigen obengenannten Bedingungen nicht entsprechenden Niete sind durch vorschriftsmäßige zu ersetzen. In keinem Falle ist es gestattet, die Niete in kaltem Zustande nachzutreiben. Nach dem Vernieten sind die Köpfe sofort mit dem Leinölfirnishauch zu versehen.

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

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

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

19. Die Bauteile sind auf sicheren Unterlagen zusammenzupassen. Dabei darf keiner dieser Teile in eine Spannung gezwängt werden; ihre Verbindung muß sich lösen lassen, ohne daß die Stücke auseinanderfedern. Sollten bei dem Vernieten einzelne Bauteile sich verziehen, so müssen die Verbindungen gelöst und die vorhandenen Fehler sorgfältig beseitigt werden.

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

21. Bei gegossenen Lagern müssen die Flächen, in denen sich Lagerteile berühren, gehobelt oder abgedreht oder gefräst werden; wo dies nicht möglich ist, genügt Handarbeit.

22. Die Lagerwalzen und Stelzen müssen sorgfältig und genau abgedreht werden. Die Durchmesser der Lagerwalzen oder Stelzen dürfen nicht größer und um höchstens 0,75 mm kleiner als vorgeschrieben sein. Der Unterschied in den Durchmessern der Walzen oder Stelzen ein und desselben Lagers darf höchstens betragen:

bei Durchmessern		
von 120 mm und weniger	0,20 mm	
" über 120 mm bis 260 "	0,25 "	
" " 260 " " 360 "	0,30 "	
" " 360 " "	0,35 "	

§ 9. Reinigung und Anstrich

1. Die Stahl- und Eisenteile sind vor dem Zusammensetzen, wenn keine andere Reinigungsart vereinbart ist, trocken durch Schneiden und Bürsten von allen Unreinheiten, von Rost

Normalbedingungen für die Lieferung von Stahlbauwerken

DIN 1000

Blatt 9

und Hammerschlag zu befreien. Falls es durch Belzen in verdünnter Salzsäure geschieht, sind die gebelzten Teile zunächst in Kalkwasser zu tauchen, um die anhaftende Säure unschädlich zu machen, dann in reinem Wasser abzuspolen und hierbei oder durch ein besonderes Bad bis nahe an die Stedehitze zu erwärmen und dann zu trocknen.

2. Unmittelbar nach der Reinigung sind die Teile mit einem Hauch aus dünnflüssigem, wasser- und säurefreiem Leinölfirnis allseitig zu versehen. Bis der Leinölfirnis genügend angetrocknet ist, sind die gestrichenen Teile in geeigneter Weise unter Schutz zu lagern.

3. Vor dem Zusammensetzen der einzelnen Teile sind die Berührungsfächen nochmals zu reinigen und mit dem Grundanstrich zu versehen. Dann werden die Teile farbennah zusammengesetzt und miteinander vernietet. Nach der Vernietung erhalten die Nietköpfe sofort den Leinölfirnishauch. Die Bauteile sind in diesem Zustand, vor der Anbringung des deckenden Grundanstriches, auf Verlangen dem Auftraggeber zur Prüfung und Abnahme vorzulegen.

4. Sobald die bei dieser Prüfung geforderten Nacharbeiten erledigt sind und der etwa beschädigte Leinölfirnishauch erneuert ist, sind schmale Fugen, die nicht ausgetrichen werden können, auszukitten. Alsdann erhalten die Teile den Grundanstrich, der nur dünn aufgetragen werden darf und gut trocknen muß.

5. Wenn die Bauteile aufgestellt und verbunden sind, werden die Köpfe der auf der Baustelle geschlagenen Niete von Rost gereinigt und mit dem Leinölfirnishauch und dem Grundanstrich versehen. Alle Fugen und alle Räume zwischen den Bauteilen, in denen sich Wasser ansammeln kann, sind mit Kitt vollständig auszufüllen und sorgfältig zu verstreichen. Der Grundanstrich ist auszubessern. Die weiteren Anstriche sind, falls nicht eine besondere Vereinbarung erfolgt ist, nicht Sache des Auftragnehmers.

6. Wenn vereinbart ist, daß mit Sandstrahlgebläse nach der Aufstellung gereinigt werden soll, so darf vorher weder in der Werkstätte noch auf der Baustelle irgendein Anstrich aufgebracht werden (abgesehen von Teilen, die sich überdecken). In diesem Falle wird erst das vollendete Bauwerk durch Sandstrahlgebläse gereinigt und erhält dann sofort den Leinölfirnishauch.

7. Die Flächen der Stahl- und Eisenteile, die im Bau mit Mörtel, Beton oder Mauerwerk in Berührung kommen, dürfen weder geölt noch mit Ölfarbe gestrichen werden; sie sind vielmehr unmittelbar vor dem Einmauern sauber von Rost und Öl zu reinigen und mit Zementmilch anzustreichen.

8. Eine Verzinkung von Stahl- oder Eisenteilen muß die Oberfläche vollständig bedecken, auch gleichmäßig und gut haften.

§ 10. Prüfung während der Herstellung

1. Dem Auftraggeber steht das Recht zu, sich von der Vertragsmäßigkeit der Arbeit durch fortwährende oder gelegentliche Prüfung durch sachverständige Techniker zu überzeugen. Der Auftragnehmer hat dafür zu sorgen, daß die Abnahmebeamten hierbei stets und überall Zutritt zu den betreffenden Werkstätten erhalten. Er hat das Recht, sich bei

allen Prüfungen und Abnahmen selbst zu beteiligen oder vertreten zu lassen.

2. Auch wenn der Auftraggeber Prüfungen vornimmt, bleibt es Sache des Auftragnehmers, während der Herstellung dauernd selbst feststellen zu lassen, ob die gelieferten Konstruktionen in allen Teilen mit den zur Ausführung genehmigten Werkzeichnungen übereinstimmen, und insbesondere, ob die Knotenpunkte, die Stoßdeckungen, die Nietstellungen und Nietabstände vom Blechrand und alle Nietanschlüsse richtig angeordnet und ausgeführt sind und ob Nietzahl und Nietdurchmesser überall dem Entwurf entsprechen.

3. Die Prüfung und Abnahme fertig bearbeiteter Teile und der zusammengesetzten Bauteile, gleichviel, ob diese Prüfung auf den Werken des Auftragnehmers oder auf den Werken von Unterlieferern stattfindet, geschieht auf Kosten des Auftraggebers. Die zu den Versuchen notwendigen Werkzeuge, Maschinen und Arbeitskräfte hat der Auftragnehmer unentgeltlich zur Verfügung zu stellen.

4. Wenn bei der Prüfung der fertigen Bauteile in der Werkstatt oder während der Aufstellung am Bauplatz Mängel in der Ausführung einzelner Stücke wahrgenommen werden, so ist der Auftragnehmer verpflichtet, die mangelhaften Stücke auf eigene Kosten durch vorschriftsmäßige zu ersetzen oder die erforderlichen Nacharbeiten ungesäumt vorzunehmen, widrigenfalls es der Auftraggeber auf Kosten des Auftragnehmers veranlassen kann.

5. Die Prüfung auf den Hüttenwerken soll für die Güte des Werkstoffes entscheidend sein. In den Stahlbauwerkstätten und bei der Aufstellung können nur Teile wegen solcher Fehler, die hier erst bemerkt werden, verworfen werden.

§ 11. Auflagerung der Stahlbauwerke

1. Die Auflagerstelve oder Grundmauerkörper für den Stahlbau werden dem Auftragnehmer in richtiger Lage zu einem vertraglich festgesetzten Zeitpunkt überwiesen, auch die Mitteilungen des Bauwerks und die Pfeiler- oder Säulenachsen durch deutliche Merkmale angegeben.

2. Für die richtige Lage der Mauerkörper und Auflager haftet der Auftraggeber. Doch hat sich der Auftragnehmer davon vor Beginn der Aufstellung durch eigenes Messen nach den Zeichnungen zu überzeugen, bei vorgefundenen Abweichungen zu berichten und den Beschuld abzuwarten.

3. Bei diesen Messungen unterstützen ihn auf Antrag die bauführenden Beamten unentgeltlich.

4. Wenn die Aufstellungsarbeiten dadurch verzögert werden, daß der Auftragnehmer das zur Aufnahme des Stahlbaues bestimmte Mauerwerk infolge unrichtiger Lage oder aus anderen Gründen später erhält, als der Vertrag festsetzt, so ist ihm auf schriftlichen Antrag die Fertigstellungsfrist entsprechend zu verlängern und der nachweisbare Schaden zu vergüten. Dabei werden etwa veränderte Verhältnisse (in bezug auf Witterung, Länge des Arbeitstages usw.) berücksichtigt.

5. Bewegliche Auflagerteile (Lagerwalzen, Stelzen usw.) müssen in dem Augenblick, wo sie die ständige Last des Überbaues voll auf-

Normalbedingungen für die Lieferung von Stahlbauwerken

DIN 1000

Blatt 10

nehmen, so liegen, daß bei einer Luftwärme von $+10^{\circ}\text{C}$ und bei etwa halber Verkehrslast die Mittelstellung vorhanden ist.

6. Zwischen Lagerkörper und Auflagerstein ist eine Zwischenlage von Zementmörtel, Blei oder Hartblei einzuschalten.

7. Die zur Herrichtung der Auflagersteine erforderlichen Maurer- und Steinmetzarbeiten läßt der Auftraggeber auf seine Kosten nach Angabe des Stahlbauunternehmers ausführen. Ebenso liefert der Auftraggeber die nötigen Stoffe an Zement, Sand u. dgl., das Blei dagegen der Stahlbauunternehmer gegen Kostenerstattung. Ohne besondere Vergütung hat letzterer die Auflagerkörper mit Blei zu unterlegen, in richtiger Lage und Höhe mit Zementmörtel zu untergießen oder zu unterstopfen, etwa nötig gewordene Keile wieder zu entfernen und die Löcher in den Auflagersteinen mit Zementmörtel auszugießen.

§ 12. Gerüste¹⁾

1. Unter Gerüsten sind in den nachstehenden Vorschriften alle die Hilfsbauten verstanden, die dazu dienen, die zusammenzubauenden Teile eines Stahlbauwerks vorübergehend zu unterstützen oder zugänglich zu machen. Ferner gehören dazu die zur Ausführung erforderlichen Hilfskonstruktionen, insbesondere auch alle Arten von Hilfsbrücken und Stegen, Arbeitsbühnen, Fachwerkkranen, Kranbahnträger u. dgl.

2. Die Art, wie die Stahlbauwerke aufzustellen und die Rüstungen auszubilden sind, bleibt, soweit sie nicht bei der Ausschreibung besonders vorgeschrieben ist, im allgemeinen dem Auftragnehmer überlassen. Er ist auch für die Güte des Werkstoffes, für die Festigkeit der Verbindungen und für ausreichende Sicherheitsmaßnahmen beim Aufbau, bei der Benutzung und beim Abtragen der Gerüste allein verantwortlich.

3. Der Auftragnehmer hat jedoch dem Auftraggeber seine Absichten bezüglich der Gerüstbauten unter Vorlage der nötigen Zeichnungen rechtzeitig zur Kenntnisnahme mitzuteilen und dessen Einwände zu berücksichtigen, soweit dadurch die Sicherheit der Aufstellungsarbeiten nicht gefährdet wird. Seine Bedenken gegen die Einwände hat der Auftragnehmer dem Auftraggeber schriftlich mitzuteilen.

4. Der Auftraggeber übernimmt durch seine Zustimmung keine Verantwortung für die Haltbarkeit der Gerüste.

5. Müssen Gerüste auf öffentlichen Verkehrsstraßen oder in öffentlichen Wasserläufen hergestellt werden, so ist durch Vermittlung des Auftraggebers die Genehmigung der zuständigen Behörden einzuholen. Der Auftragnehmer ist verpflichtet, alle Feststellungen im Benehmen mit den zuständigen Behörden und Anstalten rechtzeitig vorzunehmen und bei Aufstellung der Entwürfe die besonderen Verhältnisse zu beachten. Auf diese hat ihn der Auftraggeber bereits bei der Ausschreibung aufmerksam zu machen und ihn auch, soweit möglich, über die Zufahrtswege zur Baustelle und ihre Verbindung mit der Eisenbahn, über Lagerplätze, über die Bodenbeschaffenheit (mit Rücksicht auf Rammarbeit), die Wasserverhältnisse und Wasserstände sowie über Eisgang aufzuklären.

6. Für wichtige Rammfähle, z. B. solche, die Verkehrslasten oder andere schwere Lasten

zu tragen haben, ist eine Rammhilfe zu führen, und das Ziehen der Pfähle während der letzten Hitze festzustellen.

7. Der Auftragnehmer hat innerhalb der gestellten Fristen alle Anforderungen zu erfüllen, die ihm zum Gemeinwohl auferlegt werden. Er hat zum Schutze der Arbeiter die Unfallverhütungsvorschriften genau zu befolgen. Kommt er diesen Verpflichtungen nicht nach, so ist der Auftraggeber berechtigt, das Erforderliche ohne weiteres auf Kosten des Auftragnehmers zu veranlassen. Die Genehmigung zur Aufstellung der Bauzäune, Lager-schuppen, Bauhütten, Aborte usw. hat der Auftragnehmer einzuholen.

8. Von dem bevorstehenden Beginn des Gerüstbaues ist der Auftraggeber rechtzeitig zu benachrichtigen.

§ 13. Aufstellung der Stahlbauwerke und Aufräumarbeiten

1. Bei der Zusammensetzung von Stahlbauwerken ist große Sorgfalt darauf zu verwenden, daß die planmäßige Form genau hergestellt wird. Besonders dürfen Träger und Binder nicht seitlich aus ihrer Ebene abweichen. Dies und die richtige Höhenlage ist durch häufige Messungen zu prüfen und erforderlichenfalls durch besondere Einrichtungen sicherzustellen.

2. Die Hauptträger der Brücken sind schon in der Werkstatt im allgemeinen derart zu überhöhen, daß sie nach der Ausrüstung unter dem Einfluß des Eigengewichtes, der halben Verkehrslast und nach der bei der Probelastung eingetretenen bleibenden Einsenkung möglichst die geplante Höhenlage haben. Die Unterstüßungen gegliederter Träger müssen so angeordnet werden, daß die unteren Gurte überhaupt nicht, oder doch nur in geringem Maße, auf Biegung beansprucht werden. Deshalb sind die Unterstüßungen der Gurte möglichst unter den Knotenpunkten oder dicht daneben anzubringen. Auch müssen sie so zahlreich sein, daß die Trägereile nicht übermäßig beansprucht und verbogen werden.

3. Mit dem Vernieten der Hauptträger darf erst dann begonnen werden, wenn diese vollkommen zusammengefügt, durch Dörner und Schrauben verbunden und ausgerichtet sind. Davon darf nur abgewichen werden, wenn besondere Maßnahmen die Herstellung der planmäßigen Form sichern. Beim Freivorbau von Trägern muß von Fach zu Fach genietet werden.

4. Die Fahrbahnträger dürfen vor dem Ausrüsten der Brücken noch nicht an allen Anschlüssen festgenietet werden, sondern an einigen Anschlußstellen sind die Löcher der Stegbleche erst nachher zu bohren oder aufzureiben und dann die Anschlüsse zu vernieten. Die Stäbe der Windverbände sind in der Regel vor dem Ablassen der Brücken einzubauen, jedoch zunächst, wenigstens an dem einen ihrer Enden, nur zu verschrauben. Erst nach dem Ausrüsten der Brücken sind die verschraubten Stabanschlüsse nacheinander zu lösen, die Löcher für die Anschlußbleite aufzureiben und sofort die Niete einzuziehen.

5. Beim Ausrüsten ist dafür zu sorgen, daß sich die einzelnen Teile des Bauwerks gleichmäßig senken und nicht überlastet werden.

6. Der Zeitpunkt des Ausrüstens ist dem Auftraggeber rechtzeitig zu melden.

¹⁾ Siehe „Rüstungsbau, Aufstellgerüste für eiserne und Leihgerüste für gewölbte Brücken nebst Arbeits- und Leihgerüsten“ von Prof. H. K r e c h m e r, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 8. — Belastungsgrundlagen der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft vom 1. 3. 30, § 6, s. S. 676.

Fortsetzung:

Normalbedingungen für die Lieferung von Stahlbauwerken

DIN 1000

Blatt 11

7. Beim Ein- und Ausladen, beim Lagern und beim Hochziehen der Stahlteile ist mit Vorsicht zu verfahren, damit sie nicht verbaut und verbogen werden. Insbesondere sind sie an den Stellen, wo Ketten befestigt werden, gut mit Holz auszufuttern und zu umkleiden.

8. Alle Aufräumarbeiten hat der Auftragnehmer auf seine Kosten so schnell wie möglich zu bewirken, namentlich die Gerüste zu entfernen und alle durch die Aufstellung der Stahlbauwerke entstandenen Veränderungen und Schäden am Bau selbst oder an den benachbarten Grundstücken zu beseitigen.

III. Abnahme

§ 14. Prüfung nach Vollendung

A. Allgemeine Untersuchung

1. Der Auftragnehmer hat dem Auftraggeber den voraussichtlichen Vollendungstag vorher anzuzeigen.

2. Der Auftraggeber nimmt eine Abnahmeprüfung vor, zu der der Auftragnehmer zu gezogen wird, und untersucht, ob alle Teile dem Vertrag entsprechend ausgeführt sind.

3. Über den Befund stellt der Auftraggeber dem Auftragnehmer eine schriftliche Bescheinigung aus. Auf Verlangen eines der beiden Vertragsschließenden wird eine Verhandlung aufgenommen und von beiden unterschrieben.

4. Die vorgefundenen Mängel sind in einer angemessenen Frist vom Auftragnehmer zu beseitigen.

5. Die Abnahme soll nicht hinausgeschoben werden, wenn es sich nur um Fehler handelt, die den Betrieb des Bauwerks nicht behindern. Sie erfolgt dann unter dem Vorbehalt, daß der Auftragnehmer die Mängel innerhalb einer angemessenen Frist beseitigt.

B. Belastungsversuch

6. Der Auftraggeber kann auf seine Kosten eine Probelastung der Stahlbauwerke vornehmen, die entsprechend den Annahmen der Festigkeitsberechnung durchzuführen ist.

7. Zu den Belastungsversuchen ist der Auftragnehmer rechtzeitig einzuladen. Die Einzelheiten werden mit ihm vereinbart.

8. Bei den Belastungsversuchen werden die elastischen und bleibenden Formänderungen ermittelt.

9. Bleibt nach Entfernung der ersten Probelast nur eine geringe Formänderung des Gesamtbauteiles, aber keine Verbiegung an Streben, Trennung an Verbindungsstellen od. dgl., so läßt dies nicht auf mangelhafte Ausführungen schließen, doch dürfen bei wiederholten Belastungen weitere keine bleibenden Formänderungen hinzutreten.

10. Übersteigt die gemessene elastische Formänderung die rechnerisch bestimmte, so darf daraus nur dann auf eine mangelhafte Ausführung geschlossen und der Auftragnehmer dafür verantwortlich gemacht werden, wenn nachweislich das Übermaß der elastischen Formänderung in Mangel der Arbeit oder des Werkstoffes seinen Grund hat. Hat der Auftragnehmer die Festigkeitsberechnung geliefert, so ist er auch für Mängel verantwortlich, die auf Fehler dieser Berechnung beruhen.

11. Für das Ergebnis der Belastungsversuche sind Temperaturunterschiede und ungleichmäßige Erwärmung durch die Sonne sowie Senkung oder Ausweichen der Widerlager bzw. Pfeiler zu berücksichtigen.

12. Alle Mängel des Bauwerks, die sich bei

dem Belastungsversuch herausstellen und auf Fehlern in der Ausführung, den Werkstoffen oder in der vom Auftragnehmer gelieferten Festigkeitsberechnung beruhen, hat der Auftragnehmer innerhalb einer angemessenen Frist auf seine Kosten zu beseitigen. Kommt er dieser Verpflichtung nicht rechtzeitig nach, so kann der Auftraggeber die erforderlichen Änderungen auf Kosten des Auftragnehmers ausführen lassen.

C. Dichtigkeitsprobe

13. Bei Bauteilen für Flüssigkeiten oder Gase hat der Auftragnehmer auf Verlangen die Dichtigkeit durch eine Probe nachzuweisen. Den erforderlichen Füllungsstoff hat der Auftraggeber kostenfrei zu stellen.

§ 15. Abrechnung

1. In den Preisen ist die Vorhaltung sämtlicher Gerüste, Geräte, Maschinen, Werkzeuge usw., die zur Herstellung des Bauwerks erforderlich sind, enthalten.

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

3. Wird nach dem berechneten Gewicht bezahlt, so werden die Gewichte nach den Raumeinheitsgewichten ermittelt. Als Raumeinheitsgewichte sind anzunehmen:

für Flußstahl, geschmiedeten Stahl und	
Stahlguß	7,85 t/m ³
„ Gußeisen	7,25 „
„ Blei	11,40 „

4. Für Form- und Stabellen werden die Einheitsgewichte der deutschen Normalprofile oder für abweichende Formen die dem Profilbuche des liefernden Hüttenwerkes entsprechenden Einheitsgewichte angenommen. Für Form- und Stabellen und Flachisen bis 18 cm Breite wird die größte Länge angerechnet, für breitere Flachisen und Bleche die Fläche des kleinsten, umschriebenen, aus geraden oder nach außen gekrümmten Linien bestehenden Vielecks, das keine einspringenden Ecken hat. Bei hochkantig gebogenen Flachisen und Blechen wird als Begrenzungslinie auf der hohl gekrümmten Seite nicht die Sehne, sondern die durch das Biegen gewonnene gekrümmte Kante eingeführt.

5. Für etwaige Übergewichte der Walzerzeugnisse gegenüber den Regelgewichten wird ein Zuschlag von 1% vergütet.

6. Für das Gewicht der Nietköpfe werden folgende Zuschläge gemacht.

a) Brückenbauten. Für Überbauten mit fachwerkartigen Hauptträgern 3% des Stahlgewichtes des ganzen

Fortsetzung:

Normalbedingungen für die Lieferung von Stahlbauwerken

DIN 1000

Blatt 12

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

b) Andere Stahlbauwerke. Falls keine andere Vereinbarung getroffen ist, wird bei allen anderen Stahlbauwerken für die Nietköpfe ein Zuschlag von 3% des gesamten Walzstahlgewichtes berechnet.

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

8. Für den Zinküberzug verzinkter Teile wird ein Durchschnittsgewicht von 0,6 kg für den Quadratmeter jeder Seite angenommen.

9. Wird die ganze Abrechnung nach dem auf der Waage ermittelten Gewicht gemacht, so sollen sämtliche Bauteile verwogen werden. Von gleichen Teilen braucht nur eine Anzahl

verwogen zu werden, über die sich der Abnahmebeauftragte mit dem Auftragnehmer verständigt.

10. Alle Verwiegungen sollen in Gegenwart eines Beamten des Auftraggebers oder mit Einverständnis des Auftraggebers durch einen vereideten Wiegemeister des Werkes oder auf einer öffentlichen Waage geschehen.

11. Bei Abrechnung nach verwogenem Gewicht wird jedoch nur ein Mehrgewicht bis zu 3% bei Flußstahl und bis zu 5% bei Stahlguß und Gußeisen gegenüber dem nach vorstehenden Grundsätzen berechneten Gesamtgewicht bezahlt. Mindergewicht wird abgezogen.

12. Der Auftraggeber ist befugt, gleichviel ob die Abrechnung nach berechnetem oder verwogenem Gewichte erfolgt, das Gewicht einzelner Bauteile stichprobenweise auf der Waage festzustellen. Bauteile aus Flußstahl mit einem Mehrgewicht über 6% und Bauteile aus Stahlguß oder Gußeisen mit einem Mehrgewicht über 10%, auch alle Bauteile mit einem Mindergewicht über 2% gegen das berechnete Gewicht können zurückgewiesen werden.

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

IV. Schlußbestimmungen

§ 16. Gewährleistung

Für alle Schäden und Mängel, die an dem Bauwerke infolge schlechten Werkstoffes, fehlerhafter Ausführung des Stahlbaues oder, falls der Auftragnehmer die Festigkeitsberechnung geliefert hat, auch infolge Fehler dieser Berechnung entstehen, bleibt der Auftragnehmer, falls keine andere Frist vereinbart ist, bis zum Ablaufe zweier Jahre nach Abnahme haftbar.

§ 17. Vorbehalte

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

c. Flammofenflußeisen (Martineisen).

Oefen meist mit Generatorfeuerung und regelmässig mit Regeneratoren, welche in der Regel unter dem Ofen liegen, betrieben. Einsatz 2000 bis 25000 kg.

Tiefe des Bades 0,2 bis 0,4 m, woraus sich die Grösse des Herdes ergibt. Verhältnis von Länge zu Breite wie 3:2. Eine grosse Tiefe des Bades ist bei unvermeidlich größerem Brennstoffverbrauche geboten, wenn das Eisen dem Einflusse des Sauerstoffes möglichst entzogen werden soll.

Die Regeneratorkammern erhalten eine lichte Höhe von 3 bis 5 m.

Futter sauer (Phosphorgehalt des Roheisens < 0,1%) oder basisch (Phosphorgehalt bis 1% zulässig). Beim basischen Betriebe soll das Futter an der schwächsten Stelle nicht weniger als 0,5 m stark sein. Entweder werden dem im Ofen selbst niedergeschmolzenen Roheisen Abfälle von schmelzbarem Eisen, deren Menge oft ein Vielfaches des eingesetzten Roheisens ist, zugegeben, oder neben Eisenabfällen (reine) Eisenerze beigelegt (Siemens-Martin-Verfahren). Wenn die Entkohlung weit genug vorgeschritten ist, wird gewöhnlich dem Bade zur Entziehung des Sauerstoffes 0,5 bis 3% Ferromangan oder Ferrosilicium zugesetzt.

Brennstoffverbrauch für 1000 kg fertiges Martineisen 500 bis 700 kg Steinkohle, unter günstigen Umständen nur 400 kg.

Abbrand 5 bis 8%, je nach der Dauer des Verfahrens. Ueberwiegt im Einsatz das schmiedbare Eisen, so lassen sich vier Hitzten in 24 Std. erreichen. Je mehr sich das Verfahren dem Siemens-Erzverfahren nähert, um so länger dauert die Hitze (zwei bis drei Hitzten in 24 Std.).

d. Tiegelflußstahl.

Tiegel. Thontiegel aus 88% rohem Thon, 8% Chamotte, 4% Koks. Graphittiegel aus 44% Graphit, 44% Chamotte, 12% Thon, oder aus 80% Thon, 16% alten Schmelztiegeln und 4% Koks. Die Tiegel sind für Einsätze von 15 bis 40 kg Stahl berechnet und erhalten für 30 kg Einsatz etwa 27 cm grössten äusseren Durchmesser, rd. 48 cm Höhe, 2,0 bis 2,6 cm Wandstärke, 2,6 bis 3,3 cm Bodenstärke. Trockendauer der Tiegel drei Monate. Ein Tiegel hält eine bis drei Hitzten aus.

Schachtöfen. Höhe von Rost bis Gicht 1 m, bis zum Fuchs 0,8 m. Breite und Länge des Ofens bei einem Tiegel 40-40 cm, bei zwei 42-55 cm, bei vier 55-60 cm. Das Schmelzen dauert 3 bis 4 Std., bei größeren Öfen mit 8 bis 12 Tiegeln 6 Std. Auf 100 kg Stahl gehen 400 kg Koks, Abbrand 3 bis 5%.

Regenerator-Ofen bestehen aus drei getrennten Kammern, jede zu sechs Tiegeln, welche in zwei Reihen aufgestellt sind. Umkehr des Feuers stündlich; für 1 t der in 24 Std. vergasten Steinkohlen etwa 2,5 cbm Gitterraum im Regenerator. Bedienung der Öfen und

Generatoren für Schicht und Ofen sechs Mann; Schmelzverlust 1 bis 3%; Kohlenverbrauch 100 bis 150 kg für 100 kg Stahl.

Tiegelschmelzöfen mit 2,5-2,6 m Herdfläche und Bicherox-Feuerung fassen 40 bis 55 Tiegel von 30 bis 34 kg Inhalt. In 24 Std. 2,5 bis 4 Chargen bei 7 bis 5 Std. Chargendauer. 1 Std. für Herdausbesserung und Einsetzen.

Rohstoff für die Tiegelflußstahl-Darstellung: für feinen Werkzeugstahl Cementstahl, sonst in der Regel Puddel- oder Herdfrischstahl, welchem erforderlichenfalls, je nach dem Kohlenstoffgehalt des Rohstoffes und dem verlangten Kohlenstoffgehalt im Stahl, schmiedbares Eisen oder Eisenmangan zugesetzt wird.

Zusammensetzung von Tiegelflußstahl.*)

Stahlsorte.	Kohlenst.	Silicium.	Mangan.	Schwefel.	Phosphor.
	Gehalt in Gew.-Proc.				
Deutscher Tiegelstahl, für Drehstähle bestimmt	1,24	nicht best.	0,15	0,016	0,016
Steirischer Werkzeugstahl . . .	1,12	" "	0,23	0,024	0,023
Sheffielder Stahl zu Döppern . .	0,75	" "	0,23	0,022	0,04
Werkzeugstahl von St. Etienne . .	1,00	0,06	0,08	0,015	0,02
Geschlitzstahl von Fried. Krupp . .	0,50	0,11	0,16	0,03	0,04 **)
Formguß von Bochum (Herzstück) .	1,31	0,09	0,98	0,05	0,13

e. Cementstahl.

Ein Cementierofen faßt zwei thönerne Cementierkästen, welche im Mittel 2,8 bis 3,4 m lang, 0,7 bis 0,9 m breit, 0,7 bis 1,1 m hoch sind, meist je 7,5 bis 10 t Eisen fassen und aus feuerfestem Thon, feuerfesten Ziegeln, zuweilen auch aus feuerfesten Sandsteinplatten angefertigt werden. Wandstärke der Kästen 120 bis 150 mm. Abstand zweier Kästen von einander 0,12 bis 0,13 m, von den Seitenwänden 0,13 bis 0,21 m. Die zu cementierenden schweißeisernen Stäbe von 8-130 bis 20-60 mm Querschnitt sind mindestens 50 mm kürzer als die Kästen.

Der Rauminhalt des in jeden Kasten eingeladenen Eisens kann bis 36% vom ganzen Raume betragen. Als Cementierpulver dient Holzkohle, am besten von hartem Holze (Buchen-, Birken- oder Eichenholz). Die Kohle wird in Körnern von 5 bis 15 mm Durchmesser angewandt. Man nimmt für jede Cementation 1/2 bis 3/4 frische Holzkohle; auf 100 kg Eisen 27 kg Holzkohle.

Brennstoffverbrauch: bei Steinkohlen 80% der Menge des cementierten Eisens. Anheizen dauert etwa 24 Std., Kohlunge einschl. Anheizen neun bis zehn Tage, Abkühlung sechs Tage. Das Erzeugnis hat eine Gewichtszunahme von 0,5 bis 0,75% erfahren.

*) S. A. Ledebur, Handbuch der Eisenhüttenkunde, III. Abteil., II. Aufl., 1894.
**) Kupfer (Nickel, Kobalt) 0,26 Gew.-Proc.

f. Schmiedbarer Guß.

Rohstoff: Weisses, graphitfreies Eisen von 3 bis 3 1/2% C. Silicium und Mangan verzögern oder verhindern je nach ihrer Menge die Entkohlung, doch ist zur Erzielung dichter Güsse und, um das Eisen leichtflüssiger zu erhalten, ein mäßiger Silicium- oder Mangangehalt erforderlich. Besonders zweckmässig ist ein aus den reinen Roteisenerzen Cumberlands bei übersetztem Hochofengung erblasenes weisses Roheisen von nur etwa 0,1% Mangangehalt, dem nach Bedarf andere Roheisensorten beigelegt sind, um den erforderlichen Siliciumgehalt (< 0,6%) zu erzielen. Entkohlungsmittel ist Roteisenstein, seltener Brauneisenstein.

Fassungsraum der cylindrischen oder parallelepipedischen Glühtöpfe 20 bis 30 kg bzw. 100 bis 120 kg Gußware. Die Töpfe werden aus möglichst graphitischem Gußeisen hergestellt und halten 15 bis 20 Glühungen aus (schweißeiserner nur 3). Cylindrische Töpfe haben gewöhnlich etwa 300 mm Durchmesser, 400 mm Höhe, 10 bis 15 mm Wandstärke und 20 mm Bodenstärke; sie sind mit Füßen versehen, damit die Flamme darunter wegstreichen kann; parallelepipedische Kästen haben 26 mm Wandstärke.

Ein Ofen faßt gewöhnlich 12 bis 18 Töpfe, welche bei kleineren Gußwaren (unter 25 mm stark) 18 bis 24 Std. darin bis zur Kirschrotglut angefeuert, 60 bis 80 Std. auf dieser Temperatur erhalten, dann 24 bis 36 Std. abgekühlt werden.

15. Erlaß vom 25. Februar 1925 ¹⁾, betr. Bestimmungen über die zulässige Beanspruchung und Berechnung von Bauteilen aus Flußstahl und hochwertigem Baustahl sowie aus Gußeisen, Stahlguß (Stahlformguß) und geschmiedetem Stahl in Hochbauten

Die Herstellung eines hochwertigen Baustahls durch die deutschen Hüttenwerke und seine bisherige erfolgreiche Verwendung bei Brückenbauten lassen auch seine Ausführung bei Hochbauten erwarten und machen damit eine Ergänzung der Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und über die zulässigen Beanspruchungen der Baustoffe vom 24. Dezember 1919, insbesondere des Teils D I und II a, s. S. 75/6, notwendig.

Da die Belange der deutschen Bauwirtschaft, aber auch die der Baupolizei, eine möglichst große Übereinstimmung der preußischen Beanspruchungsbestim-

¹⁾ Vgl. hierzu Abhandlung von Gießbach, Deutsche Bauzeitung 1925, Heft 88 und 92, Beilage Bauwirtschaft und Baurecht; Gregor, Bauingenieur 1925, Heft 28/29; Witt, ebenda Heft 36; Unold, ebenda 1926, Heft 1.

mungen mit den gleichzeitig erscheinenden neuen Vorschriften der Deutschen Reichsbahn (Grundlagen für das Entwerfen und Berechnen eiserner Eisenbahnbrücken, s. Nr. 1 S. 104) wünschenswert erscheinen lassen, sind erstere im Benehmen mit den zuständigen Ministerien und Fachkreisen einer eingehenden Umarbeitung unterzogen worden, die zu einer Änderung der Beanspruchungsziffern des Eisens und auch der Berechnungsweise, insbesondere der auf Druck und Knicken beanspruchten Stäbe geführt haben.

Endlich machten die Ergebnisse der vom Deutschen Stahlbau-Verband in Gemeinschaft mit meinem Ministerium durchgeführten Untersuchungen über die Ausbildung und wirtschaftliche Verbesserung der Trägeranschlüsse die Einführung besonderer ausführlicher Vorschriften über die Berechnung eiserner Träger erforderlich.

Unter Aufhebung der Abschnitte D I und II a (s. S. 75/6) der Bestimmungen über die bei Hochbauten anzunehmenden Belastungen und über die zulässigen Beanspruchungen der Baustoffe vom 24. Dezember 1919 — St. 6. 588 — sowie meines Erlasses vom 21. April 1922 — II 9 Nr. 288 — ¹⁾ bestimme ich hiermit, daß vom heutigen Tage ab die nachstehenden „Bestimmungen über die zulässige Beanspruchung und Berechnung von Bauteilen aus Flußstahl und hochwertigem Baustahl sowie aus Gußeisen, Stahlguß (Stahlformguß) und geschmiedetem Stahl in Hochbauten“ Anwendung zu finden haben.

Die übrigen Bestimmungen vom 24. Dezember 1919 behalten bis auf weiteres ihre Gültigkeit.

Hinsichtlich der Zulassung von hochwertigem Baustahl St 48 ²⁾ werden die Baupolizeibehörden auf die genaue Beachtung der unter A 3 der neuen Vorschriften aufgeführten Voraussetzungen hingewiesen.

Ich mache noch besonders darauf aufmerksam, daß die abgenommenen und für einen Bau zugelassenen Baustahlglieder entsprechend der Vorschrift unter 3 b durch eine eingepreßte Markenlinie gekennzeichnet sein müssen, daß demnach die Kennzeichnung durch einen Farbstrich nicht genügt, da ein solcher vergänglich ist oder leicht nachgeahmt werden kann. Es würde alsdann leicht die Gefahr einer Verwechslung oder eines Einbaues minderwertigeren Baustoffes vorliegen.

Vgl. hierzu A 3
S. 84 und ergänzenden Erlaß vom
21. Mai 1926,
Nr. 26 S. 94.

Besondere Aufmerksamkeit ist auch der Berechnung von Druckstäben zuzuwenden. Die hierüber im Abschnitt C gegebenen Vorschriften sind deshalb genau zu beachten. Das ω -Verfahren bzw. die Berechnung mit Gebrauchsformeln gemäß Abschnitt C II 1 a gilt nur für mittigen Kraftangriff; liegt außermittiger Kraftangriff vor, so ist das Zusatzmoment aus der jeweils vorliegenden oder anzunehmenden Lage des Kraftangriffs genau zu ermitteln und nach dem unter C III (s. S. 88) angegebenen Verfahren nachzuweisen, daß die errechneten Randspannungen das zulässige Maß nicht überschreiten.

Der Minister für Volkswohlfahrt.

In Vertretung,

II. 9. Nr. 156.

gez.: Scheidt.

¹⁾ Sofern sich die Bestimmungen auf das frühere Flußeisen usw. beziehen.

²⁾ Nach Festlegungen der Hüttenwerke mit dem Reichsbahn-Zentralamt zukünftig für Reichsbahnbauten statt St 48 nur noch hochwertiger Baustahl St 52, s. Nr. 11 S. 105.

A. Allgemeines

1. Zulässige Beanspruchungen σ_{zul} in kg/cm^2 (für Österreich s. Ö-Norm B 2104).
- a) für Flußstahl St 37, bisher Flußeisen genannt, mit einer Zugfestigkeit von 3700 bis 4500 kg/cm^2 ,
- β) für hochwertigen Baustahl St 48¹⁾ mit einer Zugfestigkeit von 4800 bis 5800 kg/cm^2 und einer Bruchdehnung beim Langstab von mindestens 18%.

Verwendungsform	Art der Beanspruchung	Beanspruchung σ_{zul} in kg/cm^2		Bemerkungen
		a) Flußstahl St 37	β) hochwertig ¹⁾ Baustahl St 48	
a) In Walzprofilen, gegliederten Bauteilen, Stützen u. dgl.	Biegung und Zug	1 200	1 500	Die Berechnung der Druckstäbe insbesondere Stützen in Geschoßbauten vgl. C S. 86.
b) dgl.	Schub	1 000	1 300	
c) Niete und eingepaßte Schraubenbolzen	Abscheren	1 000	1 300	Für Niete und eingepaßte Schraubenbolzen ist der Bohrungsdurchmesser, für rohe Schrauben der Schnittdurchmesser in Rechnung zu stellen.
d) dgl.	Lochleibungsdruck	2 000	2 600	
e) Gewöhnliche Schraubenbolzen (rohe Schrauben)	Abscheren	800	1 040	
f) dgl.	Lochleibungsdruck	1 600	2 080	
g) Ankerschrauben und Anker (Rund-, Flach- und Profilleisen)	Zug	800	1 040	Für Schrauben gilt der Kernquerschnitt.
h) Altes wieder zu verwendendes Eisen		Die Beanspruchung ist je nach Beschaffenheit des Eisens und Schwächung durch Rost anzusetzen. Liegt bereits Überschreitung der Streckgrenze vor, z. B. bei vorhandenen Knickstellen oder starken Durchbiegungen, so darf das Eisen nur nach Untersuchung in amtlichen Prüfungsanstalten unter entsprechender Herabsetzung der Beanspruchung wieder verwendet werden.		
i) Schweißeisen		Sollte ausnahmsweise noch Schweißeisen verwendet werden, so sind die Beanspruchungen um 10% zu ermäßigen.		
k)		Elastizitätsmaß	2 100 000	2 100 000
		(f. Schweißeisen) =	2 000 000	

2. Zulässige Beanspruchung σ_{zul} für Gußeisen und Stahl in kg/cm^2

a)	Gußeisen, achsrechter Druck	600
b)	Gußeisen, Flächendruck in Lagern	1 000
c)	Gußeisen, Zug bei Biegung	300
d)	Gußeisen, Druck bei Biegung	600
e)	Gußeisen, Zug und Schub	250
f)	Stahlguß (Stahlformguß) Biegung	1 200
g)	Stahlguß (Stahlformguß) achsrechter Druck	1 500
h)	Geschmiedeter Stahl, Biegung	1 400
i)	Geschmiedeter Stahl, achsrechter Zug und Druck	1 700
k)	Elastizitätsmaß für Gußeisen	1 000 000
	Elastizitätsmaß für Stahlguß	2 150 000 ¹⁾
	Elastizitätsmaß für geschmiedeten Stahl	2 100 000

3. Bei Verwendung des hochwertigsten Baustahls¹⁾ gilt als Voraussetzung,

- a) daß die Abnahme durch einen erfahrenen Fachmann gemäß den anerkannten Lieferungsbedingungen (DIN 1000, s. S. 5) ausgeführt und die einwandfreie Beschaffenheit und Gleichartigkeit des Baustoffes gewährleistet wird, wobei für die Güteprüfung die Vorschriften der Deutschen Reichsbahn für die Lieferung von Eisenbauwerken aus hochwertigem Baustahl, die durch Verfügung vom 14. April 1927 — 82 D. 5009 — s. Nr. 8 S. 104 (für St 48¹⁾) genehmigt wurden, nebst etwaigen Nachträgen sinngemäß Anwendung finden (für St 52 s. Verfügung Nr. 11 S. 105);

¹⁾ Zu beachten Fußnote*) S. 83.

²⁾ Abänderung auf 2 100 000 zwecks Übereinstimmung mit den Reichsbahnvorschriften sowie DIN 1073/1075 ist beantragt.

- b) daß alle Bauglieder durch eine Markenlinie, die beim Walzen einem jeden Stücke in ganzer Länge eingepreßt wird, gekennzeichnet sind, und daß die Setzköpfe der Niete bzw. die Schraubenbolzen mit einem stark erhabenen Zeichen II versehen sind. (Zu beachten ergänzender Erlaß vom 30. Juni 1925, Nr. 20 S. 92.)

4. Die vorhandenen Beanspruchungen gelten unter der Voraussetzung, daß die Eisenkonstruktionen ausreichend und dauernd gegen Verrosten geschützt und sachgemäß unterhalten werden. Höhere Beanspruchungen sind zulässig, wenn die unter B angegebenen Voraussetzungen zutreffen.

5. Querschnittsabmessungen. Führen Festigkeitsberechnungen bei verbundenen Eisenbauteilen zu sehr kleinen Blech- oder Profildicken, so sind bei Haupttragteilen aus praktischen Gründen nur Querschnitte zu verwenden, deren kleinste Abmessung 4 mm nicht unterschreitet und deren Anschlußseiten so breit sein müssen, daß sie ordnungsmäßig genietet oder verschraubt werden können. Dies gilt nicht für Bauwerke von untergeordneter Art, wie Gartenzelte, Vorgartenüberdeckungen, Einfriedigungen u. dgl.

6. Durchbiegungen. Die Einhaltung eines bestimmten Höchstmaßes für die Durchbiegung von Trägern aus Flußstahl und hochwertigem Baustahl ist nicht allgemein vorgeschrieben, wird aber in besonders gearteten Fällen zu verlangen sein, so insbesondere bei stark beanspruchten Transmissionsträgern sowie bei den über 7 m langen Trägern und Unterzügen, die ein Gebäude aussteifen und an Stelle der sonst vorhandenen Quer- und Längswände treten. In solchen Fällen soll die Durchbiegung $\frac{1}{500}$ der Stützweite nicht überschreiten.

7. Stützweiten. Bei der Berechnung der Angriffsmomente eines Trägers ist als Stützweite die Entfernung der Auflagermitteln einzuführen. Bei Lagerung unmittelbar auf dem Mauerwerk gilt als Stützweite die um mindestens $\frac{1}{20}$ vergrößerte Lichtweite.

B. Belastungsannahmen und zulässige Spannungserhöhung

1. Die unter A 1 und 2 aufgeführten zulässigen Beanspruchungen gelten bei gleichzeitiger ungünstigster Wirkung der ständigen Last, der Verkehrslast und der Schneelast, wobei Bremswirkung oder Schrägzug, soweit sie von einem Kran herrühren, Riemenzug u. dgl. der Verkehrslast zuzurechnen sind (erster Belastungsfall).

2. Bei Berücksichtigung gleichzeitiger ungünstigster Einwirkung von Windlast¹⁾, Wärmeschwankungen sowie der Bremskräfte usw. von mehr als einem Kran und der unter 1 genannten Lasten dürfen die zulässigen Beanspruchungen um ein Sechstel erhöht werden (zweiter Belastungsfall).

3. a) Ist für eine den strengsten Anforderungen genügende Durchbildung, Berechnung und Ausführung unter Zugrundelegung des Abschnittes II der Normalbedingungen für die Lieferung von Stahlbauwerken (DIN 1000, s. S. 5) volle Sicherheit gewährleistet und wird die Bauausführung durch einen zuverlässigen, mit der Standsicherheitsberechnung vertrauten Ingenieur überwacht und die Lastwirkung des ersten Belastungsfalles vorausgesetzt, so ist die Erhöhung der unter A 1 und 2 aufgeführten zulässigen Beanspruchungen um ein Sechstel zulässig. Hinsichtlich der Mittelstützen in Geschoßbauten vgl. C III 1 b.

b) Falls auch die unter 2 genannten, also sämtliche möglichen Einwirkungen berücksichtigt werden, dürfen die unter A 1 und 2 aufgeführten Beanspruchungen um ein Drittel gesteigert werden. Dies gilt nicht für Deckenträger in Geschoßbauten, für die eine höhere Beanspruchung als 1400 kg/cm^2 (Belastungsfall I in Verbindung mit Bedingung 3 a) unzulässig ist. Hinsichtlich der Berechnung der Druckstäbe vgl. unter C 12 S. 86 und C IV S. 88.

4.²⁾ Maßgebend für die Querschnittsbestimmung ist stets derjenige Belastungsfall, der den größten Querschnitt ergibt.

¹⁾ Nach Abschnitt C c der amtlichen Bestimmungen vom 24. Dezember 1919, s. S. 76.

²⁾ Bemerkung zu B. 4. Dies bedingt, daß für durch Wind belastete Bauteile zwei Berechnungen — ohne und mit Winddruck — durchzuführen sind unter Berücksichtigung der für die einzelnen Belastungsfälle zulässigen verschiedenen Beanspruchungen (s. Tafel a und b S. 138/9).

C. Berechnung von Druckstäben

I. Allgemeines

1. Freie Knicklänge s_K

- a) Bei den Gurtstäben, wozu auch die Endstreben von trapezförmigen Hauptträgern gehören, ist als freie Knicklänge die Länge ihrer Netzlinien anzunehmen. Bei den Füllungsstäben (Streben und Pfosten) ist für das Ausknicken aus der Trägerebene im allgemeinen als freie Knicklänge ebenfalls die Länge der Netzlinien, für das Ausknicken in der Trägerebene im allgemeinen als freie Knicklänge der Abstand der nach der Zeichnung geschätzten Schwerpunkte der beiderseitigen Anschlußnietgruppen des Stabes einzuführen. Bei sich kreuzenden Stäben, von denen der eine Druck, der andere Zug enthält, ist der Kreuzungspunkt als ein in der Trägerebene und rechtwinklig dazu festliegender Punkt voranzusetzen, falls die sich kreuzenden Stäbe dort mit mindestens zwei Nieten (bei zweiteiligen Stäben in jedem Teil) miteinander verbunden sind. Die Enden der freien Knicklänge sind als gelenkig geführt anzusehen.
- b) Stehen Stützen in mehreren Stockwerken übereinander und werden sie durch anschließende Deckenträger unverrückbar gehalten, so ist die Geschoßhöhe als Knicklänge anzunehmen.

2. Die unter B, 3 b zugelassene Erhöhung der Beanspruchungen kommt bei der Berechnung von Druckstäben nicht in Betracht.

3. Stäbe mit einem größeren Schlankheitsgrad $\lambda = \frac{s_K}{i}$ als 150¹⁾ sind unzulässig

II. Berechnung bei mittligem Kraftangriff

1. Für Flußstahl und hochwertigsten Baustahl

a) Nach dem ω -Verfahren (Vom „Knickausschuß“ nen festgelegter Wortlaut: Bei Druckstäben ist nach dem ω -Verfahren nachzuweisen, daß sie gegen Knicken sicher sind).

Die Druckstäbe sind fortan nach dem ω -Verfahren gegen Knicken zu berechnen. Hierbei wird die Druckkraft mit einem Beiwert ω , der sogenannten Knickzahl, die sich nach dem Schlankheitsgrad und dem Baustoff richtet, multipliziert und im übrigen der Stab wie ein Zugstab, jedoch ohne Nietabzug berechnet. Im einzelnen ist wie folgt zu verfahren. Ist J das kleinste Trägheitsmoment, F der unverschwächte Stabquerschnitt, $i = \sqrt{\frac{J}{F}}$ der Trägheitshalbmesser, so wird zunächst

der Schlankheitsgrad $\lambda = \frac{s_K}{i}$ ermittelt und für diesen und den fraglichen Baustoff in der folgenden Tafel die Knickzahl ω aufgesucht und näher festgestellt. Mit dieser wird die errechnete Druckkraft P multipliziert und das Produkt $P \omega$ durch den gewählten Stabquerschnitt F dividiert. Der erhaltene Wert $\frac{P \omega}{F}$ darf nicht größer als die oben vorgeschriebene Beanspruchung σ_{zul} für den betreffenden Belastungsfall und Baustoff sein.

¹⁾ Abändernder Beschluß des „Knickausschusses“: (vgl. Baunormung 1930, Heft 1).

„Stäbe mit einem größeren Schlankheitsgrad als $\lambda = 250$ sollen im allgemeinen nicht verwendet werden.“

In den ω -Tafeln S. 140/4 sowie in den Tragfähigkeitstafeln dieses Taschenbuches sind daher die Angaben für diesen λ -Grenzbereich ausgedehnt worden.

Tafel der ω -Werte für Flußstahl St 37				Tafel der ω -Werte für Baustahl St 48 *)			
Schlankheitsgrad $\lambda = \frac{s_K}{i}$	Knickspannung σ_K in kg/cm ² für $\lambda = 0$ bis 60 ist $\sigma_K = 2400$, für $\lambda = 60$ bis 100 ist $\sigma_K = 2890,5 - 8,175 \lambda$ und für $\lambda = 100$ bis 150 u. >, ist $\sigma_K = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2}$	Knickzahl ω	$\frac{\Delta \omega}{\Delta \lambda}$	Knickspannung σ_K in kg/cm ² für $\lambda = 0$ bis 60 ist $\sigma_K = 3120$, für $\lambda = 60$ bis 100 ist $\sigma_K = 4690,5 - 26,175 \lambda$ und für $\lambda = 100$ bis 150 u. >, ist $\sigma_K = \frac{\pi^2 E}{\lambda^2}$	Knickzahl ω	$\frac{\Delta \omega}{\Delta \lambda}$	Schlankheitsgrad $\lambda = \frac{s_K}{i}$
0		1,00	0,001		1,00	0,001	0
10		1,01	0,001		1,01	0,002	10
20	2 400	1,02	0,003	3 120	1,03	0,003	20
30		1,05 ¹⁾	0,005		1,06	0,006	30
40		1,10	0,007		1,12	0,008	40
50		1,17	0,009		1,20	0,012	50
60	2 400	1,26	0,013	3 120	1,32	0,017	60
70	2 318	1,39	0,020	2 858	1,49	0,027	70
80	2 237	1,59	0,029	2 597	1,76	0,045	80
90	2 155	1,80	0,048	2 335	2,21	0,086	90
100	2 073	2,36	0,050	2 073	3,07	0,065	100
110	1 713	2,80	0,054	1 713	3,72	0,071	110
120	1 439	3,40 ²⁾	0,060	1 439	4,43	0,077	120
130	1 226	4,00	0,063	1 226	5,20	0,083	130
140	1 057	4,63 ³⁾	0,069	1 057	6,03	0,089	140
150	921	5,32		921	6,92		150

Zwischenwerte sind geradlinig einzuschalten (bzw. für St 37 aus Hilfstafel S. 140 und für St 52 aus Hilfstafel S. 142 zu entnehmen).

^{*)} Zu beachten Fußnote^{*)} Seite 83.

b^{*)} Mit Gebrauchsformeln.

Neben dem ω -Verfahren können die erforderlichen Querschnitte der Druckstäbe im unelastischen ($\lambda < 100$) und im elastischen Bereich ($\lambda > 100$) auch nach Gebrauchsformeln berechnet werden (Gebrauchsformeln nach den amtlichen Bestimmungen s. ergänzende Angaben S. 146).

Sind die Querschnitte nach Gebrauchsformeln gefunden, so ist stets noch eine Untersuchung nach dem ω -Verfahren anzustellen.

Zusatz der Schriftleitung: Ein Hilfsmittel zur unmittelbaren Bestimmung der Profilgrößen von Druckstäben ist „O. Unolds Knicktafelprogramm für den Stahlbau“ (N. B. W. Verlag. Dipl.-Ing. Paul Leybold, Gelsingen/Stg. Württbg.).

Aus den Knicktragfähigkeitstafeln dieses Handbuches, S. 279/333 f., aufgestellt für die verschiedenen einzelnen und zusammengesetzten Profilquerschnitte aus I-, C-, L- und —-Eisen, kann bei gegebener mittlerer Belastung P und freier Stabknicklänge s_K unter Zugrundelegung von $\sigma_{zul} = 1200$ bzw. 1400 kg/cm² [1600 kg/cm² für L- und —-Stäben bei Massen], unmittelbar die erforderliche Profilgröße mit den dazugehörigen statischen Werten entnommen werden.

Die Stabknicklängen sind denen in der Ausführung vorkommenden weitestgehend angepaßt, so daß die Anwendung von Gebrauchsformeln sich erübrigt.

2. Für Gußeisen

Neben der Schwerpunktsbeanspruchung auf reinen Druck ist nach der E u l e r - F o r m e l eine sechsfache Sicherheit der gußeisernen Säulen gegen Knicken nachzuweisen. Danach gilt $J_{erf} = 6 P s_K^2$, wobei P in t, s_K in m auszudrücken ist. (Vgl. Tafel der statischen Werte S. 147.)

¹⁾ λ zulässig = 250 bei Masten s. VSF-Vorschriften S. 116. Bis $\lambda = 250$ zulässig bei liegenden Bauten (Körusselle usw.) s. ergänzenden Erlaß Nr. 32 S. 98.

²⁾ Auf Antrag berechnete Werte gemäß Zustimmung — Schreiben H C 3791 vom 7. Dezember 1929 — des MIV. an den Verein deutscher Eisenhüttenleute.

³⁾ Abändernder Beschluß des „Knickausschusses“.

Die Überschrift b) entfällt zukünftig. Der neue Text soll lauten:

b) Zur Bestimmung der Abmessungen von Druckstäben ist die Anwendung von Gebrauchsformeln zweckmäßig; doch empfiehlt es sich nicht, die Ermittlung des Querschnitts den Vorlagen an die Baupolizei beizufügen.

c) Den in der Tabelle für ω angegebenen Werten entsprechen die folgenden Gebrauchsformeln für den unelastischen Bereich.

Die übrigen Bestimmungen vom 24. Dezember 1919 behalten bis auf weiteres ihre Gültigkeit.

Hinsichtlich der Zulassung von hochwertigem Baustahl St 48 werden die Baupolizeibehörden auf die genaue Beachtung der unter A 3 der neuen Vorschriften aufgeführten Voraussetzungen hingewiesen.

Ich mache noch besonders darauf aufmerksam, daß die abgenommenen und für einen Bau zugelassenen Baustahlglieder entsprechend der Vorschrift unter 3 b durch eine eingepreßte Markenlinie gekennzeichnet sein müssen, daß demnach die Kennzeichnung durch einen Farbstrich nicht genügt, da ein solcher vergänglich ist oder leicht nachgeahmt werden kann. Es würde alsdann leicht die Gefahr einer Verwechslung oder eines Einbaues minderwertigeren Baustoffes vorliegen.

Vgl. hierzu A 3 S. 92 und ergänzenden Erlaß vom 21. Mai 1926, Nr. 23 S. 102.

Besondere Aufmerksamkeit ist auch der Berechnung von Druckstäben zuwenden. Die hierüber im Abschnitt C gegebenen Vorschriften sind deshalb genau zu beachten. Das ω -Verfahren bzw. die Berechnung mit Gebrauchsformeln gemäß Abschnitt C II 1 a gilt nur für mittigen Kraftangriff; liegt außermittiger Kraftangriff vor, so ist das Zusatzmoment aus der konstruktiv vorliegenden oder anzunehmenden Exzentrizität des Kraftangriffs genau zu ermitteln und nach dem unter C III angegebenen Verfahren nachzuweisen, daß die errechneten Randspannungen das zulässige Maß nicht überschreiten.

Der Minister für Volkswohlfahrt.

In Vertretung.

II. 9. Nr. 156.

gez.: Scheidt.

A. Allgemeines

1. Zulässige Beanspruchungen σ_{zul} in kg/cm^2

- a) für Flußstahl St 37, bisher Flußeisen genannt, mit einer Zugfestigkeit von 3700 bis 4500 kg/cm^2 ,
- β) für hochwertigen Baustahl St 48 mit einer Zugfestigkeit von 4800 bis 5800 kg/cm^2 und einer Bruchdehnung beim Langstab von mindestens 18%.

Verwendungsform	Art der Beanspruchung	Beanspruchung σ_{zul} in kg/cm^2		Bemerkungen
		a) Flußstahl St 37	β) hochw. Baustahl St 48	
a) In Walzprofilen, gegliederten Bauteilen, Stützen u. dgl.	Biegung und Zug	1 200	1 560	Die Berechnung der Druckstäbe insbesondere Stützen in Geschoßbauten vgl. C S. 93.
b) dgl.	Schub	1 000	1 300	
c) Niete und eingepaßte Schraubenbolzen	Abscheren	1 000	1 300	Für Niete und eingepaßte Schraubenbolzen ist der Bohrungsdurchmesser, für rohe Schrauben der Schaftdurchmesser in Rechnung zu stellen.
d) dgl.	Lochleibungsdruck	2 000 ¹⁾	2 600 ¹⁾	
e) Gewöhnliche Schraubenbolzen (rohe Schrauben)	Abscheren	800	1 040	
f) dgl.	Lochleibungsdruck	1 600	2 080	
g) Ankerschrauben und Anker (Rund-, Flach- und Profileisen)	Zug	800	1 040	Für Schrauben gilt der Kernquerschnitt.
h) Altes wieder zu verwendendes Eisen	Die Beanspruchung ist je nach Beschaffenheit des Eisens und Schwächung durch Rost anzusetzen. Liegt bereits Überschreitung der Streckgrenze vor, z. B. bei vorhandenen Knickstellen oder starken Durchbiegungen, so darf das Eisen nur nach Untersuchung in amtlichen Prüfungsanstalten unter entsprechender Herabsetzung der Beanspruchung wieder verwendet werden.			
i) Schweiß Eisen	Sollte ausnahmsweise noch Schweiß Eisen verwendet werden, so sind die Beanspruchungen um 10% zu ermäßigen.			
k)	Elastizitätsmaß für St 37 u. St 48 für Schweiß Eisen	2 100 000	2 000 000	

¹⁾ Seitens des Deutschen Eisenbau-Verbandes ist durch eine Eingabe an das Preußische Ministerium für Volkswohlfahrt die Erhöhung auf 3000 bzw. 3900 kg/cm^2 beantragt; d. i. das 2½fache der zulässigen Normalspannungen für Zug und Biegung.

92

2. Zulässige Beanspruchung σ_{zul} für Gußeisen und Stahl in kg/cm^2

a)	Gußeisen, achsrechter Druck	600
b)	Gußeisen, Flächendruck in Lagern	1 000
c)	Gußeisen, Zug bei Biegung	300
d)	Gußeisen, Druck bei Biegung	600
e)	Gußeisen, Zug und Schub	250
f)	Stahlguß (Stahlformguß) Biegung	1 200
g)	Stahlguß (Stahlformguß) achsrechter Druck	1 500
h)	Geschmiedeter Stahl, Biegung	1 400
i)	Geschmiedeter Stahl, achsrechter Zug und Druck	1 700
k)	Elastizitätsmaß für Gußeisen	1 000 000
	Elastizitätsmaß für Stahlguß	2 150 000
	Elastizitätsmaß für geschmiedeten Stahl	2 100 000

3. Bei Verwendung des hochwertigen Baustahls¹⁾ gilt als Voraussetzung,

- a) daß die Abnahme durch einen erfahrenen Fachmann gemäß den anerkannten Lieferungsbedingungen (DIN 1000) ausgeführt und die einwandfreie Beschaffenheit und Gleichartigkeit des Baustoffes gewährleistet wird, wobei für die Güteprüfung die Vorschriften der Deutschen Reichsbahn für die Lieferung von Eisenbauwerken aus hochwertigem Baustahl, die durch Verfügung (vom 14. April 1927 — 82 D. 5 009 — s. S. 118/121) genehmigt wurden, nebst etwaigen Nachträgen sinngemäß Anwendung finden;
- b) daß alle Bauglieder durch eine Markenlinie, die beim Walzen einem jedem Stücke in ganzer Länge eingepreßt wird, gekennzeichnet sind, und daß die Setzköpfe der Niete bzw. die Schraubenbolzen mit einem stark erhabenen Zeichen H versehen sind. (Zu beachten ergänzender Erlaß vom 30. Juni 1925, Nr. 17 S. 100.)

4. Die vorstehenden Beanspruchungen gelten unter der Voraussetzung, daß die Eisenkonstruktionen ausreichend und dauernd gegen Verrosten geschützt und sachgemäß unterhalten werden. Höhere Beanspruchungen sind zulässig, wenn die unter B angegebenen Voraussetzungen zutreffen.

5. Querschnittsabmessungen. Führen Festigkeitsberechnungen bei verbundenen Eisenbauteilen zu sehr kleinen Blech- oder Profildicken, so sind bei Haupttragteilen aus praktischen Gründen nur Querschnitte zu verwenden, deren kleinste Abmessung 4 mm nicht unterschreitet und deren Anschlußseiten so breit sein müssen, daß sie ordnungsmäßig genietet oder verschraubt werden können. Dies gilt nicht für Bauwerke von untergeordneter Art, wie Gartenzelte, Vorgartenüberdeckungen, Einfriedigungen u. dgl.

6. Durchbiegungen. Die Einhaltung eines bestimmten Höchstmaßes für die Durchbiegung von Trägern aus Flußstahl und hochwertigem Baustahl ist nicht allgemein vorgeschrieben, wird aber in besonders gearteten Fällen zu verlangen sein, so insbesondere bei stark beanspruchten Transmissionsträgern sowie bei den über 7 m langen Trägern und Unterzügen, die ein Gebäude aussteifen und an Stelle der sonst vorhandenen Quer- und Längswände treten. In solchen Fällen soll die Durchbiegung $\frac{1}{500}$ der Stützweite nicht überschreiten.

7. Stützweiten. Bei der Berechnung der Angriffsmomente eines Trägers ist als Stützweite die Entfernung der Auflagermitten einzuführen. Bei Lagerung un-

¹⁾ Ergänzende Vereinbarung vom 15. Dezember 1925 zwischen Vertretern des Preußischen Ministers für Volkswohlfahrt, des Deutschen Eisenbau-Verbandes und des Vereins deutscher Eisenhüttenleute:

a) Für die Verwendung von St 48 für Hochbauzwecke ist eine besondere Genehmigung einzuholen.

b) Für diese Bauwerke darf alsdann nur St 48 Verwendung finden; d. h. für Haupttragteile und soweit Bleche, Form- und Stabeisen rücksichtlich ihrer Mindestdicke überhaupt in St 48 gewalzt werden.

Für kleinere Querschnitte, Futterstücke, nicht tragende oder untergeordnete Bauteile ist St 37 zulässig.

c) Altmaterial St 48 aus dem Abbruch von Gebäuden darf nur unter den für St 37 zugelassenen Beanspruchungen wieder verwendet werden.

d) Das zur Verwendung kommende Material soll durch die Abnahmebüros der Reichsbahn abgenommen werden.

Die Festigkeitsgrenzen bleiben wie bisher bestehen.
(Siehe hierzu ergänzenden amtl. Erlaß vom 21. Mai 1926, Nr. 23 S. 102).

mittelbar auf dem Mauerwerk gilt als Stützweite die um mindestens $\frac{1}{3}$ vergrößerte Lichtweite.

B. Belastungsannahmen und zulässige Spannungserhöhung

1. Die unter A 1 und 2 aufgeführten zulässigen Beanspruchungen gelten bei gleichzeitiger ungünstigster Wirkung der ständigen Last, der Verkehrslast und der Schneelast, wobei Bremswirkung oder Schrägzug, soweit sie von einem Kran herrühren, Riemenzug u. dgl. der Verkehrslast zuzurechnen sind (erster Belastungsfall).

2. Bei Berücksichtigung gleichzeitiger ungünstigster Einwirkung von Windlast, Wärmeschwankungen sowie der Bremskräfte usw. von mehr als einem Kran und der unter 1 genannten Lasten dürfen die zulässigen Beanspruchungen um ein Sechstel erhöht werden (zweiter Belastungsfall).

3. a) Ist für eine der strengsten Anforderungen genügende Durchbildung, Berechnung und Ausführung unter Zugrundelegung des Abschnitts II der Normalbedingungen für die Lieferung von Eisenbauwerken (DIN 1000) volle Sicherheit gewährleistet und wird die Bauausführung durch einen zuverlässigen, mit der Standsicherheitsberechnung vertrauten Ingenieur überwacht und die Lastwirkung des ersten Belastungsfalles vorausgesetzt, so ist die Erhöhung der unter A 1 und 2 aufgeführten zulässigen Beanspruchungen um ein Sechstel zulässig. Hinsichtlich der Mittelstützen in Geschoßbauten vgl. C. III. 1. b).

b) Falls auch die unter 2 genannten, also sämtliche möglichen Einwirkungen berücksichtigt werden, dürfen die unter A 1 und A 2 aufgeführten Beanspruchungen um ein Drittel gesteigert werden. Dies gilt nicht für Deckenträger in Geschoßbauten, für die eine höhere Beanspruchung als 1400 kg/cm^2 (Belastungsfall 1 in Verbindung mit Bedingung 3 a) unzulässig ist. Hinsichtlich der Berechnung der Druckstäbe vgl. unter C. I. 2, S. 96.

4.¹⁾ Maßgebend für die Querschnittsbestimmung ist stets derjenige Belastungsfall, der den größten Querschnitt ergibt.

C. Berechnung von Druckstäben

I. Allgemeines

1. Freie Knicklänge s_K

a) Bei den Gurtstäben, wozu auch die Endstreben von trapezförmigen Hauptträgern gehören, ist als freie Knicklänge die Länge ihrer Netzlinien anzunehmen. Bei den Füllungsstäben (Streben und Pfosten) ist für das Ausknicken aus der Trägerebene im allgemeinen als freie Knicklänge ebenfalls die Länge der Netzlinien, für das Ausknicken in der Trägerebene im allgemeinen als freie Knicklänge der Abstand der nach der Zeichnung geschätzten Schwerpunkte der beiderseitigen Anschlußnietgruppen des Stabes einzuführen. Bei sich kreuzenden Stäben, von denen der eine Druck, der andere Zug enthält, ist der Kreuzungspunkt als ein in der Trägerebene und rechtwinklig dazu festliegender Punkt vorzusetzen, falls die sich kreuzenden Stäbe dort mit mindestens zwei Nieten (bei zweiteiligen Stäben in jedem Teil) miteinander verbunden sind. Die Enden der freien Knicklänge sind als gelenkig geführt anzusehen.

b) Stehen Stützen in mehreren Stockwerken übereinander und werden sie durch anschließende Deckenträger unverrückbar gehalten, so ist die Geschoßhöhe als Knicklänge anzunehmen.

2. Die unter B, 3 b zugelassene Erhöhung der Beanspruchungen kommt bei der Berechnung von Druckstäben nicht in Betracht²⁾.

¹⁾ Bemerkung zu B. 4. Dies bedingt, daß für durch Wind belastete Bauteile zwei Berechnungen — ohne und mit Winddruck — durchzuführen sind unter Berücksichtigung der für die einzelnen Belastungsfälle zulässigen verschiedenen Beanspruchungen, siehe Tafel a und b S. 148.

²⁾ Seitens des Deutschen Eisenbau-Verbandes sind gegen diese Vorschriften beim Preußischen Ministerium für Volkswohlfahrt Abänderungsanträge eingereicht, und zwar soll (Fortsetzung s. Fußnote S. 94).

118

die Einzelteile mit den vorgeschriebenen Bezeichnungen versehen werden.

g) Die Setzköpfe der Niete aus Silizium-Baustahl sind abzuflachen. Auf die Abflachung ist ein erhabenes Si zu setzen. Für alle Nietdicken soll der Durchmesser der Abflachung 12 mm, der Durchmesser des die Buchstaben Si umschreibenden Kreises 8 mm und die Dicke des erhabenen Si 0,7 mm betragen. Die Gegenhalter sind an der Stelle, die dem Si gegenüberliegt, mit einer Aussparung zu versehen.

2. Der Silizium-Baustahl ist streng getrennt von den anderen Baustoffen zu lagern und zu versenden.

9. Vorläufige Vorschriften für die Lieferung von Eisenbauwerken aus Baustahl St 48 nach der „Amtlichen Ausgabe“, 919 15 Baustahl St 48, IV. Auflage 1927. (RZA Berlin.) Eingeführt durch Verfügung der Hauptverwaltung vom 14. April 1927 — 82 D 5009.

I. Allgemeines

1. Für die Güteprüfung des Baustahls St 48 und seine Bearbeitung gelten, soweit im folgenden nicht etwas anderes gesagt ist, die „Vorläufigen Fertigungsverfahren für Eisenbauwerke“ sinngemäß.

2. Zu Knotenblechen von Hauptträgern, Schlingerverbänden und Hauptwindportalen dürfen Breitenisen (d. s. Universaleisen) nicht verwendet werden.

3. Breitflanschträger über 40 cm Höhe aus Baustahl St 48 dürfen nur ausnahmsweise mit Genehmigung der Hauptverwaltung verwendet werden.

4. Bei Eisenbauwerken aus Baustahl St 48 können nichttragende und untergeordnete Bauteile, wie z. B. Geländer, aus wirtschaftlichen Gründen aus Flußstahl St 37 ($\sigma_B = 37$ bis 45 kg/mm^2) gefertigt werden.

5. Wegen der hohen zulässigen Spannungen (siehe III, B) muß die Abnahme des Baustahls St 48 besonders sorgfältig erfolgen.

II. Güte des Baustahls St 48

(Prüfung im Anlieferungszustand)

A. Stab- und Formeisen, sowie Bleche

a) Zugversuch (Zerreißprobe) — nach DIN 1605

Bei der Prüfung sind nur Proportionalstäbe zu nehmen.

1. Spannung an der Streckgrenze

Verlangt wird als Abnahmebedingung $\sigma_S \geq 29 \text{ kg/mm}^2$. Die Streckgrenze ist bei scharfer Ausprägung die Spannung, bei der trotz zunehmender Formänderung die Kraftanzeige unverändert bleibt oder zurückgeht. Ist die Streckgrenze nicht scharf ausgeprägt, so gilt die Spannung, bei der die bleibende Dehnung 0,2% der ursprünglichen Meßlänge beträgt, als Streckgrenze. Bei der Abnahme ist zunächst die nötige Belastung aus dem Querschnitt F_0 des Probestabs mal der vorgeschriebenen Mindeststreckgrenze ($\sigma_S = 29 \text{ kg/mm}^2$), also $P_S = F_0 \cdot \sigma_S$, zu bestimmen. Alsdann wird der Probestab bis zu diesem Wert P_S langsam belastet und dann wieder vollständig entlastet. Dabei darf die Belastungssteigerung nicht größer als 0,5 kg auf 1 mm² Querschnitt in der Sekunde sein, entsprechend einem Zeitaufwand von 1 Minute für die Belastungszunahme von 0 auf etwa 10 t bei Proben von rund 314 mm² Querschnitt (Regelstab 20 mm $\varnothing$). Wird eine die Dehnung anzeigende Vorrichtung zur Beobachtung der 0,2-Grenze (z. B. der Bauart Martens-Kennedy) am Probestab befestigt, so braucht der Probestab zur Messung der Dehnung an der Streckgrenze nicht herausgenommen zu werden. Andernfalls ist der Probestab herauszunehmen und festzustellen, ob die Verlängerung größer als 0,2% der ursprünglichen Meßlänge ist. Ist dies nicht der Fall, so gilt die Streckgrenze als noch nicht überschritten und die Mindestforderung $\sigma_S \geq 29 \text{ kg/mm}^2$ als erfüllt, vorausgesetzt, daß die Kraftanzeige stetig weitergestiegen ist. Hat der Probestab den vorgeschriebenen Wert für die Streckgrenze erfüllt, so wird der Zugversuch zur Bestimmung der übrigen Werte (Streckgrenze, Zugfestigkeit, Dehnung und Querschnittsverminderung) fortgesetzt. (Die Vorrichtungen zur Beobachtung der Streckgrenze sind bei Erreichung dieser abzunehmen, um Beschädigungen zu vermeiden.)

Tabelle 1 Knickspannungen σ_K und Knickzahlen ω Silizium-Baustahl $\sigma_S = 3600 \text{ kg/cm}^2$; $E = 2\,100\,000 \text{ kg/cm}^2$				Tabelle 2 Gebrauchsformeln bei mittigem Kraft- angriff und bei Belastung durch die Haupt- kräfte	
Schlank- heits- grad $\lambda = \frac{s_K}{i}$	Knickspannung σ_K $\lambda \leq 60; \sigma_K = 3600$ $\lambda \geq 60 \leq 100; \sigma_K = 5890,5 - 38,175 \lambda$ $\lambda \geq 100; \sigma_K = \frac{20\,726\,000}{\lambda^2}$ kg/cm ²	Knick- zahl $\omega = \frac{\sigma_{zul}}{\sigma_d \text{ zul}}$	$\frac{\Delta \omega}{\Delta \lambda}$	Schlank- heits- grad λ	Silizium-Baustahl St Si ($\sigma_{zul} = 2100 \text{ kg/cm}^2$)
0		1,00	0,001	$\geq 0 \text{ bis } \leq 100$	$F_{erf} = \frac{S}{2,1} + 0,718 k s_K^2$
10		1,01	0,002	≥ 100	$J_{erf} = 1,69 S s_K^2$
20		1,03	0,004		
30		1,07	0,006		
40		1,13	0,009		
50		1,22	0,013		
60	3 600	1,35	0,019		
70	3 218	1,54	0,031		
80	2 837	1,85	0,054		
90	2 455	2,39	0,116		
100	2 073	3,55	0,074		
110	1 713	4,29	0,082		
120	1 439	5,11	0,089		
130	1 226	6,00	0,095		
140	1 057	6,95	0,103		
150	921	7,98	0,111		
160	810	9,09	0,111		
170	717	10,2	0,130		
180	640	11,5			

IV. Bearbeitung

Stäbe und Bleche sind kalt zu richten.

Kröpfungen in den tragenden Teilen sind möglichst zu vermeiden. Da, wo sie nötig sind, sind Keilkröpfungen vorzusehen.

Liegungen und Kröpfungen sind nur in guter Rotglut auszuführen. Die Stücke sind alsdann langsam erkalten zu lassen. Jedes Bearbeiten in der Blauwärme und jedes Abschrecken ist unbedingt zu vermeiden.

Die Niete sind nach Möglichkeit maschinell zu schlagen. Preßlufthammer-nietung gilt als Maschinennietung. Auf kleinen Baustellen, auf denen die Einrichtung für maschinelle Nietung nicht lohnt, muß die Handnietung mit größter Sorgfalt durchgeführt werden. Die Niete müssen so schnell geschlagen werden, daß der Nietkopf vor dem Übergang zur Blauwärme fertig ist.

V. Kennzeichnung und Lagerung des Silizium-Baustahls (St Si)

1. Um Verwechslungen vorzubeugen, ist St Si folgendermaßen zu kennzeichnen:

a) In den Kopf der erstarrenden Blöcke soll ein aus dem Kopf herausragendes Stück Eisen (Winkel-, Rund- oder dgl. Eisen) hineingesteckt werden.

b) Neben jede Schmelzungsnummer¹⁾ ist Si aufzuschlagen, bevor der Werkstoff erkaltet ist.

c) Jedes Stab- und Formeisen erhält nach dem Warmsägeschnitt einen Stempel Si und nach dem Erkalten einen durchgehenden Farbstreifen aus silberglänzender Aluminiumfarbe.

d) Bleche erhalten im warmen Zustande einen Stempel Si und nach dem Erkalten im Abstände von rund 1 m Farbenkreise aus silberglänzender Aluminiumfarbe mit Inschrift „Si“.

e) Der Nietstahl wird vor Kopf mit silberglänzender Aluminiumfarbe gekennzeichnet.

f) Werden von so bezeichneten Stab- und Formeisen oder Blechen Teile abgetrennt, so müssen sofort auch

¹⁾ Auf die schmelzungsweise Prüfung und das Einschlagen der Schmelzungsnummer vor dem Erkalten — siehe „Vorläufige Fertigungsverfahren“ S. 4 — wird besonders hingewiesen.

L-Eisen für Brücken aus Silizium-Baustahl

a) Gleichschenklige L

b) Ungleichschenklige L

Nur im Notfall zu verwenden: 65-100-11, 65-130-10 u. 12, 80-120-12 u. 14, 90-150-10, 12 u. 14, 100-150-10 u. 14, 100-200-10, 12, 14, 16 u. 18 mm.

a) Die zulässigen Spannungen können für den Silizium-Baustahl St Si um 50% höher gewählt werden als für Flußstahl St 37. Beispielsweise ist für die Haupt- und Fahrbahnträger bei Belastung durch die Hauptkräfte bei neuen Brücken die zulässige Zug- und Biegungsspannung

b) Berechnung von Druckstäben (siehe B E).

Die Knickspannungslinie, die $\sigma_{\text{Krit}}\text{-Linie}$, die Linien der Knicksicherheit η und der Knickzahl ω gehen aus der folgenden Abbildung, die ω -Werte aus der Tabelle 1 hervor.

Graph showing the relationship between slenderness ratio (λ) and various stress and safety parameters for a steel beam.

The X-axis represents the Slenderness Ratio ($\lambda = l/K$), ranging from 0 to 180.

The Y-axis represents the Allowable Stress (σ_{zul}) and the Safety Factor (γ), ranging from 1.00 to 3600 kg/cm².

Key curves and data points shown:

- Knickspannung σ_K kg/cm²:** Solid line, decreasing from 3600 kg/cm² at $\lambda=0$ to 3218 kg/cm² at $\lambda=60$, then following the Euler line.
- Eulerlinie:** Dashed line, decreasing from 3600 kg/cm² at $\lambda=0$ to 3218 kg/cm² at $\lambda=60$, then following the σ_K line.
- σ_{zul} Linie:** Solid line, increasing from 2100 kg/cm² at $\lambda=0$ to 3600 kg/cm² at $\lambda=180$.
- Knicksicherheit γ :** Solid line, increasing from 1.00 at $\lambda=0$ to 1.71 at $\lambda=180$.
- Knickzahl w :** Solid line, increasing from 1.00 at $\lambda=0$ to 1.71 at $\lambda=180$.

Specific data points for σ_K and σ_{zul} are provided for various slenderness ratios:

λ	σ_K (kg/cm²)	σ_{zul} (kg/cm²)
0	3600	2100
10	3600	2085
20	3600	2040
30	3600	1964
40	3600	1859
50	3600	1723
60	3218	1537
70	2837	1361
80	2455	1135
90	2073	819
100	1713	592
110	1439	439
120	1226	411
130	1057	350
140	921	302
150	810	263
160	717	231
170	640	205
180	640	183

gesetzt, daß die Kraftanzeige stetig weitergestiegen ist. Hat der Probestab den vorgeschriebenen Wert für die Streckgrenze erfüllt, so wird der Zugversuch zur Bestimmung der übrigen Werte (Streckgrenze, Zugfestigkeit, Dehnung und Querschnittsverminderung) fortgesetzt. (Die Vorrichtungen zur Beobachtung der Streckgrenze sind bei Erreichung dieser abzunehmen, um Beschädigungen zu vermeiden.)

2. Bruchspannung σ_B

Die Bruchspannung muß mindestens 48 kg/mm² betragen. (Höchstgrenze stillschweigend bis auf weiteres 62 kg/mm² gemäß Verfügung 4511. 91 vom 21. Februar 1927.)

3. Bruchdehnung δ ($\delta = \frac{\text{Verlängerung } \Delta l}{\text{ursprüngl. Meßlänge } l_0} \cdot 100\%$)

Die Bruchdehnung soll beim langen Proportionalstab mindestens 20% längs der Walzrichtung betragen. Bei Teilen, die auch quer zur Walzrichtung auf Zug oder Druck beansprucht werden, wie z. B. bei Knotenblechen, muß die Dehnung beim langen Proportionalstab in der Walzrichtung mindestens 20% und quer dazu mindestens 18% betragen. Beim kurzen Proportionalstab müssen die Dehnungswerte um 20% höher sein.

b) Kaltversuch, kalt (Kaltbiegeprobe) — nach DIN 1605

1. Zum Kaltversuch sind Flachstäbe von möglichst 30 bis 50 mm Breite oder Rundstäbe zu benutzen, soweit nicht ganze Profile dem Versuch unterworfen werden. Die Kanten der Flachstäbe sind zu runden. Die Proben sind im allgemeinen denjenigen Stellen zu entnehmen, wo erfahrungsgemäß die größten Anreicherungen an Phosphor und Schwefel vorkommen, nämlich bei Profilen am Übergang vom Flansch zum Steg, bei Winkelleisen am Scheitel.

2. Der Stab wird unter der Presse kalt um einen Dorn, dessen Durchmesser gleich der zweifachen Dicke des Probestabs ist, bis zu einem Winkel von 180° gebogen. (Zu Studienzwecken wird der Kaltversuch bis zum vollständigen Zusammenschlagen der Schenkel fortgesetzt.)

Die Länge der Dorne muß bei Flachstäben größer sein als deren Breite.

3. Das Biegen soll langsam und stetig erfolgen. Die Außenseite der Biegestelle muß bei Ausführung des Versuchs frei sichtbar bleiben.

4. Die Probe gilt als bedingungsgemäß, wenn dabei kein Anbruch auf der Zugseite auftritt (Zugrisse im metallischen Eisen). Der Kaltversuch ist unter allen Umständen vorzunehmen.

c) Maß- und Gewichtsabweichungen

Hier sind die besonderen Bedingungen für die Lieferung von Flußstahl gewalzt Nr. 918 02 (alt Nr. 1300/84) und von Eisenbaublech Nr. 917 98 (alt Nr. 1300/81) maßgebend.

B. Niet- und Schraubenstahl

1. Die Scherfestigkeit*) muß zwischen den Grenzen 36 und 48 kg/mm² liegen.

2. Die Scherbuchsen der Vorrichtungen zur Feststellung der Scherspannung müssen aus gehärtetem Stahl bestehen. Sie dürfen keine zu großen Spielräume gegenüber dem abzuscherenden Probestück haben.

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

Im übrigen gelten die besonderen Bedingungen für die Lieferung von eisernen Nieten Nr. 918 18 (alt Nr. 1300/108), nach denen auch die Kopfschlagversuche auszuführen sind.

III. Entwurfsbearbeitung

A. Allgemeines

1. Für den Siliziumbaustahl ist ein Elastizitätsmaß von 2 100 000 kg/cm² anzunehmen.

*) Über Abscherproben mit Siliziumstahlnieten s. ergänzende Bekanntmachung Nr. 468 in Mitteilungen des Reichsbahn-Zentralamtes 1927, Heft 41, S. 187.

Die untere Schwelle ist unter der Annahme eines Erddruckes zu berechnen, der von der Reichsbahndirektion angegeben wird. Für eine Schwelle in aufgetragener Böschung darf ein Erddruck von $1,0 \text{ kg/cm}^2$ angenommen werden, sofern die Unterkante der Schwelle wenigstens 2,9 m unter die Erdoberfläche gelegt wird.

Die Schwellen sind mit einer Kiesschüttung fest zu umstampfen.

Die Befestigungsbügel der Schwellen sollen aus mindestens 25 mm starkem Rundstahl bestehen und zur Verminderung der Rostgefahr mit einem Schutzanstrich versehen werden.

Fußplatten oder Winkelschwellen sind nach besonderer Vorschrift der Reichsbahndirektion anzuwenden, wenn ungünstige Bodenverhältnisse ein Einsinken der Maste befürchten lassen.

6. Vorschriften für die Lieferung von Farben und die Ausführung von Anstrichen für Eisenbauwerke (FAE). Eingeführt durch Verfügung — 82 D 4901 — vom 3. Mai 1926. (Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 8.) Zu beachten sind die ergänzenden Verfügungen — 82 D 12 630 — vom 11. Oktober 1926 und — 82 D 14 767 — vom 8. November 1926.

7. Vorläufige Bestimmungen für Holztragwerke. Eingeführt durch Verfügung vom 12. Dezember 1926 — 82 D 16 600 —. (Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 8.)

8. Vorläufige Vorschriften für die Lieferung von Eisenbauwerken aus Silizium-Baustahl (St Si). Amtliche Ausgabe. Eingeführt durch Verfügung der Hauptverwaltung vom 24. Dezember 1926 — 82 D 17 961 —.

I. Allgemeines

1. Für die Güteprüfung des Silizium-Baustahls und seine Bearbeitung gelten, soweit im folgenden nicht etwas anderes gesagt ist, die „Vorläufigen Fertigungsvorschriften für Eisenbauwerke“ sinngemäß.

2. Zu Knotenblechen von Hauptträgern, Schlingerverbänden und Hauptwindportalen dürfen Breitenisen (d. s. Universaleisen) nicht verwendet werden.

3. Bei Eisenbauwerken aus Silizium-Baustahl können nichttragende und untergeordnete Bauteile, wie z. B. Geländer, aus wirtschaftlichen Gründen aus Flußstahl St 37 ($\sigma_B = 37$ bis 45 kg/mm^2) gefertigt werden.

4. Wegen der hohen zulässigen Spannungen (siehe III, B) muß die Abnahme des Silizium-Baustahls besonders sorgfältig erfolgen.

II. Güte des Silizium-Baustahls

(Prüfung im Anlieferungszustand)

A. Stab- und Formeisen, sowie Bleche

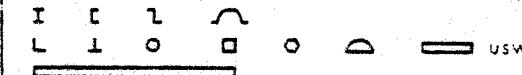
a) Zugversuch (Zerreißprobe) — nach DIN 1605

Bei der Prüfung sind nur Proportionalstäbe zu nehmen.

1. Spannung an der Streckgrenze

Verlangt wird als Abnahmebedingung $\sigma_S \geq 36 \text{ kg/mm}^2$. Die Streckgrenze ist bei scharfer Ausprägung die Spannung, bei der trotz zunehmender Formänderung die Kraftanzeige unverändert bleibt oder zurückgeht. Ist die Streckgrenze nicht scharf ausgeprägt, so gilt die Spannung, bei der die bleibende Dehnung 0,2% der ursprünglichen Meßlänge beträgt, als Streckgrenze. Bei der Abnahme ist zunächst die nötige Belastung aus dem Querschnitt F_0 des Probestabs mal der vorgeschriebenen Mindeststreckgrenze ($\sigma_S = 36 \text{ kg/mm}^2$), also $P_S = F_0 \cdot \sigma_S$, zu bestimmen. Alsdann wird der Probestab bis zu diesem Wert P_S langsam belastet und dann wieder vollständig entlastet. Dabei darf die Belastungssteigerung nicht größer als 0,5 kg auf 1 mm^2 Querschnitt in der Sekunde sein, entsprechend einem Zeitaufwand von 1 Minute für die Belastungszunahme von 0 auf etwa 10 t bei Proben von rund 314 mm^2 Querschnitt (Regelstab 20 mm $\varnothing$). Wird eine die Dehnung anzeigende Vorrichtung zur Beobachtung der 0,2-Grenze (z. B. der Bauart Martens-Kennedy) am Probestab befestigt, so braucht der Probestab zur Messung der Dehnung an der Streckgrenze nicht herausgenommen zu werden, andernfalls ist der Probestab herauszunehmen und festzustellen, ob die Verlängerung größer als 0,2% der ursprünglichen Meßlänge ist. Ist dies nicht der Fall, so gilt die Streckgrenze als noch nicht überschritten und die Mindestforderung $\sigma_S \geq 36 \text{ kg/mm}^2$ als erfüllt, voraus-

3. Werkstoffeigenschaften, Maß- und Gewichtsabweichungen

Flußstahl gewalzt										DIN	
Formeisen, Stabeisen, Universaleisen										1612	
Einheitsgewicht für die Gewichtsrechnung 7,85 kg/dm³											
Querschnittsformen										Bisher übliche Bezeichnungen	
										Formeisen Stabeisen Universaleisen	
Werkstoffeigenschaften											
Marken- bezeich- nung	Güte	Zug- festigkeit σ _B kg/mm²	Zugversuch nach DIN 1605							Faltversuch n. DIN 1605 Lichte Weite der Schleife bei 180° Biegewinkel bezogen auf Probedicke α	Be- merkungen
			Bruchdehnung mindestens								
			am Kurzstab σ _k			am Langstab σ _l					
			Probedicke								
			mm								
			30 bis 8 ¹⁾	unter 8 bis 7	unter 7 bis 5	30 bis 8 ¹⁾	unter 8 bis 7	unter 7 bis 5			
St 37 . 12	Normalgüte ²⁾	37 bis 45	25	22	18	20	18	15	0,5 α		
St 34 . 12	Sondergüte	34 bis 42	30	26	22	25	22	18	Die Probestäbe müssen sich, ohne Anrisse auf der Zugseite zu zeigen, kalt zusammenschlagen lassen, bis die Schenkel flach aneinanderliegen	gut feuer- schweißbar	
St 42 . 12	Sondergüte	42 bis 50	24	22	18	20	18	15	2 α		
St 44 . 12	Sondergüte	44 ¹⁾ bis 52	24	22	18	20	18	15	3 α		
St 00 . 12	Handelsgüte ³⁾	Der Stahl darf weder kalt- noch rotbrüchig sein, d. h. die Proben müssen sich im warmen und kalten Zustande bis zum rechten Winkel biegen lassen bei einer Ausrundung, deren Halbmesser gleich der doppelten Probedicke des Stabes ist.									
¹⁾ Die in dieser Spalte angegebenen Werte gelten allgemein auch für σ_k am kurzen Proportionalstab nach DIN 1605. Bei dem im Auslande zum Teil üblichen kleineren Maßlängenverhältnis werden die Dehnungswerte entsprechend höher. ²⁾ Die in dieser Spalte angegebenen Werte gelten allgemein auch für σ_l am langen Proportionalstab^{*)} nach DIN 1605. ³⁾ Im allgemeinen wird nur die Normalgüte und die Handelsgüte auf Lager gehalten. ⁴⁾ Zugfestigkeit des Werkstoffes für Kupplungsteile zu Eisenbahnfahrzeugen 45 bis 52 kg/mm². Der Verwendungszweck ist bei Bestellung anzugeben.											
Prüfung und Abnahme											
Die Prüfung kann nach Schmelzungen (schmelzungsweise), nach vereinbarten Losen (losweise) oder ohne besondere Vereinbarungen erfolgen.											
Bei schmelzungsweiser oder losweiser Prüfung dürfen zu Versuchszwecken entnommen werden:											
aus jeder Schmelzung oder aus jedem Los 3 Stäbe in Walzlänge, höchstens aber 1 Stab von je 20 oder angefangenen 20 Stück.											
Bei Prüfung ohne besondere Vereinbarung dürfen zu Versuchszwecken entnommen werden:											
5 Stück von je 100 Stäben, jedoch nur											
1 Stück von je 2000 kg oder angefangenen 2000 kg bei Sorten bis zu 20 kg/m,											
1 Stück von je 5000 kg oder angefangenen 5000 kg bei Sorten über 20 kg/m.											
Aus jedem ausgewählten Stück darf je ein Probestab zum Zug- und Kaltversuch entnommen werden.											
Für Stäbe von weniger als 5 mm Dicke sind Zugversuche nicht vorgeschrieben.											
Bearbeitung im blauwarmen Zustand ist unzulässig.											
Weitere Bestimmungen siehe DIN 1603 Werkstoffprüfung, Allgemeines.											
September 1924.											

*) der bei Schiedsversuchen maßgebend ist (vorgesehene Ergänzung).

II. Gewölbte Deckenplatten¹⁾

aus Hochofenschlacken-, Bims- oder Kiesbetonkappen,
aus Vollziegel-, Hohlziegel-, Hochofen- oder Bims-Schwemmsteinkappen

Bei Kappen zwischen I-Trägern ist, wenn deren freie Länge größer als das 2½-fache ihres Abstandes beträgt, die Anordnung von Rundeisenankern (Angriff in Achsenhöhe = ⅓ Trägerhöhe vom unteren Flansch gemessen) notwendig, um Schutz gegen seitliches Ausknicken der Träger bei ungleicher Belastung benachbarter Kappen zu bieten.

1. Berechnung gewölbter Deckenplatten

Die auftretende waagerechte Kraft ist

$$H = \frac{q l^2}{8 f}; \text{ die auftretende Druckspannung } \sigma = \frac{2 H}{b_1 d} = \frac{2 H}{d} \text{ für } b_1 = 1 \text{ m Platten-}$$

tiefe, mithin $\sigma = \frac{q l^2}{4 d f}$ und daraus die größtzulässige Deckenspannweite in Meter,

wenn der Stich des Gewölbes mit $f = 0,10 \text{ m}$ eingesetzt wird,

$$l = \sqrt{\frac{0,4 \sigma_{zul} d}{q}}, \text{ worin bedeutet:}$$

d = Scheiteldicke des Gewölbes in m

q = Gesamtbelastung in $\text{kg/m}^2 = g + p$

σ_{zul} = zulässige Druckbeanspruchung der Platte in kg/m^2

= 50 000 kg/m^2 für Hochofenschlacken- oder Bimsbetonkappen

= 150 000 „ „ Kies(Stampf)betonkappen

= 120 000 „ „ Normal-Vollziegelkappen

= 80 000 „ „ Normal-Hohlziegelkappen

= 30 000 „ „ Hochofen- oder Bimsschwemm(voll)steinkappen.

Ist das Verhältnis von $\frac{l}{f} = \frac{1}{n}$, also $\frac{l}{f} = n$ (allgemein = 8 bis 15), so wird die größtzulässige Deckenspannweite in Meter

$$l = \frac{4 d \sigma_{zul}}{n q}.$$

¹⁾ „Die Trägerdecken des Kleinhauses“ s. S. 562.

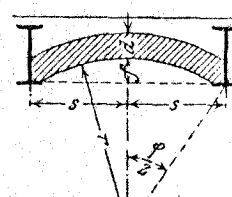
2. GröÖte Spannweite l in Meter von gewölbten Kappen

Gesamtlast $g + p$ kg/m ²	Bims- oder Hochofenschlackenbetonkappen mit $\sigma_{zul} = 5 \text{ kg/cm}^2$ und einer Schütteldicke d in cm =			Kies(Stampf)-betonkappen mit $\sigma_{zul} = 15 \text{ kg/cm}^2$ und einer Schütteldicke d in cm =			Normal-Vollziegelkappen mit $\sigma_{zul} = 12 \text{ kg/cm}^2$ und einer Schütteldicke d in cm =		Normal-Hohlziegelkappen mit $\sigma_{zul} = \sim 8 \text{ kg/cm}^2$ und einer Schütteldicke d in cm =		Hochofenschlacken- oder Bims-Schwemm(voll)-steinkappen mit $\sigma_{zul} = 3 \text{ kg/cm}^2$ und einer Schütteldicke d in cm =					Gesamtlast $g + p$ kg/m ²
	10	12	15	10	12	15	½ Stein (12 cm)	1 Stein (25 cm)	½ Stein (12 cm)	1 Stein (25 cm)	10	12	14	16	25	
500	2,00	2,19	2,44	—	—	—	—	—	2,77	—	1,55	1,69	1,83	1,96	—	500
600	1,82	2,00	2,23	—	—	—	—	—	2,52	—	1,41	1,55	1,68	1,78	—	600
650	1,75	1,92	2,14	—	—	—	—	—	2,43	—	1,35	1,50	1,61	1,72	—	650
700	1,69	1,85	2,07	2,92	—	—	2,86	—	2,34	—	1,31	1,44	1,55	1,66	2,06	700
750	1,63	1,78	2,00	2,82	—	—	2,77	—	2,26	—	1,27	1,38	1,50	1,60	2,00	750
800	1,58	1,73	1,93	2,73	3,00	—	2,68	—	2,19	—	1,23	1,33	1,45	1,55	1,93	800
850	1,53	1,68	1,87	2,65	2,91	—	2,60	—	2,12	—	1,19	1,30	1,41	1,52	1,88	850
900	1,49	1,63	1,82	2,58	2,82	3,16	2,52	—	2,06	2,98	1,16	1,27	1,37	1,49	1,83	900
1 000	1,44	1,54	1,73	2,44	2,68	3,00	2,39	—	1,95	2,82	—	1,20	1,30	1,39	1,73	1 000
1 250	—	—	—	2,19	2,40	2,68	2,14	3,10	1,75	2,53	—	—	—	—	—	1 250
1 500	—	—	—	2,00	2,19	2,44	1,95	2,82	1,60	2,30	—	—	—	—	—	1 500
1 750	—	—	—	1,85	2,02	2,26	1,81	2,61	—	2,13	—	—	—	—	—	1 750
2 000	—	—	—	1,73	1,89	2,12	1,69	2,44	—	2,00	—	—	—	—	—	2 000
2 250	—	—	—	—	1,78	2,00	1,60	2,30	—	1,88	—	—	—	—	—	2 250
2 500	—	—	—	—	1,69	1,89	1,51	2,19	—	1,78	—	—	—	—	—	2 500
2 750	—	—	—	—	—	1,80	—	2,08	—	—	—	—	—	—	—	2 750
3 000	—	—	—	—	—	1,73	—	2,00	—	—	—	—	—	—	—	3 000

A n m. Bei der Bestimmung der größten Spannweiten l ist $g + p$ = Eigenlast + Nutzlast als gleichmäßig verteilt angenommen und der Stich der Gewölbe mit 10 cm eingesetzt.

3. Berechnung der Gewölbequerschnitte

a) Von überall gleichbleibender Gewölbedicke



Ist s die halbe Spannweite $= \frac{l}{2}$,

r der innere Gewölbehalbmesser,

d die Gewölbedicke,

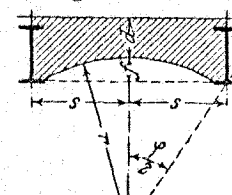
f die Pfeilhöhe = Gewölbestich,

so beträgt der Gewölbequerschnitt

$$F = \frac{\varphi^0 \pi}{360} (2 r d + d^2).$$

$$\operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} = \frac{s}{r - f}$$

b) Bei Bims-, Hochofenschlacken- oder Kiesbetonkappen nebenstehender Ausführung ermittelt sich der Gewölbequerschnitt zu



$$F = 2 s (f + d) - \frac{\pi^2}{2} \left(\frac{\varphi^0 \pi}{180} - \sin \varphi \right),$$

wenn d die Scheiteldicke des Gewölbes in Kappenmitte und $f + d$ = Trägerhöhe + Betonhöhe über Trägeroberkante ist.

c) Von nicht gleichbleibender Gewölbedicke, s. Angaben für Kreisringstück ungleicher Dicke Tafel S. 704.

III. Scheitrechte Deckenplatten¹⁾ aus Hochofenschlacken-²⁾, Bims- oder Kiesbeton oder aus Ziegeln

1. Berechnung scheitrechter Kappen

a) Scheitrechte Hochofenschlacken- oder Bimsbetonkappen können nur bei Trägerentfernungen von 1,00 bis 1,25 m eingebaut werden. Man bedient sich zur Ermittlung der Plattendicke d der gebräuchlichen Formel:

$$d = \frac{1}{10} l + 3 \dots \text{cm, worin } l \text{ in cm einzusetzen ist.}$$

b) Für die Ermittlung der Plattendicken ebener Kiesbetondecken können die nachstehend aufgeführten Formeln benutzt werden, die gute und brauchbare Werte für l liefern, jedoch sollten die Spannweiten 1,50 m möglichst nicht überschreiten:

$\sigma_b =$	20	25	30
$d =$	$0,335 l \sqrt{q}$	$0,3 l \sqrt{q}$	$0,272 l \sqrt{q}$

worin σ_b = zulässige Beanspruchung des Baustoffes in kg/cm^2 ,

d = Plattendicke in cm,

l = Spannweite in m,

q = Gesamtlast $g + p$ in kg/m^2 bedeutet.

Gültige Werte geben diese Formeln jedoch nur für die im gewöhnlichen Hochbau vorkommenden Nutz- (Verkehrs-) Lasten bis höchstens 500 kg/m^2 . Für höhere Nutzlasten vergleiche Tafel a) der größten Spannweiten S. 540.

c) Für die Ausführung von scheitrechten Kappen aus Ziegeln werden entweder glattwandige Hohlziegel oder Hohlziegelformsteine gewählt.

Wo letztere leicht zu beschaffen sind, wird man dem Hohlziegelformstein den Vorzug geben, da dieser durch seine verschiedenartigen Formgebungen der Decke eine größere mechanische Verbundwirkung sichert, so daß die Ausschalung dieser Decken früher erfolgen kann als bei Ausführungen mit glattwandigen Steinen, weil hier die Tragfähigkeit im wesentlichen von der Bindekraft des Mörtels abhängt.

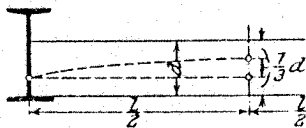
Eine Berechnung der ebenen Platten aus Hohlziegel- oder Hohlziegelformsteinen ohne Stahlbewehrung³⁾ erübrigt sich in den meisten Fällen, da — wenigstens bei den hauptsächlich in Frage kommenden Systemen — die zulässigen Belastungen und Spannweiten nach den stattgefundenen Probelastungen aufgestellt und von den Baupolizeibehörden übernommen sind, die je nach Auffassung mit Über- oder Unterschreitungen diese Spannweiten zulassen.

Ein Sicherheitsnachweis solcher Decken läßt sich, wenn diese als Gewölbe aufgefaßt werden, durchführen unter sinngemäßer Anwendung der unter II. 1) S. 537 gegebenen Formeln.

In der Annahme, daß die Drucklinie im Scheitel durch das obere Drittel, bei den Kämpfern durch das untere Drittel führt, ergibt sich für die Beanspruchung im Scheitel die Randspannung in kg/cm^2 zu

$$\sigma = \frac{2H}{d100} = \sigma_{\text{Stein zul.}}$$

$$f = \frac{1}{3} d; d = \text{Steinhöhe in cm.}$$



Um den scheitrechten Decken eine gewisse Gewölbewirkung zu geben, empfiehlt es sich, diese mit einem kleinen Stich von 1 bis 2 cm auszuführen.

¹⁾ Die Trägerdecken des Kleinhauses s. S. 562.

²⁾ Angaben über Hochofenschlacke s. S. 534.

³⁾ Berechnung von Steinisendecken s. S. 548.

2. GröÖte Spannweiten l in Meter von scheitrechten Kappen

a) aus Beton

Abb. a

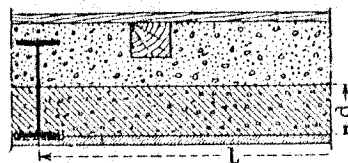
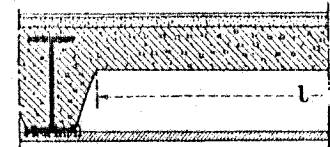


Abb. b



Gesamtlast $g + p$ kg/m^2	Hochofenschlacken oder Bimsbetonkappen mit $\sigma_{\text{zul}} = 5 \text{ kg/cm}^2$ und einer Plattendicke d in cm =			Kiesstampfbetonkappen mit $\sigma_{\text{zul}} = 15 \text{ kg/cm}^2$ und einer Plattendicke d in cm =			Gesamtlast $g + p$ kg/m^2
	12	15	20	10	12	15	
500	0,98	1,12	1,25	—	—	—	500
600	0,90	1,02	1,16	—	—	—	600
650	0,87	0,98	1,11	1,36	1,48	—	650
700	0,84	0,94	1,07	1,31	1,44	—	700
750	—	0,90	1,03	1,27	1,39	1,55	750
800	—	0,87	1,00	1,23	1,35	1,50	800
850	—	—	0,98	1,19	1,31	1,46	850
900	—	—	0,95	1,15	1,26	1,42	900
1 000	—	—	0,89	1,08	1,20	1,34	1 000
1 250	—	—	—	—	1,07	1,20	1 250
1 500	—	—	—	—	—	1,10	1 500
1 750	—	—	—	—	—	1,03	1 750
2 000	—	—	—	—	—	0,95	2 000

Anm. Bei der Bestimmung der größten Spannweiten l ist $g + p$ = Eigengewicht + Nutzlast als gleichmäßig verteilt angenommen und ein Stich von 2 cm eingesetzt.

Die in Abb. b gezeigte Aufstellung der Deckenplatte wird zweckmäßig dort angewendet, wo eine Auffüllung nicht erforderlich ist, auf große Schutzfähigkeit gegen Schall und Wärme also kein großer Wert gelegt wird¹⁾.

Die Ausführung bietet insofern wirtschaftliche Vorteile, als die Höhe der Tragplatte wegen der mehr gewölbeartigen Wirkung gegenüber den nicht gestelzten Decken verringert werden kann.

Bei Ausführungen mit Kiesbeton kann man für die Bestimmung der Plattendicken die vorher angegebenen Formeln anwenden, hierbei jedoch als l die Entfernung zwischen den Aufstellungen in Rechnung setzen. Die Forderung einer ebenen Untersicht kann durch Anordnung einer leichten Unterdecke erfüllt werden.

b) aus Hohlsteinen Kleinescher Art (zulässige Spannweiten eisenloser Steindecken s. antl. Vorschriften V § 19 S. 547)²⁾

(vgl. auch Abh. „Deckenziegel“, Tonindustriezeitung 1929, Heft 30, S. 576)

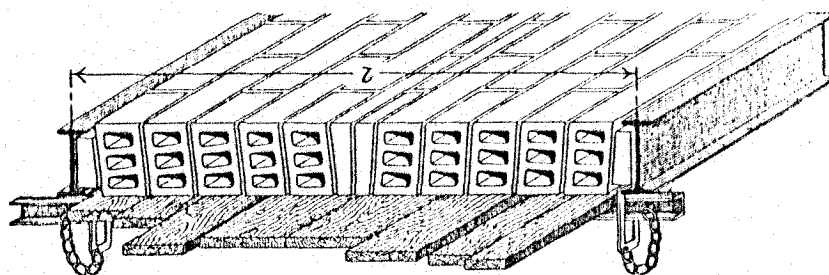
c) aus Ziegelhohlsteinen verschiedener Bauarten

Gesamtbelastung kg/m^2	Deckenplatte aus					
	Förstersteinen		Dresselsteinen			Rheinischen Formsteinen
	10 cm hoch	13 cm hoch	10 cm hoch	12 cm hoch	16 cm hoch	12 cm hoch
500	1,50	1,80	1,52	1,82	—	2,00
600	—	—	1,38	1,65	—	1,75
650	1,40	1,68	—	—	—	—
700	—	—	—	—	—	—
750	1,33	1,60	1,24	1,49	1,91	1,60
800	—	—	—	—	—	—
850	1,27	1,52	1,17	1,38	1,80	1,50
1 000	1,10	1,40	—	1,29	1,65	1,40
1 100	1,10	1,32	—	1,23	1,58	1,35
1 200	—	—	—	1,17	1,51	—
1 250	1,00	1,20	—	—	—	1,25

¹⁾ Vgl. Fußnote S. 533.

²⁾ Spannweiten von Steinisendecken s. S. 550/61.

d) Securadecke, sogenannte Wabensteindecke
Steinabbildungen s. S. 533



Die Securadecke aus Wabensteinen bildet ein scheitrechtes, oben und unten ebenes Gewölbe aus durchweg gleichen, porigen Ziegelhohlsteinen, in welchen die den Gewölbedruck aufnehmenden Druckstege schräg in der mittleren Richtung der Drucklinie verlaufen und dem Gewölbedruck richtig begegnen.

Aus dieser statisch richtigen Anordnung folgt sofort für die Decke eine hohe Tragfähigkeit.

Bewährte Vorzüge: Einfachheit und rasche Fertigstellung, geringes Eigengewicht, Ausfüllung der Träger- bzw. Bauhöhe, Ersparnis an Trägergewicht, sehr gute Schalldämpfung und bester Wärmeschutz, schwamm- und feuersichere Bauart, Herstellung jeder Wölbeweite, Billigkeit und Einsparung der Trägerabdeckung bei sofortiger Einwölbung der Trägerlagen.

Entsprechend der Bauart als einem scheitrechten Gewölbe sind bei der Ausführung der Securadecke diejenigen Endfelder, welche gegen schwache, freistehende oder nicht genügend belastete Mauerteile gewölbt werden (Außenmauern in den oberen Stockwerken, Treppenhausmauern usw.), wie bei jedem Gewölbe zu verschlaudern oder durch Bandeiseneinlagen in der unteren Zugzone zur Aufnahme der Zugspannung gegen den Gewölbeschub zu sichern.

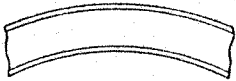
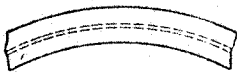
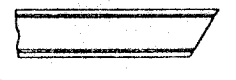
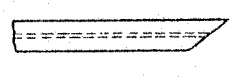
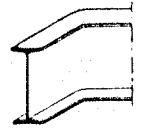
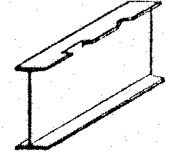
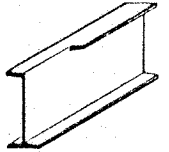
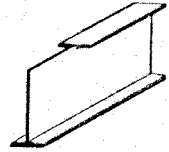
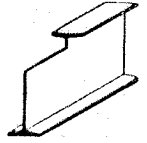
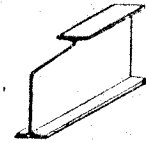
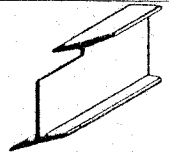
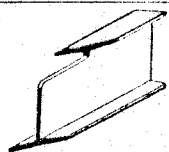
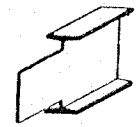
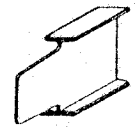
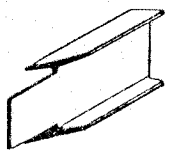
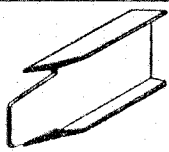
Tafel der Größtspannweiten von Securadecken nach der vom Pollzelpräsidium Berlin — J. Nr. 770 III.
G. R. 04 vom 21. 11. 1904 — genehmigten Berechnung, aufgestellt von der Herstellerin
Weber und Koerner, Bauunternehmung und Tonwerk, Nürnberg

Decken- höhe	Bei einem Eigen- gewicht der Decke von kg/m ³	Zulässige Spannweite <i>l</i> der Decke in m bei einer Nutzlast in kg/m ² =																			
		200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
Decke 17 cm $\sigma_{St}=9,4$ kg/cm ²	280	2,91	2,77	2,64	2,44	2,28	2,14	2,02	1,94	1,85	1,78	1,72	1,66	1,60	1,55	1,51	1,47	1,43	1,40	1,36	1,33
	330	2,77	2,64	2,54	2,36	2,21	2,09	1,99	1,89	1,82	1,75	1,69	1,63	1,58	1,53	1,49	1,45	1,42	1,38	1,35	1,32
Decke 22 cm $\sigma_{St}=7,3$ kg/cm ²	320	3,19	3,07	2,92	2,71	2,54	2,40	2,25	2,17	2,08	2,00	1,93	1,86	1,81	1,75	1,70	1,66	1,62	1,58	1,54	1,51
	370	3,04	2,92	2,81	2,62	2,46	2,34	2,22	2,12	2,04	1,96	1,90	1,83	1,78	1,72	1,68	1,63	1,60	1,56	1,52	1,49

III. Trägers Ausführungen

1. Technische Bezeichnung von Trägerbearbeitungen und Verbindungen

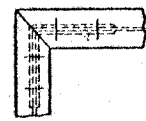
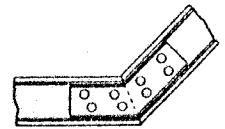
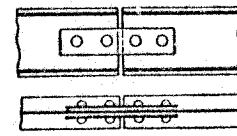
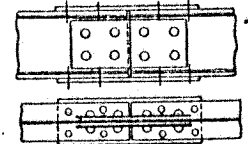
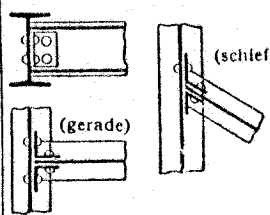
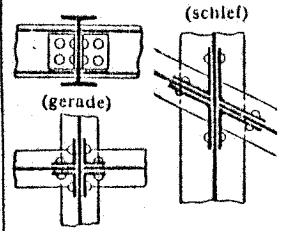
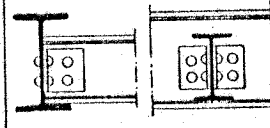
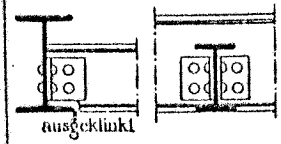
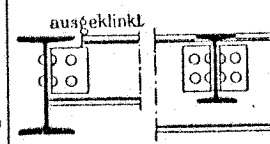
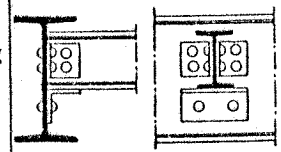
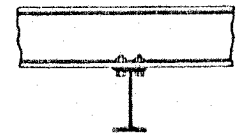
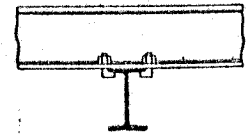
a) Trägerbearbeitungen

Bezeichnung	Ausführung	Bezeichnung	Ausführung
Träger nach dem Stege gebogen (Wölbung)		Träger nach der Flansche gebogen (Biegung)	
Träger ¹⁾ abgeschrägt (Stegschrägschnitt)		Träger ¹⁾ in Gehung geschnitten (Flanschschrägschnitt)	
Träger-Umblegung		Träger-Ausflanschung	
Einseltige Träger-Abflanschung		Beiderseitige Träger-Abflanschung	
Einfache eckige ²⁾ Träger-Klinkung		Einfache runde Träger-Klinkung	
Einfache eckige ²⁾ Träger-Schräglkinkung		Einfache runde Träger-Schräglkinkung	
Doppelte eckige ²⁾ Träger-Klinkung		Doppelte runde Träger-Klinkung	
Doppelte eckige ²⁾ Träger-Schräglkinkung		Doppelte runde Träger-Schräglkinkung	

¹⁾ Werden auch als Schrägschnitte bezeichnet. Glattschnitte sind solche, die den wahren Querschnitt des Formelsens darstellen.

²⁾ Die scharfen eckigen Klinkungen sind tunlichst zu vermeiden, da leicht Einrisse auftreten.

b) Trägerverbindungen¹⁾

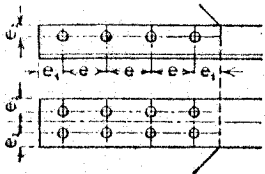
Bezeichnung	Ausführung	Bezeichnung	Ausführung
Träger in Gehung gestoßen		Träger schräg gestoßen	
Laschenverbindung		Stoßverbindung	
Einfacher Winkelanschluß		Doppelter Winkelanschluß	
Trägerverbindung Flansche auf Flansche		Trägerverbindung Unterkante Flanschen bündig (gerade oder schräg)	
Trägerverbindung Oberkante Flanschen bündig (gerade oder schräg)		Trägerverbindung mit Trag- oder Reil-	
Flanschenverbindung mit Mutterschrauben		Flanschenverbindung mit Hakenschrauben	

¹⁾ Über „Anbohren von Trägerflanschen“ und die damit verbundene Tragfähigkeitsverminderung vgl. Maschinenbau 1928, Heft 11, S. 549.

4. Anordnung der Niete¹⁾

(Sinnbilder für Niete auf Stahlbauzeichnungen s. S. 188)

Für die Nietanschlüsse wähle man:



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

Randabstand $e_1 = 2,0$ bis $2,5 d$

Randabstand $e_2 = 1,5$ bis $2,0 d$ (in der Regel $1,8 d$).

Für Form- und Stabformisenprofile gelten die in den Zahlentafeln S. 22 bis 67 gegebenen Lochrißmaße w, w_1, w_2 und w_3 ²⁾.

Von den üblichen Nietanschlüssen bei $\perp$ ist die Ausführung mit unmittelbarer Annetzung nur eines Schenkels, also ohne Beiwinkel, und Stabschwerachse zusammenfallend mit Kraftachse, die zweckmäßigste, obwohl u. U. lange Anschlüsse und damit große Knotenbleche erforderlich, sowie die Nebenspannungen im Fachwerk hoch werden. Bei Verwendung von Beiwinkeln sollen diese vor das Knotenblech vorgezogen und die Nietzahl zwischen den abstehenden Schenkeln der Haupt- und Beiwinkel vergrößert werden.

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

1. zweier $\perp$ usw., oder zweier $\perp$ mit zwischenliegendem Stegblech e höchstens zu $7 d$ bei Druckstäben; zu $10 d$ bei Zugstäben.

2. eines $\perp$ mit Blech, Flach- oder Breitflacheisen bei einer Blechdicke $t = 8$ bis 12 mm $e_{\max} = 5 d$ und bei $t > 12$ mm $e_{\max} = 6 d$.

In den Knotenblechen und in den Stoßdeckungen sind im allgemeinen die Niete so eng wie zulässig zu setzen.

Regel-Nietabstände in mm³⁾

Nietloch- $\varnothing$ d_1	Größte Niet-schaft-länge nach DIN 124	Kleinster Randabstand		Nietteilung e					Kleinstmaße	
		senkrecht e_1	gleichlaufend e_1						aus Profil-rundung	vom Niet-kopf
				wenigstens für Blech-träger, Stützen usw.	für Knoten-an-schlüsse	üblich	höchstens bei Knick-stäben	höchstens bei Zug-stäben		
11	55	20	25 bis 27,5	30	30	40	70	80	12	14
14	75	20	30 „ 32,5	35	40	50	100	110	15	17
17	90	25	35 „ 42,5	45	50	60	120	140	18	20
20	115	30	40 „ 50	50	60	70	140	160	20	22
23	135	35	45 „ 55	60	70	80	160	180	23	24
26	150	40	50 „ 65	65	80	90	180	210	26	26
29	160	45	60 „ 75	75	90	100	200	230	30	30

¹⁾ Anordnung und Berechnung der Niete bei Blechträger s. S. 443.

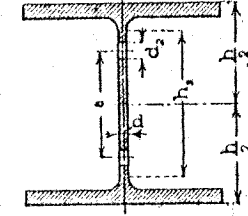
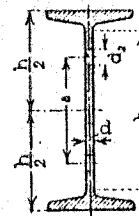
²⁾ Nietanordnung in den Stegen der DIN-I und C s. S. 179.

³⁾ Nietabstände für ungleichschenklige $\perp$ vgl. DIN 998, Blatt 1 bis 3, für gleichschenklige $\perp$ vgl. DIN 999.

Nietanordnung in den Stegen der DIN-I und C

h_2 = größte Anschlußwinkellänge bzw. größte Laschenhöhe bei Stoßverbindungen ohne Einpassung (gerundetes Maß)

(Rest-Querschnitte, -Trägheits- und -Widerstandsmomente s. Tafel S. 270/2)



Profiltafel s. S. 22/3

Profiltafel s. S. 26/7; für C W s. S. 29

Profiltafel s. S. 24/5

I	h ₁ mm	Größtes Maß „a“ in mm bei einem Loch-durchmesser					
		d ₁ in mm =					
		14	17	20	23	26	29
8	60	—	—	—	—	—	—
10	75	—	—	—	—	—	—
12	90	50	—	—	—	—	—
14	100	60	50	—	—	—	—
16	120	80	70	60	—	—	—
18	140	100	90	80	70	—	—
20	160	—	110	100	90	80	—
22	170	—	120	110	100	90	—
24	190	—	140	130	120	110	100
26	200	—	—	140	130	120	110
28	220	—	—	160	150	140	130
30	240	—	—	180	170	160	150
32	250	—	—	190	180	170	160
34	270	—	—	210	200	190	180
36	290	—	—	230	220	210	200
38	300	—	—	240	230	220	210
40	320	—	—	260	250	240	230
42 1/2	340	—	—	—	270	260	250
45	360	—	—	—	290	280	270
47 1/2	380	—	—	—	310	300	290
50	400	—	—	—	330	320	310
55	440	—	—	—	370	360	350
60	480	—	—	—	410	400	390

C	h ₁ mm	Größtes Maß „a“ in mm bei einem Loch-durchmesser					
		d ₁ in mm =					
		14	17	20	23	26	29
8	45	—	—	—	—	—	—
10	65	—	—	—	—	—	—
12	80	40	—	—	—	—	—
14	100	60	50	—	—	—	—
16	110	70	60	—	—	—	—
18	130	—	80	70	—	—	—
20	150	—	100	90	80	—	—
22	160	—	110	100	90	80	—
24	180	—	130	120	110	100	90
26	200	—	—	140	130	120	110
28	220	—	—	160	150	140	130
30	230	—	—	170	160	150	140
32	240	—	—	180	170	160	150
34	260	—	—	200	190	180	170
36	280	—	—	220	210	200	190
38	310	—	—	250	240	230	220
40	320	—	—	260	250	240	230

I	h ₁ mm	Größtes Maß „a“ in mm bei einem Loch-durchmesser					
		d ₁ in mm =					
		14	17	20	23	26	29
100 · 85	65	—	—	—	—	—	—
10 · 10	55	—	—	—	—	—	—
12 · 12	75	—	—	—	—	—	—
14 · 14	85	40	—	—	—	—	—
16 · 16	100	60	50	—	—	—	—
18 · 18	120	80	70	60	—	—	—
P 20	140	—	90	80	70	—	—
P 22	160	—	110	100	90	80	—
P 24	170	—	120	110	100	90	80
P 26	190	—	—	130	120	110	100
P 28	200	—	—	140	130	120	110
P 30	220	—	—	160	150	140	130
P 32	230	—	—	170	160	150	140
P 34	250	—	—	190	180	170	160
P 36	270	—	—	210	200	190	180
P 38	290	—	—	230	220	210	200
P 40	300	—	—	240	230	220	210
P 42 1/2	330	—	—	—	260	250	240
P 45	350	—	—	—	280	270	260
P 47 1/2	370	—	—	—	300	290	280
P 50	390	—	—	—	320	310	300
P 55	440	—	—	—	370	360	350
P 60	480	—	—	—	410	400	390
P 65	530	—	—	—	—	450	440
P 70	580	—	—	—	—	500	490
P 75	640	—	—	—	—	560	550
P 80	680	—	—	—	—	600	590

Nietanordnung in den Flanschen
für I s. S. 22
" C s. S. 26
" I, Breitfl. s. S. 24

III. Zug- und Druckfestigkeit

Wird ein Stab mit dem Querschnitt F zentrisch (mittig) durch eine Kraft S auf Zug oder Druck beansprucht, so ist seine Beanspruchung

$$\sigma = \pm \frac{S}{F}$$

Gedrückte Stäbe, bei welchen das Verhältnis der Länge zu den Querschnittsabmessungen groß ist, müssen außerdem noch auf Knickfestigkeit untersucht werden.

Greift die Kraft S nicht senkrecht zum Querschnitt an, so zerlegt man sie in ihre zwei Seitenkräfte, in Richtung der Ebene des Querschnittes und senkrecht zur Ebene des Querschnittes.

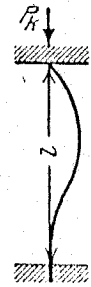
Die einzelnen Kräfte erzeugen Schub- bzw. Normalspannungen, vgl. S. 158/9 und Ergänzung S. 164.

IV. Knickfestigkeit

Die Erscheinung des Überganges aus dem stabilen Gleichgewichtszustand in den labilen wird als Knickung des Stabes bezeichnet. Die Knickbelastung P_K ist diejenige Kraft, für die der stabile Gleichgewichtszustand gerade aufhört zu bestehen.

1. Eulersche Formeln

Die Berechnung nach Euler ist für Stäbe aus Flußstahl allgemein nicht mehr zulässig; es gilt gemäß erg. Erlaß vom 25. Februar 1925, C II 1 S. 86 ausschließlich die Knickberechnung nach dem ω -Verfahren.

Belastungsfall 1	Belastungsfall 2	Belastungsfall 3	Belastungsfall 4
Ein Ende eingespannt, das andere frei:	Beide Enden frei und in der ursprünglichen Achse geführt:	Ein Ende eingespannt, das andere frei in der Achse geführt:	Beide Enden eingespannt:
			
$J = \frac{4 l^2 P_K}{\pi^2 E}$	$J = \frac{l^2 P_K}{\pi^2 E}$	$J = \frac{l^2 P_K}{2 \pi^2 E}$	$J = \frac{l^2 P_K}{4 \pi^2 E}$

$\pi^2 = 9,8696047$ kann gleich 10 gesetzt werden.

l = Stabknicklänge in cm
 J = erforderliches kleinstes Stab-Trägheitsmoment in cm^4
 F = Stabquerschnitt in cm^2
 P_K = Stabknickbelastung in kg
 E = Elastizitätsmaß in kg/cm^2
 $\sigma_{d,zul}$ = zulässige Druckbeanspruchung in kg/cm^2

Ist ν die Sicherheit gegen Knicken, so ist die zulässige Stabbelastung
 $P = \frac{P_K}{\nu}$;
 außerdem muß sein:
 $\sigma_{d,vorh} = \frac{P}{F} \leq \sigma_{d,zul}$

Berechnungsformeln für den meist üblichen Befestigungsfall 2

Baustoff	ν	E kg/cm ²	$\sigma_{d,zul}$ kg/cm ²	J cm ⁴
Gußstahl	6	1 000 000	600	$\frac{6 P l^2}{\pi^2 E}$
Flußstahl	5	2 100 000	1 200	$\frac{2,38 P l^2}{\pi^2 E}$
	4			$\frac{1,90 P l^2}{\pi^2 E}$
Holz (Kiefern-)	7 ¹⁾	100 000	60	$\frac{70 P l^2}{\pi^2 E}$
	10			$\frac{100 P l^2}{\pi^2 E}$

wobei l die Stablänge in m und P die zulässige Belastung in t ist.

Für die Befestigungsfälle 1, 3 und 4 ist das erforderliche Trägheitsmoment $J = 4$ bzw. $\frac{1}{2}$ bzw. $\frac{1}{4}$ mal größer als für Befestigungsfall 2.

¹⁾ Nur für Bauten für vorübergehende Zwecke.

2. Tetmajersche Formeln

Nach Versuchen von Tetmajer, Bauschinger, Considère u. a. ergeben die Eulerschen Gleichungen brauchbare Werte, sofern $\frac{l}{i}$, d. h. das Verhältnis von Knicklänge zum Trägheitshalbmesser, eine für den Baustoff bestimmte Grenze nicht unterschreitet. Tetmajer hat auf Grund vieler Druckversuche (Belastungsfall 2) als Grenzwerte, bei welchen die Eulerschen Formeln brauchbare Werte liefern, angegeben:

- a) $\frac{l}{i} \geq 80$ bei Gußstahl
 b) $\frac{l}{i} \geq 105$ bei Flußstahl
 c) $\frac{l}{i} \geq 100$ bei Holz
- hiernach beträgt die zulässige Belastung
- $$P = \frac{a F}{\nu} \left(1 - b \frac{l}{i} + c \frac{l^2}{i^2} \right) \text{ bzw. die}$$
- zulässige Spannung des Stabquerschnittes darf
- $$\sigma_{k,zul} = \frac{P}{F} = \frac{a}{\nu} \left(1 - b \frac{l}{i} + c \frac{l^2}{i^2} \right) \dots \text{ kg/cm}^2$$
- nicht überschreiten.

$$i = \text{Trägheitshalbmesser} = \sqrt{\frac{J}{F}} = \sqrt{\frac{\text{kleinstes Trägheitsmoment}}{\text{vollen Stab-Querschnitt}}} \dots \text{ in cm.}$$

Für die drei Hauptbaustoffe gelten:

Wert	Gußstahl	Flußstahl	Nadelholz
a	7 760	3 100	293
b	0,01546	0,00368	0,00662
c	0,00007	0	0
zul. Stab-Spannung	$\frac{7760}{\nu} \left(1 - 0,01546 \frac{l}{i} + 0,00007 \frac{l^2}{i^2} \right)$	$\frac{3100}{\nu} \left(1 - 0,00368 \frac{l}{i} \right)$	$\frac{293}{\nu} \left(1 - 0,00662 \frac{l}{i} \right)$
$\sigma_{k,zul}$ in $\text{kg/cm}^2 =$			

Wird die Einspannung (s. S. 162) berücksichtigt, so ist für Fall 3 die $\frac{1}{4}$ fache, für Fall 4 die halbe, für Fall 1 die doppelte Stablänge einzuführen.

Für Flußstahlstäbe ergibt sich die

$$\text{zulässige Belastung zu } P = \frac{F}{\nu} \left(3,1 - 0,0114 \frac{l}{i} \right) \dots \text{ t.}$$

Zulässige Knickspannungen (Bruch und für $\nu = 2,5^1$) für $\lambda = \frac{l}{i}$ bis 105

$\frac{l}{i}$	Zulässige Knickspannungen σ_k bei	$\frac{l}{i} +$									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	Bruch = 2,086 $\nu = 2,5$ 1,194	2,975 1,190	2,963 1,185	2,952 1,180	2,941 1,176	2,929 1,171	2,918 1,167	2,906 1,162	2,895 1,158	2,883 1,153	2,871 1,148
20	Bruch = 2,072 $\nu = 2,5$ 1,148	2,861 1,144	2,849 1,139	2,838 1,135	2,826 1,130	2,815 1,126	2,804 1,121	2,792 1,116	2,781 1,112	2,769 1,107	2,757 1,102
30	Bruch = 2,058 $\nu = 2,5$ 1,103	2,747 1,098	2,735 1,094	2,724 1,089	2,712 1,084	2,701 1,080	2,690 1,076	2,678 1,071	2,667 1,066	2,655 1,062	2,643 1,057
40	Bruch = 2,044 $\nu = 2,5$ 1,057	2,633 1,053	2,621 1,048	2,610 1,044	2,599 1,039	2,587 1,034	2,576 1,030	2,564 1,025	2,553 1,021	2,541 1,016	2,529 1,012
50	Bruch = 2,030 $\nu = 2,5$ 1,012	2,619 1,007	2,607 1,002	2,596 0,998	2,584 0,993	2,573 0,989	2,562 0,984	2,550 0,980	2,539 0,975	2,527 0,970	2,515 0,965
60	Bruch = 2,016 $\nu = 2,5$ 0,966	2,605 0,962	2,593 0,957	2,582 0,952	2,570 0,948	2,559 0,943	2,548 0,939	2,536 0,934	2,525 0,930	2,513 0,925	2,501 0,920
70	Bruch = 2,002 $\nu = 2,5$ 0,920	2,591 0,916	2,579 0,911	2,568 0,907	2,556 0,902	2,545 0,898	2,534 0,893	2,522 0,888	2,511 0,884	2,499 0,879	2,487 0,874
80	Bruch = 1,988 $\nu = 2,5$ 0,875	2,577 0,870	2,565 0,866	2,554 0,861	2,542 0,856	2,531 0,852	2,520 0,848	2,508 0,843	2,497 0,838	2,485 0,833	2,473 0,828
90	Bruch = 1,974 $\nu = 2,5$ 0,829	2,563 0,825	2,551 0,820	2,540 0,816	2,528 0,811	2,517 0,806	2,506 0,802	2,494 0,797	2,483 0,793	2,471 0,788	2,459 0,783
100	Bruch = 1,960 $\nu = 2,5$ 0,784	2,549 0,779	2,537 0,774	2,526 0,770	2,514 0,765	2,503 0,761	2,491 0,756	2,480 0,751	2,468 0,746	2,456 0,741	2,444 0,736

Die Benutzung der Formeln von Tetmajer macht die zuvorige Wahl eines bestimmten Querschnittes notwendig. Der günstigste Stabquerschnitt kann also nur durch Versuche bzw. mehrmaliges Rechnen ermittelt werden.

¹⁾ Nach einem Rundschreiben des Preuß. Ministeriums für Volkswohlfahrt vom 21. April 1922 — 11. 9. 288 — an die Regierungspräsidenten bzw. dieser an die Baupolizeiländer wird bei Knickuntersuchungen von Flußstahlstäben nach Tetmajer die Forderung einer $2\frac{1}{4}$ fachen Sicherheit als völlig ausreichend erachtet.

Knickzahl ω für die Schlankheitsgrade $\lambda = 0$ bis 200

Für Flußstahl St 37

λ	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	λ	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	1.000	1.0001	1.0002	1.0003	1.0004	1.0005	1.0006	1.0007	1.0008	1.0009	50	1.170	1.171	1.172	1.173	1.174	1.175	1.175	1.176	1.177	1.178
1	1.001	1.0011	1.0012	1.0013	1.0014	1.0015	1.0016	1.0017	1.0018	1.0019	51	1.179	1.180	1.181	1.182	1.183	1.184	1.184	1.185	1.186	1.187
2	1.002	1.0021	1.0022	1.0023	1.0024	1.0025	1.0026	1.0027	1.0028	1.0029	52	1.188	1.189	1.190	1.191	1.192	1.193	1.193	1.194	1.195	1.196
3	1.003	1.0031	1.0032	1.0033	1.0034	1.0035	1.0036	1.0037	1.0038	1.0039	53	1.197	1.198	1.199	1.200	1.201	1.202	1.202	1.203	1.204	1.205
4	1.004	1.0041	1.0042	1.0043	1.0044	1.0045	1.0046	1.0047	1.0048	1.0049	54	1.206	1.207	1.208	1.209	1.210	1.211	1.211	1.212	1.213	1.214
5	1.005	1.0051	1.0052	1.0053	1.0054	1.0055	1.0056	1.0057	1.0058	1.0059	55	1.215	1.216	1.217	1.218	1.219	1.220	1.220	1.221	1.222	1.223
6	1.006	1.0061	1.0062	1.0063	1.0064	1.0065	1.0066	1.0067	1.0068	1.0069	56	1.224	1.225	1.226	1.227	1.228	1.229	1.229	1.230	1.231	1.232
7	1.007	1.0071	1.0072	1.0073	1.0074	1.0075	1.0076	1.0077	1.0078	1.0079	57	1.233	1.234	1.235	1.236	1.237	1.238	1.238	1.239	1.240	1.241
8	1.008	1.0081	1.0082	1.0083	1.0084	1.0085	1.0086	1.0087	1.0088	1.0089	58	1.242	1.243	1.244	1.245	1.246	1.247	1.247	1.248	1.249	1.250
9	1.009	1.0091	1.0092	1.0093	1.0094	1.0095	1.0096	1.0097	1.0098	1.0099	59	1.251	1.252	1.253	1.254	1.255	1.256	1.256	1.257	1.258	1.259
10	1.010	1.0101	1.0102	1.0103	1.0104	1.0105	1.0106	1.0107	1.0108	1.0109	60	1.260	1.261	1.262	1.263	1.264	1.265	1.265	1.266	1.267	1.268
11	1.011	1.0111	1.0112	1.0113	1.0114	1.0115	1.0116	1.0117	1.0118	1.0119	61	1.273	1.274	1.275	1.276	1.277	1.278	1.278	1.279	1.280	1.281
12	1.012	1.0121	1.0122	1.0123	1.0124	1.0125	1.0126	1.0127	1.0128	1.0129	62	1.286	1.287	1.288	1.289	1.290	1.291	1.291	1.292	1.293	1.294
13	1.013	1.0131	1.0132	1.0133	1.0134	1.0135	1.0136	1.0137	1.0138	1.0139	63	1.299	1.300	1.301	1.302	1.303	1.304	1.304	1.305	1.306	1.307
14	1.014	1.0141	1.0142	1.0143	1.0144	1.0145	1.0146	1.0147	1.0148	1.0149	64	1.312	1.313	1.314	1.315	1.316	1.317	1.317	1.318	1.319	1.320
15	1.015	1.0151	1.0152	1.0153	1.0154	1.0155	1.0156	1.0157	1.0158	1.0159	65	1.325	1.326	1.327	1.328	1.329	1.330	1.330	1.331	1.332	1.333
16	1.016	1.0161	1.0162	1.0163	1.0164	1.0165	1.0166	1.0167	1.0168	1.0169	66	1.338	1.339	1.340	1.341	1.342	1.343	1.343	1.344	1.345	1.346
17	1.017	1.0171	1.0172	1.0173	1.0174	1.0175	1.0176	1.0177	1.0178	1.0179	67	1.351	1.352	1.353	1.354	1.355	1.356	1.356	1.357	1.358	1.359
18	1.018	1.0181	1.0182	1.0183	1.0184	1.0185	1.0186	1.0187	1.0188	1.0189	68	1.364	1.365	1.366	1.367	1.368	1.369	1.369	1.370	1.371	1.372
19	1.019	1.0191	1.0192	1.0193	1.0194	1.0195	1.0196	1.0197	1.0198	1.0199	69	1.377	1.378	1.379	1.380	1.381	1.382	1.382	1.383	1.384	1.385
20	1.020	1.0203	1.0206	1.0209	1.0212	1.0215	1.0218	1.0221	1.0224	1.0227	70	1.390	1.392	1.394	1.396	1.398	1.400	1.402	1.404	1.406	1.408
21	1.023	1.0233	1.0236	1.0239	1.0242	1.0245	1.0248	1.0251	1.0254	1.0257	71	1.410	1.412	1.414	1.416	1.418	1.420	1.422	1.424	1.426	1.428
22	1.026	1.0263	1.0266	1.0269	1.0272	1.0275	1.0278	1.0281	1.0284	1.0287	72	1.430	1.432	1.434	1.436	1.438	1.440	1.442	1.444	1.446	1.448
23	1.029	1.0293	1.0296	1.0299	1.0302	1.0305	1.0308	1.0311	1.0314	1.0317	73	1.450	1.452	1.454	1.456	1.458	1.460	1.462	1.464	1.466	1.468
24	1.032	1.0323	1.0326	1.0329	1.0332	1.0335	1.0338	1.0341	1.0344	1.0347	74	1.470	1.472	1.474	1.476	1.478	1.480	1.482	1.484	1.486	1.488
25	1.035	1.0353	1.0356	1.0359	1.0362	1.0365	1.0368	1.0371	1.0374	1.0377	75	1.490	1.492	1.494	1.496	1.498	1.500	1.502	1.504	1.506	1.508
26	1.038	1.0383	1.0386	1.0389	1.0392	1.0395	1.0398	1.0401	1.0404	1.0407	76	1.510	1.512	1.514	1.516	1.518	1.520	1.522	1.524	1.526	1.528
27	1.041	1.0413	1.0416	1.0419	1.0422	1.0425	1.0428	1.0431	1.0434	1.0437	77	1.530	1.532	1.534	1.536	1.538	1.540	1.542	1.544	1.546	1.548
28	1.044	1.0443	1.0446	1.0449	1.0452	1.0455	1.0458	1.0461	1.0464	1.0467	78	1.550	1.552	1.554	1.556	1.558	1.560	1.562	1.564	1.566	1.568
29	1.047	1.0473	1.0476	1.0479	1.0482	1.0485	1.0488	1.0491	1.0494	1.0497	79	1.570	1.572	1.574	1.576	1.578	1.580	1.582	1.584	1.586	1.588
30	1.050	1.0503	1.0506	1.0509	1.0512	1.0515	1.0518	1.0521	1.0524	1.0527	80	1.590	1.592	1.594	1.596	1.598	1.600	1.602	1.604	1.606	1.608
31	1.055	1.0553	1.0556	1.0559	1.0562	1.0565	1.0568	1.0571	1.0574	1.0577	81	1.619	1.622	1.625	1.628	1.631	1.634	1.636	1.638	1.640	1.642
32	1.060	1.0603	1.0606	1.0609	1.0612	1.0615	1.0618	1.0621	1.0624	1.0627	82	1.648	1.651	1.654	1.657	1.660	1.663	1.665	1.667	1.669	1.671
33	1.065	1.0653	1.0656	1.0659	1.0662	1.0665	1.0668	1.0671	1.0674	1.0677	83	1.677	1.680	1.683	1.686	1.689	1.692	1.694	1.697	1.700	1.703
34	1.070	1.0703	1.0706	1.0709	1.0712	1.0715	1.0718	1.0721	1.0724	1.0727	84	1.706	1.709	1.712	1.715	1.718	1.721	1.723	1.726	1.729	1.732
35	1.075	1.0753	1.0756	1.0759	1.0762	1.0765	1.0768	1.0771	1.0774	1.0777	85	1.735	1.738	1.741	1.744	1.747	1.750	1.752	1.755	1.758	1.761
36	1.080	1.0803	1.0806	1.0809	1.0812	1.0815	1.0818	1.0821	1.0824	1.0827	86	1.764	1.767	1.770	1.773	1.776	1.779	1.781	1.784	1.787	1.790
37	1.085	1.0853	1.0856	1.0859	1.0862	1.0865	1.0868	1.0871	1.0874	1.0877	87	1.793	1.796	1.799	1.802	1.805	1.808	1.810	1.813	1.816	1.819
38	1.090	1.0903	1.0906	1.0909	1.0912	1.0915	1.0918	1.0921	1.0924	1.0927	88	1.822	1.825	1.828	1.831	1.834	1.837	1.839	1.842	1.845	1.848
39	1.095	1.0953	1.0956	1.0959	1.0962	1.0965	1.0968	1.0971	1.0974	1.0977	89	1.851	1.854	1.857	1.860	1.863	1.866	1.868	1.871	1.874	1.877
40	1.100	1.1003	1.1006	1.1009	1.1012	1.1015	1.1018	1.1021	1.1024	1.1027	90	1.880	1.883	1.886	1.889	1.892	1.895	1.897	1.900	1.903	1.906
41	1.107	1.1073	1.1076	1.1079	1.1082	1.1085	1.1088	1.1091	1.1094	1.1097	91	1.928	1.931	1.934	1.937	1.940	1.943	1.945	1.948	1.951	1.954
42	1.114	1.1143	1.1146	1.1149	1.1152	1.1155	1.1158	1.1161	1.1164	1.1167	92	1.976	1.979	1.982	1.985	1.988	1.991	1.993	1.996	1.999	2.002
43	1.121	1.1213	1.1216	1.1219	1.1222	1.1225	1.1228	1.1231	1.1234	1.1237	93	2.024	2.027	2.030	2.033	2.036	2.039	2.041	2.044	2.047	2.050
44	1.128	1.1283	1.1286	1.1289	1.1292	1.1295	1.1298	1.1301	1.1304	1.1307	94	2.072	2.075	2.078	2.081	2.084	2.087	2.089	2.092	2.095	2.098
45	1.135	1.1353	1.1356	1.1359	1.1362	1.1365	1.1368	1.1371	1.1374	1.1377	95	2.120	2.123	2.126	2.129	2.132	2.135	2.137	2.140	2.143	2.146
46	1.142	1.1423	1.1426	1.1429	1.1432	1.1435	1.1438	1.1441	1.1444	1.1447	96	2.168	2.171	2.174	2.177	2.180	2.183	2.185	2.188	2.191	2.194
47	1.149	1.1493	1.1496	1.1499	1.1502	1.1505	1.1508	1.1511	1.1514	1.1517	97	2.216	2.219	2.222	2.225	2.228	2.231	2.233	2.236	2.239	2.242
48	1.156	1.1563	1.1566	1.1569	1.1572	1.1575	1.1578	1.1581	1.1584	1.1587	98	2.264	2.267	2.270	2.273	2.276	2.279	2.281	2.284	2.287	2.290
49	1.163	1.1633	1.1636	1.1639	1.1642	1.1645	1.1648	1.1651	1.1654	1.1657	99	2.312	2.315	2.318	2.321	2.324	2.327	2.329	2.332	2.335	2.338
50	1.170	1.171	1.172	1.173	1.174	1.175	1.176	1.177	1.178	1.179	100	2.360	2.363	2.366	2.369	2.372	2.375	2.377	2.380	2.383	2.386
100	2.360	2.363	2.366	2.369	2.372	2.375	2.378	2.381	2.384	2.387	150	5.320	5.327	5.335	5.342	5.349	5.357	5.364	5.371	5.378	5.385
101	2.410	2.415	2.420	2.425	2.430	2.435	2.440	2.445	2.450	2.455	151	5.393	5.400	5.408							

Knickzahl ω für die Schlankheitsgrade $\lambda = 0$ bis 200

Für Baustahl St 52 (nach Reichsbahn-Vorschriften, vgl. S. 108)

λ	$\lambda +$										λ	$\lambda +$									
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9		0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	1,000	1,0001	1,0002	1,0003	1,0004	1,0005	1,0006	1,0007	1,0008	1,0009	50	1,220	1,221	1,223	1,224	1,225	1,227	1,228	1,229	1,230	1,232
1	1,001	1,0011	1,0012	1,0013	1,0014	1,0015	1,0016	1,0017	1,0018	1,0019	51	1,233	1,234	1,236	1,237	1,238	1,240	1,241	1,242	1,243	1,245
2	1,002	1,0021	1,0022	1,0023	1,0024	1,0025	1,0026	1,0027	1,0028	1,0029	52	1,245	1,247	1,249	1,250	1,251	1,253	1,254	1,255	1,256	1,258
3	1,003	1,0031	1,0032	1,0033	1,0034	1,0035	1,0036	1,0037	1,0038	1,0039	53	1,259	1,260	1,262	1,263	1,264	1,266	1,267	1,268	1,269	1,271
4	1,004	1,0041	1,0042	1,0043	1,0044	1,0045	1,0046	1,0047	1,0048	1,0049	54	1,272	1,273	1,275	1,276	1,277	1,279	1,280	1,281	1,282	1,284
5	1,005	1,0051	1,0052	1,0053	1,0054	1,0055	1,0056	1,0057	1,0058	1,0059	55	1,285	1,286	1,288	1,289	1,290	1,292	1,293	1,294	1,295	1,297
6	1,006	1,0061	1,0062	1,0063	1,0064	1,0065	1,0066	1,0067	1,0068	1,0069	56	1,298	1,299	1,301	1,302	1,303	1,305	1,306	1,307	1,308	1,310
7	1,007	1,0071	1,0072	1,0073	1,0074	1,0075	1,0076	1,0077	1,0078	1,0079	57	1,311	1,312	1,314	1,315	1,316	1,318	1,319	1,320	1,321	1,323
8	1,008	1,0081	1,0082	1,0083	1,0084	1,0085	1,0086	1,0087	1,0088	1,0089	58	1,324	1,325	1,327	1,328	1,329	1,331	1,332	1,333	1,334	1,336
9	1,009	1,0091	1,0092	1,0093	1,0094	1,0095	1,0096	1,0097	1,0098	1,0099	59	1,337	1,338	1,340	1,341	1,342	1,344	1,345	1,346	1,347	1,349
10	1,010	1,0102	1,0104	1,0106	1,0108	1,0110	1,0112	1,0114	1,0116	1,0118	60	1,350	1,352	1,354	1,356	1,358	1,360	1,361	1,363	1,365	1,367
11	1,012	1,0122	1,0124	1,0126	1,0128	1,0130	1,0132	1,0134	1,0136	1,0138	61	1,369	1,371	1,373	1,375	1,377	1,379	1,380	1,382	1,384	1,386
12	1,014	1,0142	1,0144	1,0146	1,0148	1,0150	1,0152	1,0154	1,0156	1,0158	62	1,388	1,390	1,392	1,394	1,396	1,398	1,399	1,401	1,403	1,405
13	1,016	1,0162	1,0164	1,0166	1,0168	1,0170	1,0172	1,0174	1,0176	1,0178	63	1,407	1,409	1,411	1,413	1,415	1,417	1,418	1,420	1,422	1,424
14	1,018	1,0182	1,0184	1,0186	1,0188	1,0190	1,0192	1,0194	1,0196	1,0198	64	1,426	1,428	1,430	1,432	1,434	1,436	1,437	1,439	1,441	1,443
15	1,020	1,0202	1,0204	1,0206	1,0208	1,0210	1,0212	1,0214	1,0216	1,0218	65	1,445	1,447	1,449	1,451	1,453	1,455	1,456	1,458	1,460	1,462
16	1,022	1,0222	1,0224	1,0226	1,0228	1,0230	1,0232	1,0234	1,0236	1,0238	66	1,464	1,466	1,468	1,470	1,472	1,474	1,475	1,477	1,479	1,481
17	1,024	1,0242	1,0244	1,0246	1,0248	1,0250	1,0252	1,0254	1,0256	1,0258	67	1,483	1,485	1,487	1,489	1,491	1,493	1,494	1,496	1,498	1,500
18	1,026	1,0262	1,0264	1,0266	1,0268	1,0270	1,0272	1,0274	1,0276	1,0278	68	1,502	1,504	1,506	1,508	1,510	1,512	1,513	1,515	1,517	1,519
19	1,028	1,0282	1,0284	1,0286	1,0288	1,0290	1,0292	1,0294	1,0296	1,0298	69	1,521	1,523	1,525	1,527	1,529	1,531	1,532	1,534	1,536	1,538
20	1,030	1,0304	1,0308	1,0312	1,0316	1,0320	1,0324	1,0328	1,0332	1,0336	70	1,540	1,543	1,546	1,549	1,552	1,555	1,559	1,562	1,565	1,568
21	1,034	1,0344	1,0348	1,0352	1,0356	1,0360	1,0364	1,0368	1,0372	1,0376	71	1,571	1,574	1,577	1,580	1,583	1,587	1,590	1,593	1,596	1,599
22	1,038	1,0384	1,0388	1,0392	1,0396	1,0400	1,0404	1,0408	1,0412	1,0416	72	1,602	1,605	1,608	1,611	1,614	1,618	1,621	1,624	1,627	1,630
23	1,042	1,0424	1,0428	1,0432	1,0436	1,0440	1,0444	1,0448	1,0452	1,0456	73	1,633	1,636	1,639	1,642	1,645	1,649	1,652	1,655	1,658	1,661
24	1,046	1,0464	1,0468	1,0472	1,0476	1,0480	1,0484	1,0488	1,0492	1,0496	74	1,664	1,667	1,670	1,673	1,676	1,680	1,683	1,686	1,689	1,692
25	1,050	1,0504	1,0508	1,0512	1,0516	1,0520	1,0524	1,0528	1,0532	1,0536	75	1,695	1,698	1,701	1,704	1,707	1,711	1,714	1,717	1,720	1,723
26	1,054	1,0544	1,0548	1,0552	1,0556	1,0560	1,0564	1,0568	1,0572	1,0576	76	1,726	1,729	1,732	1,735	1,738	1,742	1,745	1,748	1,751	1,754
27	1,058	1,0584	1,0588	1,0592	1,0596	1,0600	1,0604	1,0608	1,0612	1,0616	77	1,757	1,760	1,763	1,766	1,769	1,773	1,776	1,779	1,782	1,785
28	1,062	1,0624	1,0628	1,0632	1,0636	1,0640	1,0644	1,0648	1,0652	1,0656	78	1,788	1,791	1,794	1,797	1,800	1,804	1,807	1,810	1,813	1,816
29	1,066	1,0664	1,0668	1,0672	1,0676	1,0680	1,0684	1,0688	1,0692	1,0696	79	1,819	1,822	1,825	1,828	1,831	1,835	1,838	1,841	1,844	1,847
30	1,070	1,0706	1,0712	1,0718	1,0724	1,0730	1,0736	1,0742	1,0748	1,0754	80	1,850	1,855	1,861	1,866	1,872	1,877	1,882	1,888	1,893	1,899
31	1,076	1,0766	1,0772	1,0778	1,0784	1,0790	1,0796	1,0802	1,0808	1,0814	81	1,904	1,909	1,915	1,920	1,926	1,931	1,936	1,942	1,947	1,953
32	1,082	1,0826	1,0832	1,0838	1,0844	1,0850	1,0856	1,0862	1,0868	1,0874	82	1,958	1,963	1,969	1,974	1,980	1,985	1,990	1,996	2,001	2,007
33	1,088	1,0886	1,0892	1,0898	1,0904	1,0910	1,0916	1,0922	1,0928	1,0934	83	2,012	2,017	2,023	2,028	2,034	2,039	2,044	2,050	2,055	2,061
34	1,094	1,0946	1,0952	1,0958	1,0964	1,0970	1,0976	1,0982	1,0988	1,0994	84	2,066	2,071	2,077	2,082	2,088	2,093	2,098	2,104	2,109	2,115
35	1,100	1,1006	1,1012	1,1018	1,1024	1,1030	1,1036	1,1042	1,1048	1,1054	85	2,120	2,125	2,131	2,136	2,142	2,147	2,152	2,158	2,163	2,169
36	1,106	1,1066	1,1072	1,1078	1,1084	1,1090	1,1096	1,1102	1,1108	1,1114	86	2,174	2,179	2,185	2,190	2,196	2,201	2,206	2,212	2,217	2,223
37	1,112	1,1126	1,1132	1,1138	1,1144	1,1150	1,1156	1,1162	1,1168	1,1174	87	2,228	2,233	2,239	2,244	2,250	2,255	2,260	2,266	2,271	2,277
38	1,118	1,1186	1,1192	1,1198	1,1204	1,1210	1,1216	1,1222	1,1228	1,1234	88	2,282	2,287	2,293	2,298	2,304	2,309	2,314	2,320	2,325	2,331
39	1,124	1,1246	1,1252	1,1258	1,1264	1,1270	1,1276	1,1282	1,1288	1,1294	89	2,336	2,341	2,347	2,352	2,358	2,363	2,368	2,374	2,379	2,385
40	1,130	1,1309	1,1318	1,1327	1,1336	1,1345	1,1354	1,1363	1,1372	1,1381	90	2,390	2,402	2,413	2,425	2,436	2,448	2,460	2,471	2,483	2,494
41	1,139	1,1399	1,1408	1,1417	1,1426	1,1435	1,144														

Knickzahl ω für die Schlankeitsgrade $\lambda = 200$ bis 250 (Geltungsbereich s. S. 139)

λ	Fortsetzung von S. 141										Fortsetzung von S. 143									
	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
200	9.430	9.470	9.479	9.486	9.499	9.506	9.518	9.528	9.538	9.547	200	14.10	14.19	14.21	14.23	14.24	14.25	14.26	14.27	14.28
201	9.557	9.597	9.607	9.615	9.628	9.635	9.645	9.655	9.664	9.671	201	14.33	14.34	14.36	14.37	14.38	14.39	14.40	14.41	14.42
202	9.684	9.724	9.734	9.742	9.755	9.762	9.772	9.782	9.791	9.798	202	14.47	14.49	14.50	14.52	14.53	14.54	14.55	14.56	14.57
203	9.821	9.861	9.871	9.880	9.893	9.900	9.910	9.920	9.929	9.936	203	14.62	14.63	14.65	14.66	14.67	14.68	14.69	14.70	14.71
204	9.958	9.998	10.008	10.017	10.030	10.037	10.047	10.057	10.066	10.073	204	14.76	14.78	14.79	14.81	14.82	14.83	14.84	14.85	14.86
205	10.115	10.155	10.165	10.174	10.187	10.194	10.204	10.214	10.223	10.230	205	14.91	14.92	14.94	14.95	14.96	14.97	14.98	14.99	15.00
206	10.272	10.312	10.322	10.331	10.344	10.351	10.361	10.371	10.380	10.387	206	15.06	15.07	15.09	15.10	15.11	15.12	15.13	15.14	15.15
207	10.430	10.470	10.480	10.489	10.502	10.509	10.519	10.529	10.538	10.545	207	15.21	15.22	15.23	15.25	15.26	15.27	15.28	15.29	15.30
208	10.588	10.628	10.638	10.647	10.660	10.667	10.677	10.687	10.696	10.703	208	15.36	15.37	15.39	15.40	15.41	15.42	15.43	15.44	15.45
209	10.746	10.786	10.796	10.805	10.818	10.825	10.835	10.845	10.854	10.861	209	15.51	15.52	15.53	15.55	15.56	15.57	15.58	15.59	15.60
210	10.904	10.944	10.954	10.963	10.976	10.983	10.993	11.003	11.012	11.019	210	15.66	15.67	15.69	15.70	15.71	15.72	15.73	15.74	15.75
211	11.062	11.102	11.112	11.121	11.134	11.141	11.151	11.161	11.170	11.177	211	15.81	15.82	15.83	15.85	15.86	15.87	15.88	15.89	15.90
212	11.220	11.260	11.270	11.279	11.292	11.299	11.309	11.319	11.328	11.335	212	15.96	15.97	15.99	16.00	16.01	16.02	16.03	16.04	16.05
213	11.378	11.418	11.428	11.437	11.450	11.457	11.467	11.477	11.486	11.493	213	16.11	16.12	16.13	16.14	16.15	16.16	16.17	16.18	16.19
214	11.536	11.576	11.586	11.595	11.608	11.615	11.625	11.635	11.644	11.651	214	16.26	16.27	16.28	16.29	16.30	16.31	16.32	16.33	16.34
215	11.694	11.734	11.744	11.753	11.766	11.773	11.783	11.793	11.802	11.809	215	16.41	16.42	16.43	16.44	16.45	16.46	16.47	16.48	16.49
216	11.852	11.892	11.902	11.911	11.924	11.931	11.941	11.951	11.960	11.967	216	16.56	16.57	16.58	16.59	16.60	16.61	16.62	16.63	16.64
217	11.910	11.950	11.960	11.969	11.982	11.989	11.999	12.009	12.018	12.025	217	16.71	16.72	16.73	16.75	16.76	16.77	16.78	16.79	16.80
218	12.068	12.108	12.118	12.127	12.140	12.147	12.157	12.167	12.176	12.183	218	16.86	16.87	16.88	16.89	16.90	16.91	16.92	16.93	16.94
219	12.226	12.266	12.276	12.285	12.298	12.305	12.315	12.325	12.334	12.341	219	17.01	17.02	17.03	17.05	17.06	17.07	17.08	17.09	17.10
220	12.384	12.424	12.434	12.443	12.456	12.463	12.473	12.483	12.492	12.500	220	17.16	17.17	17.18	17.19	17.20	17.21	17.22	17.23	17.24
221	12.542	12.582	12.592	12.601	12.614	12.621	12.631	12.641	12.650	12.657	221	17.31	17.32	17.33	17.35	17.36	17.37	17.38	17.39	17.40
222	12.600	12.640	12.650	12.659	12.672	12.679	12.689	12.699	12.708	12.715	222	17.46	17.47	17.48	17.50	17.51	17.52	17.53	17.54	17.55
223	12.758	12.798	12.808	12.817	12.830	12.837	12.847	12.857	12.866	12.873	223	17.61	17.62	17.63	17.65	17.66	17.67	17.68	17.69	17.70
224	12.816	12.856	12.866	12.875	12.888	12.895	12.905	12.915	12.924	12.931	224	17.76	17.77	17.78	17.80	17.81	17.82	17.83	17.84	17.85
225	12.874	12.914	12.924	12.933	12.946	12.953	12.963	12.973	12.982	12.989	225	17.91	17.92	17.93	17.95	17.96	17.97	17.98	17.99	18.00
226	12.932	12.972	12.982	12.991	13.004	13.011	13.021	13.031	13.040	13.047	226	18.06	18.07	18.08	18.10	18.11	18.12	18.13	18.14	18.15
227	13.090	13.130	13.140	13.149	13.162	13.169	13.179	13.189	13.198	13.205	227	18.21	18.22	18.23	18.25	18.26	18.27	18.28	18.29	18.30
228	13.248	13.288	13.298	13.307	13.320	13.327	13.337	13.347	13.356	13.363	228	18.36	18.37	18.38	18.40	18.41	18.42	18.43	18.44	18.45
229	13.306	13.346	13.356	13.365	13.378	13.385	13.395	13.405	13.414	13.421	229	18.51	18.52	18.53	18.55	18.56	18.57	18.58	18.59	18.60
230	13.364	13.404	13.414	13.423	13.436	13.443	13.453	13.463	13.472	13.479	230	18.66	18.67	18.68	18.70	18.71	18.72	18.73	18.74	18.75
231	13.422	13.462	13.472	13.481	13.494	13.501	13.511	13.521	13.530	13.537	231	18.81	18.82	18.83	18.85	18.86	18.87	18.88	18.89	18.90
232	13.480	13.520	13.530	13.539	13.552	13.559	13.569	13.579	13.588	13.595	232	18.96	18.97	18.98	19.00	19.01	19.02	19.03	19.04	19.05
233	13.538	13.578	13.588	13.597	13.610	13.617	13.627	13.637	13.646	13.653	233	19.11	19.12	19.13	19.15	19.16	19.17	19.18	19.19	19.20
234	13.596	13.636	13.646	13.655	13.668	13.675	13.685	13.695	13.704	13.711	234	19.26	19.27	19.28	19.30	19.31	19.32	19.33	19.34	19.35
235	13.654	13.694	13.704	13.713	13.726	13.733	13.743	13.753	13.762	13.769	235	19.41	19.42	19.43	19.45	19.46	19.47	19.48	19.49	19.50
236	13.712	13.752	13.762	13.771	13.784	13.791	13.801	13.811	13.820	13.827	236	19.56	19.57	19.58	19.60	19.61	19.62	19.63	19.64	19.65
237	13.770	13.810	13.820	13.829	13.842	13.849	13.859	13.869	13.878	13.885	237	19.71	19.72	19.73	19.75	19.76	19.77	19.78	19.79	19.80
238	13.828	13.868	13.878	13.887	13.900	13.907	13.917	13.927	13.936	13.943	238	19.86	19.87	19.88	19.90	19.91	19.92	19.93	19.94	19.95
239	13.886	13.926	13.936	13.945	13.958	13.965	13.975	13.985	13.994	13.999	239	20.01	20.02	20.03	20.05	20.06	20.07	20.08	20.09	20.10
240	13.944	13.984	13.994	14.003	14.016	14.023	14.033	14.043	14.052	14.059	240	20.16	20.17	20.18	20.20	20.21	20.22	20.23	20.24	20.25
241	14.002	14.042	14.052	14.061	14.074	14.081	14.091	14.101	14.110	14.117	241	20.31	20.32	20.33	20.35	20.36	20.37	20.38	20.39	20.40
242	14.060	14.100	14.110	14.119	14.132	14.139	14.149	14.159	14.168	14.175	242	20.46	20.47	20.48	20.50	20.51	20.52	20.53	20.54	20.55
243	14.118	14.158	14.168	14.177	14.190	14.197	14.207	14.217	14.226	14.233	243	20.61	20.62	20.63	20.65	20.66	20.67	20.68	20.69	20.70
244	14.176	14.216	14.226	14.235	14.248	14.255	14.265	14.275	14.284	14.291	244	20.76	20.77	20.78	20.80	20.81	20.82	20.83	20.84	20.85
245	14.234	14.274	14.284	14.293	14.306	14.313	14.323	14.333	14.342	14.349	245	20.91	20.92	20.93	20.95	20.96	20.97	20.98	20.99	21.00
246	14.292	14.332	14.342	14.351	14.364	14.371	14.381	14.391	14.400	14.407	246	21.06	21.07	21.08	21.10	21.11	21.12	21.13	21.14	21.15
247	14.350	14.390	14.400	14.409	14.422	14.429	14.439	14.449	14.458	14.465	247	21.21	21.22	21.23	21.25	21.26	21.27	21.28	21.29	21.30
248	14.408	14.448	14.458	14.467	14.480	14.487	14.497	14.507	14.516	14.523	248	21.36	21.37	21.38	21.40	21.41	21.42	21.43	21.44	21.45
249	14.466	14.506	14.516	14.525	14.538	14.545	14.555	14.565	14.574	14.581	249	21.51	21.52	21.53	21.55	21.56	21.57	21.58	21.59	21.60
250	14.524	14.564	14.574	14.583	14.596	14.603	14.613	14.623	14.632	14.639	250	21.66	21.67	21.68	21.70	21.71	21.72	21.73	21.74	21.75

Näherungswerte k für Stabquerschnitte aus DIN-Walzprofilen

Querschnitt		Bemerkung	k	Einzelwerte siehe Tafel Seite	Querschnitt		Bemerkung	k	Einzelwerte siehe Tafel Seite			
Für $L \geq 45 \cdot 45 \cdot 5$												
	gleichschenklige		6,20	35/7		DIN-Profile		11,0	23			
	"		4,60	$k = \frac{F_1}{J_x}$		DIN-Breitflanschträger mit 9% geneigten inneren Flanschflächen		4,10	28			
	"		2,90	$k = \frac{F_1}{J_x}$		Alte Breitflanschträger sonst wie vor		3,34	29			
	gleichschenklige L mit Abstand t in mm =	8 10 12 15 20	4,50 4,20 4,00 3,80 3,60	211		breitfl. Peiner DIN-Träger		4,25	25			
Für $30 \cdot 45 \cdot 5$												
	a : b = 1 : 2		10,0	39/41		mit Mittlenabstand a, für den Jy ≈ Jx + 10% ist		1,00	196			
	a : b = 2 : 3		7,00			dicht zusammen-genietet		8,20	310			
	für die übrigen L		7,50			mit Stegabstand a, für den Jy ≈ Jx + 10% ist		1,20	200			
Für ungleichschenklige L												
Für $50 \cdot 65 \cdot 5$												
	a : b = 1 : 2		12,5	230/3	Sonstige Querschnitte							
	a : b = 2 : 3		8,00									
	für die übrigen L		9,00									
Für $30 \cdot 45 \cdot 5$												
	a : b = 1 : 2	mit Abstand a, für den Jy ≈ Jx + 10% ist	2,20	224/8	Form		k	Form		k		
	a : b = 2 : 3		3,00				Kreis	~ 12,6			Quadrat	12
	für die übrigen L		2,90				Kreisring	$28 \frac{t}{D} \approx 2,80$			Hohl-Quadrat	$26 \frac{t}{A} \approx 2,60$
Für $L \geq 10 \cdot 5$												
	breitflüßige mit b : h = 1 : 2		7,50	43								
	wie vor, mit Abstand a, für den Jx ≈ Jy + 10% ist		4,20	243								

b) Gebrauchsformeln für die Vorberechnung von Knickstäben mit mittlerer Belastung

 P in t s_K in m σ_{zul} in t/cm²

Für den Bereich λ	Baustoff	Für Hochbauten Belastungsfall		Für Masten ¹⁾ Belastungsfall		Für Fördergerüste ²⁾ Belastungsfall		
		1	2	Normalbelastung	Belastung bei Leitungsbruch	1	2	3
100 (an-elastischer)	St 37	$\frac{P}{1,20} + 0,577 k s_K$	$\frac{P}{1,40} + 0,577 k s_K$	$\frac{P}{1,60} + 0,577 k s_K$	$\frac{P}{2,00} + 0,577 k s_K$	$\frac{P}{1,80} + 0,577 k s_K$		
	St 48 ³⁾	$\frac{P}{1,56} + 0,675 k s_K$	$\frac{P}{1,82} + 0,675 k s_K$	—	—	$\frac{P}{2,34} + 0,675 k s_K$		
	St 52 ⁴⁾	$\frac{P}{1,80} + 0,718 k s_K$	$\frac{P}{2,10} + 0,718 k s_K$	—	—	—		
100 (elastischer)	St 37	$1,97 P s_K$	$1,69 P s_K$	$1,48 P s_K$	$1,18 P s_K$	$1,31 P s_K$		
	St 48 ³⁾	$1,97 P s_K$	$1,69 P s_K$	—	—	$1,31 P s_K$		
	St 52 ⁴⁾	$1,97 P s_K$	$1,69 P s_K$	—	—	—		
Größt-beanspruchung σ_{zul}	St 37	1,20 bzw. 1,40 ⁵⁾	1,40	1,60	2,00	1,80		
	St 48 ³⁾	1,56 bzw. 1,82 ⁵⁾	1,82	—	—	2,34		
	St 52 ⁴⁾	1,80 bzw. 2,10 ⁵⁾	2,10	—	—	—		

¹⁾ Nach „Vorschriften für den Bau von Starkstrom-Freileitungen“ VSF, 1930, S. 110.

²⁾ Nach „Grundsätze für die statische Berechnung der Fördergerüste“ s. S. 95.

³⁾ Zu beachten Fußnote S. 83. ⁴⁾ Werkstoffvorschriften s. Reichsbahn-Vorschrift, Nr. 11 S. 105.

⁵⁾ Die höhere Spannung im 1. Belastungsfall ist nur dann zulässig, wenn die Voraussetzungen unter B 3 a S. 85 erfüllt werden; sinngemäß sind alsdann für F_{erf} und J_{erf} die Hilfsformeln unter 2 zu verwenden.

Der Profilknickwert $k = \frac{F^2}{J_{min}}$ ändert sich nur langsam mit zunehmender Querschnittsgröße. Für ihn sind zunächst die in der Tafel auf S. 145 gegebenen Näherungswerte einzusetzen.

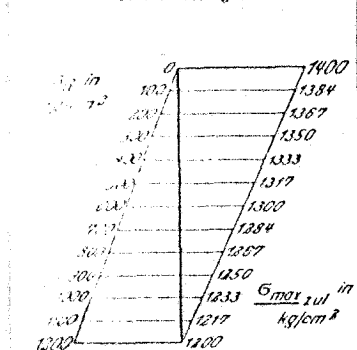
c) Berechnung von Knickstäben mit äußerer (und quergerichteter) Belastung¹⁾

Es muß sein $\sigma = \frac{P}{F} + \frac{M}{W} \leq \sigma_{zul}$ nach Tafel S. 138, wobei für den elastischen Bereich $\lambda > 100$ zur Querschnittsermittlung die Beziehung dienen kann

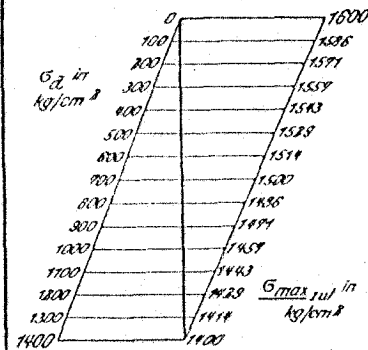
$$J = J' + \frac{aM}{\sigma_{zul}} \dots \text{cm}^4, \text{ in welcher bedeutet:}$$

¹⁾ Ausnutzung der höheren zulässigen Beanspruchung von auf Druck und Biegung beanspruchten Knickstäben, nach der Innerhalb des statischen Büros der Berliner Baupolizei vorgehen wird (vgl. Baulingenieur 1927, Heft 49, S. 897).

1. Belastungsfall



2. Belastungsfall



Nach B 2 bzw. B 3 (S. 85) der ministeriellen Bestimmungen dürfen Tragglieder bei Vorliegen des Belastungsfalles 1 oder 2 mit $\sigma_{zul} = 1200$ bzw. 1400 oder/ mit $\sigma_{zul} = 1400$ bzw. 1600 kg/cm² beansprucht werden. Druckglieder nach C 12 (S. 86) jedoch nicht höher als 1200 bzw. 1400 kg/cm².

Die jetzt gültige ω -Berechnung auf Knicken hat eine größere Sicherheit der Druckglieder zur Folge; sie schließt aber eine wirtschaftliche Vertenerung der Stahlbauten insich. Dieser Nachteil wird durch die Handhabung der Berliner Baupolizei überbrückt, die darin besteht, zu der errechneten Druckbeanspruchung

$\sigma_d = \frac{P \omega}{F}$ eines Querschnittes eine zugehörige größtzulässige Gesamtbeanspruchung σ_{max} zu addieren.

Zwischenwerte können geradlinig eingeschaltet werden

Beispiel: $P_1 = 16\,000$ kg, $s_K = 4,00$ m

$K = 6\,000$ kg; $a' = 35$ cm

$J_y > J_x = 1850$ cm⁴; $i_x = 6,21$ cm, $\lambda = \frac{400}{6,21} = 64$ nach S. 316.

$F = 48,0$ cm²; $W_x = 232$ cm³; $\omega = 1,312$

$\sigma_d = \frac{22\,000 \cdot 1,312}{48,0} = 600$ kg/cm². Nach obiger Abbildung ist

σ_{max} zulässig = 1514 kg/cm².

J' das für den maßgebenden Belastungsfall bei mittlerer Belastung errechnete Trägheitsmoment J_{erf} in cm⁴ nach Zusammenstellung unter b),
 a den Abstand der äußersten gedrückten Faser von der Schwerachse des zusammengesetzten Profilquerschnittes in cm,
 M das Biegemoment in kgm,
 W das zugehörige Widerstandsmoment in cm³ und
 P die Druckkraft in kg.

d) Gußeliserne Knickstäbe. Im Hochbau gelten hierfür

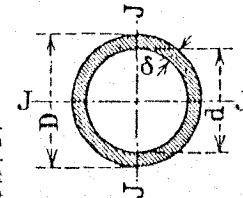
bei mittigem Kraftangriff	bei außermittigem Kraftangriff
1. $F_{erf} = \frac{P}{\sigma_{zul}} \dots \text{cm}^2$	1. $\sigma = \frac{P}{F} \pm \frac{M}{W} \leq \sigma_{zul} \dots \text{kg/cm}^2$
2. $J_{erf} = 6 P s_K \dots \text{cm}^4$ $\left\{ \begin{array}{l} P \text{ in t} \\ s_K \text{ in m} \end{array} \right.$	2. $J = J' + \frac{a M}{\sigma_{zul}} \dots \text{cm}^4$
$\sigma_{zul} = 600$ bzw. 700 kg/cm ² für Druck;	$\sigma_{zul} = 600$ bzw. 700 kg/cm ² für Druck;
	300 bzw. 350 kg/cm ² für Zug

$$F \text{ der Säulenquerschnitt} = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$$

$$J \text{ das Säulen-Trägheitsmoment} = \frac{\pi}{64} (D^4 - d^4) = \frac{F}{16} (D^2 + d^2)$$

P = Druckkraft in t; M , a , J' und W
 s_K = Knicklänge in m; f s. obige Erklärung zu c).

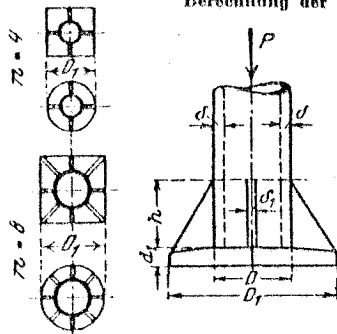
Gußeliserne Stützen werden in jeder Form und Größe ausgeführt. Am häufigsten kommen runde Hohlstützen zur Verwendung, deren äußerer Durchmesser 100 bis 400 mm beträgt und deren Wanddicke zwischen 10 und 40 mm schwankt. Praktisch verwendbar ist $\delta = 0,1 D$. Die größte Säulenlänge für gewöhnliche Bauzwecke ist 6 bis 7 m (DIN-Vorschriften über Gußelisen s. DIN 1691; für Stahlbauwerke s. DIN 1000 § 6 S. 10). Das Gesamtgewicht baugelasteter, schlichter Säulen wird nach dem Metergewicht unter einem Zuschlag von rd. 33 1/3 % für die Fuß- und Kopfplatte berechnet.



Statische Werte runder gußeliserne Hohlstützen

Abmessungen	σ	δ	F	G	J	W	i	Abmessungen	σ	δ	F	G	J	W	i
mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm	mm	mm	cm ²	kg/m	cm ⁴	cm ³	cm	cm
100	14	37,8	27,4	359	71,8	3,08		240	20	138	100	8 430	703	7,81	
	16	42,2	30,6	385	77,0	3,02			22	151	109	9 040	753	7,75	
	18	46,4	33,6	409	81,8	2,97			24	163	118	9 610	801	7,69	
120	16	52,3	37,9	724	121	3,72		260	26	175	127	10 150	846	7,62	
	18	57,7	41,8	773	129	3,66			28	186	135	10 650	888	7,56	
	20	62,8	45,5	817	136	3,61			30	198	143	11 130	927	7,50	
140	16	62,3	45,2	1 220	174	4,42		280	20	151	109	10 930	841	8,51	
	18	68,9	50,0	1 310	187	4,36			22	164	119	11 740	903	8,45	
	20	75,4	54,7	1 390	199	4,30			26	191	138	13 230	1 020	8,32	
160	16	72,4	52,5	1 900	237	5,12		300	30	217	157	14 570	1 120	8,20	
	18	80,3	58,2	2 060	257	5,06			34	241	175	15 750	1 210	8,08	
	20	88,0	63,8	2 200	275	5,00		320	20	163	118	13 880	992	9,22	
180	22	95,4	69,2	2 330	291	4,94			22	178	129	14 930	1 070	9,16	
	16	82,4	59,7	2 800	311	5,82			26	207	150	16 900	1 210	9,03	
	18	91,6	66,4	3 040	338	5,76		340	30	236	171	18 660	1 330	8,90	
200	20	100	72,9	3 270	363	5,70			34	263	190	20 240	1 450	8,78	
	22	109	79,2	3 470	386	5,64		360	20	176	127	17 320	1 150	9,92	
	24	118	85,3	3 660	407	5,58			25	216	157	20 580	1 370	9,76	
220	16	92,5	67,1	3 940	394	6,53		380	30	254	184	23 460	1 560	9,60	
	18	103	74,6	4 300	430	6,47			35	291	211	26 010	1 730	9,45	
	20	113	81,9	4 630	463	6,40		400	40	327	237	28 250	1 880	9,30	
240	22	123	89,2	4 950	495	6,34			20	207	150	28 310	1 620	11,7	
	24	133	96,1	5 230	523	6,28			25	255	185	33 880	1 940	11,5	
	26	142	103	5 500	550	6,22		420	30	301	219	38 020	2 220	11,4	
260	18	114	82,8	5 870	534	7,17			35	346	251	43 570	2 480	11,2	
	20	126	91,1	6 340	577	7,11			40	389	282	47 480	2 710	11,0	
	22	137	99,2	6 790	617	7,04		440	25	294	213	51 980	2 600	13,3	
280	24	148	107	7 200	655	6,98			30	349	253	60 030	3 000	13,1	
	26	158	115	7 590	690	6,92			35	401	291	67 410	3 370	13,0	
	28	169	122	7 940	722	6,86		460	40	452	328	74 160	3 710	12,8	

¹⁾ Für $\frac{s_K}{l} < 80$ ist die Nachprüfung nach Tetmajer zweckmäßig, wobei ein kleinerer Knick-sicherheitsgrad als $\gamma = 6$ nach Euler ausreicht. l = Trägheitshalbmesser = $\sqrt{\frac{J}{F}}$.

Berechnung der Säulenfußplatten ($\sigma_{zul} = 300 \text{ kg/cm}^2$)

In der Praxis wird fast durchweg die Quadratselbe D_1 oder der Fußplattendurchmesser D_1 gleich dem flachen Säulendurchmesser D ausgeführt, wofür folgende Zusammenstellung zur Berechnung der Plattendicke δ_1 bzw. der Rippenhöhe h für die verschiedenen Plattenarten Gültigkeit hat.

p_{zul} = zulässige Pressung in kg/cm^2 für die Untermauerung; amtliche Ziffern s. S. 77.

Rippendicke $\delta_1 = \frac{3}{4} d_1$.

Erforderliche Abmessungen in cm

Rippenzahl n	Quadratische Fußplatte		Runde Fußplatte	
	d_1	h	d_1	h
4	$0,122 D \sqrt{p_{zul}}$	$0,163 D \sqrt{\frac{p_{zul} D}{\delta_1}}$	$0,087 D \sqrt{p_{zul}}$	$0,122 D \sqrt{\frac{p_{zul} D}{\delta_1}}$
8	$0,061 D \sqrt{p_{zul}}$	$0,138 D \sqrt{\frac{p_{zul} D}{\delta_1}}$	$0,047 D \sqrt{p_{zul}}$	$0,093 D \sqrt{\frac{p_{zul} D}{\delta_1}}$

3. Zu IV. Sondervorschriften für mehrteilige Druckstäbe¹⁾, (S. 88)

Außer der Sicherheit des Gesamtstabes ist nachzuweisen

1. diejenige des Einzelstabes für den auf ihn entfallenden Lastenteil, falls $\lambda_1 > 30$).
2. daß der Schlankheitsgrad λ_1 der einzelnen Stäbe nicht größer als der des ganzen Stabes und nicht größer als 30¹⁾ ist.

Für die Berechnung gilt das kleinste Trägheitsmoment des Einzelstabes und als Knicklänge die Länge, auf die er für sich frei ist; d. i. bei Vergitterung und bei Bindeblechen der Abstand der inneren Anschlußniete.

Der Abstand der inneren Bindeblechanschlüsse muß also $\leq 30 l_{min}$ sein. Muß er größer ausgeführt werden, so ist ein besonderer Tragfähigkeitsnachweis nach einem bestimmten Rechenverfahren zu erbringen (Rechenbeispiel nach Krohn s. S. 192). Wird hierbei die Querschnittsfläche nicht durch eine genaue Rechnung gefunden, so sind die Querschnitte und Anschlüsse der Vergitterung und Bindebleche für eine Querkraft gleich 2% (1,5%)¹⁾ der größten Druckkraft des Gesamtstabes (ohne Vergrößerung durch die Knickzahl ω) zu bemessen nach den Werten von σ_{zul} gemäß Tafel a) S. 138. Bindebleche müssen mit mindestens zwei Nieten an jedem Einzelstab angeschlossen werden; an den Stäben sind außerdem zur Aufnahme der Störkräfte besonders kräftige, ausreichende Bindebleche anzuordnen.

3. daß das Trägheitsmoment des Gesamtstabes in bezug auf die materialfreie Achse größer ist als in bezug auf die Materialachse.

Der Abstand „a“ bei Stäben aus $\square$, $\square$, $\square$, $\square$ -Querschnitt muß demnach stets größer gehalten werden als der in den Profiltafeln S. 22 bis 43 angegebene Wert „a“, für den die beiden Hauptträgheitsmomente einander gleich groß sind. Die eingezeichneten Achsen kennzeichnen die materialfreie Achse. Für den Querschnitt aus $\square$ gleichschenkligen und $\square$ ungleichschenkligen Winkeln ist das Trägheitsmoment bezogen auf die materialfreie Achse stets größer als auf die Materialachse.

Um wieviel größer der Trägheitsmomentenwert sein muß, ist nicht festgelegt; die Reichsbahnvorschriften sowie die Vorschriften für Masten (s. S. 117) geben in ihren Bestimmungen an: „mindestens 10 v. H.“. In den Knick-

¹⁾ Vgl. Abänderungsbeschlüsse des Knickausschusses Fußnoten S. 88.

Tragfähigkeitstablen S. 284 bis 433 ist der Abstand „a“ dieser Festlegung entsprechend angegeben; für ihn wird also $J_y \geq J_x + 10\%$.

Stetig miteinander verbundene, also durch Nietung zusammengesetzte Stäbe verhalten sich nach „Tetmajer“ wie einfache Walzprofile, sofern die Nietteilung das 70fache der gefaßten Einzel-Profildicken nicht überschreitet und die Schwächung der Stabquerschnitte durch Nietlöcher $\sim 12\%$ nicht übersteigt.

4. Zu D. Berechnung stählerner Träger. (S. 89.) Die Bestimmungen lassen die Annahme verringerter Feldmomente für Träger, die zu Wand- und Deckenunterstützungen in Geschosbauten dienen, zu, wenn sie an andere Träger oder an Stützen unter Einhaltung bestimmter Ausführungsvorschriften angeschlossen werden (ergänzende Angaben bzw. Richtlinien s. S. 520).

Die größten Biegemomente sind alsdann bei gleichmäßig verteilter Last Q

$$M_x = \frac{Ql}{16} \dots \text{in den Mittelfeldern und damit auch über Stütze bzw. Einspannung,}$$

$$M_x = \frac{Ql}{11} \dots \text{in den Endfeldern.}$$

Bei der Berechnung eines Trägerstranges mit ungleichen Feldweiten ist zu beachten, daß diese Größtbiegemomente nicht nur im Felde, sondern auch über den Stützen und den Einspannstellen vorhanden sind. Es müssen daher für ein beliebiges Feld nicht nur die hier auftretenden Größtfeld- bzw. -stützmomente, sondern auch die zunächst liegenden Stützmomente der benachbarten Felder errechnet werden zwecks Ermittlung des überhaupt auftretenden Größtbiegemomentes, das für die Profilbestimmung maßgebend ist.

Bei anderen Belastungsarten können die verringerten Feldmomente mit Hilfe der auf S. 89 unter 4 angegebenen Formel errechnet werden. Für im Trägerbau oft vorkommende Belastungsfälle mit gleich großen und gleich weit voneinander bzw. zu den Stützpunkten symmetrisch liegenden Einzellasten P wird hiernach

Be-lastungs-sche-ma	1 Last	2 Lasten	3 Lasten	4 Lasten	5 Lasten
$M_x =$	$0,163 Pl$	$0,178 Pl$	$0,281 Pl$	$0,320 Pl$	$0,413 Pl$

Hervorzuheben ist, daß nur bei gleichmäßig verteilter Last Mittel- und Endfelder gesondert zu behandeln sind; die angeführten Formeln für M_x für Träger mit Einzellasten gelten somit allgemein für beide Felderarten.