

LIBERTY OSTRAVA. SECTIONS AND MERCHANT BARS.

Profile und Stabstahl
Kształtowniki i pręty



LIBERTY

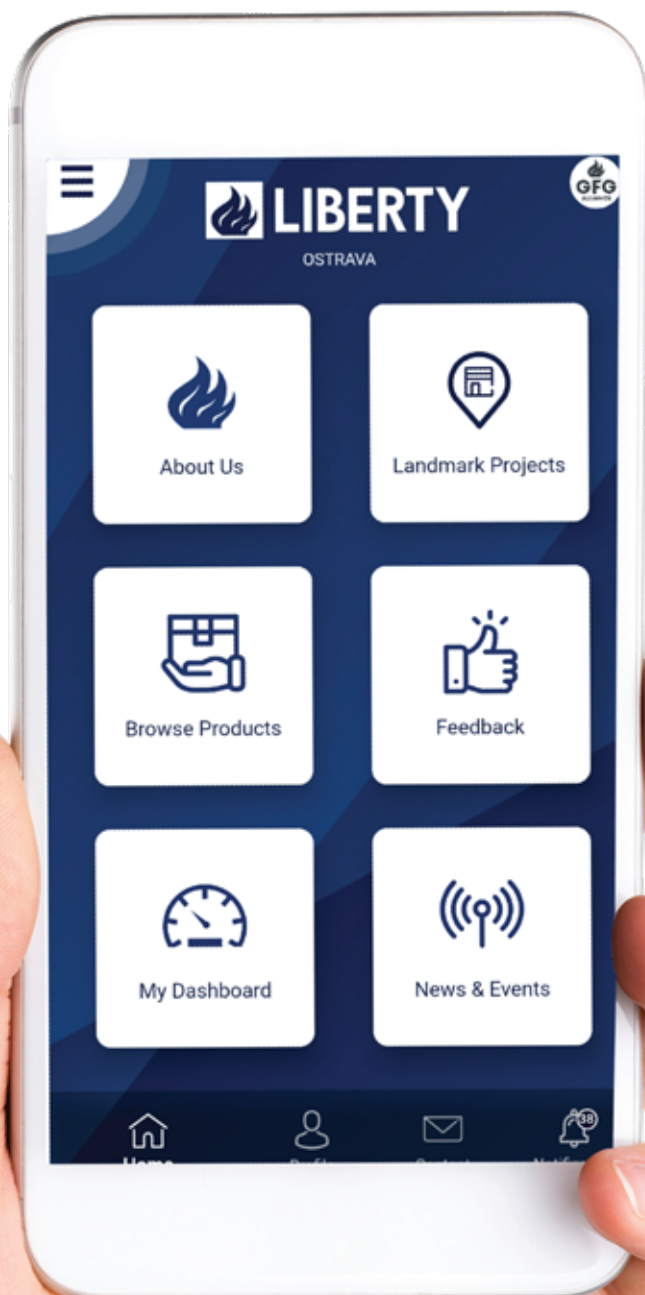
SECTIONS AND MERCHANT BARS

TABLE OF CONTENTS

4	Liberty Ostrava Profile	4	Liberty Ostrava Profil	4	Profil Liberty Ostrava
5	Delivery conditions	5	Lieferbedingungen	5	Warunki dostaw
6	Basic offer of section and merchant bars ranges	6	Grundgütenangebot der Profilreihen für warmgewalzte Profile und Stabstahl.	6	Kształtowniki i pręty gorącownicowe – zakres wymiarów
8	Basic offer of steel grades for hot rolled sections and merchant bars	8	Grundgütenangebot der Stahlsorten für warmgewalzte Profile und Stabstahl	8	Podstawowa oferta gatunków stali dla kształtowników i prętów gorącownicowych
9	European section ranges according to EN 10365: 2017	9	Europäische Profilreihen gemäß EN 10365: 2017	9	Zakres kształtowników europejskich wg EN 10365: 2017
10	Parallel flange I sections IPE	10	I-Träger mit parallelen Flanschflächen IPE	10	Dwuteowniki równoległościennne IPE
11	Taper flange I sections IPN	11	I-Träger mit geneigten inneren Flanschflächen IPN	11	Dwuteowniki zwykłe IPN
12	Wide flange beams HE	12	Träger mit parallelen Flanschflächen HE	12	Dwuteowniki szerokostopowe HEA i HEB
13	Taper flange channels UPN	13	Profile mit geneigten inneren Flanschflächen UPN	13	Ceowniki zwykłe UPN
14	Channels with taper flanges UE	14	U-Profil mit geneigten inneren Flanschflächen UE	14	Ceowniki ekonomiczne UE
15	European merchant bars ranges	15	Europäischer Stabstahl	15	Zakres prętów gorącownicowych
16	Equal leg angles	16	Gleichschenkliger Winkelstahl	16	Kątowniki równoramienne
26	Unequal leg angles	26	Ungleichschenkliger Winkelstahl	26	Kątowniki nierównoramienne
28	Flat bars & Wide flats	28	Flachstahl & Breitflachstahl	28	Płaskowniki zwykłe i szerokie
32	Round bars	32	Warmgewalzte Rundstäbe	32	Pręty okrągłe gładkie
33	Steel grades - structural steel	33	Stahlsorten und Baustähle	33	Gatunki stali konstrukcyjnych
34	Weathering steel grade	34	Wetterfeste Baustähle	34	Stal starzona w warunkach atmosferycznych
35	16Mo3 - Alloyed steel for elevated service temperatures	35	16Mo3 in Verbindung mit EN 10273 und EN 10028	35	16Mo3 w odniesieniu do EN 10273 i EN 10028
36	Usual structural steel grade designations	36	Übliche Bezeichnungen der Baustahlgüten	36	Oznaczenia stali konstrukcyjne
37	Non-alloy structural steels according to European standard	37	Unlegierte Baustähle nach europäischer Norm	37	Stale konstrukcyjne niestopowe zgodne z normą europejską
39	Weldable fine grain structural steels according to European standard	39	Schweißgeeignete Feinkornbaustähle nach europäischer Norm	39	Spawalne stale konstrukcyjne drobnziarniste zgodne z normą europejską
40	Steels for quenching and tempering - non-alloy quality steels and non-alloy special steels	40	Vergütungsstähle - unlegierte Qualitätsstähle und unlegierte Spezialstähle	40	Stale do ulepszenia cieplnego - stale niestopowe jakościowe i stale niestopowe specjalne
42	Structural steels with improved atmospheric corrosion resistance according to European standard	42	Wetterfeste Baustähle nach europäischer Norm	42	Stale konstrukcyjne o ulepszonej odporności na korozję atmosferyczną, zgodne z normą europejską
43	Weldable structural steel 16Mo3 with specified elevated temperature properties,	43	Schweißgeeigneter Baustahl 16Mo3 mit festgelegten Eigenschaften bei erhöhten Einsatztemperaturen	43	Spawalna stal konstrukcyjna 16Mo3 z wyszczególnieniem właściwości w podwyższonej temperaturze
44	Case hardening steels - non alloy special steels	44	Hochfeste Einsatzstähle - unlegierte Spezialstähle	44	Stale do nawęglania – stale niestopowe specjalne
45	Comparison tables of typical steel grades	45	Vergleichstabellen der üblichen Stahlgüten	45	Tabela porównawcza typowych gatunków stali
46	Rolling tolerances – beams	46	Walztoleranzen – Träger	46	Tolerancje walcownicze – belki
48	Rolling tolerances - channels	48	Walztoleranzen – Formstahl	48	Tolerancje walcownicze - ceowniki i dwuteowniki
49	Rolling tolerances - equal and unequal leg angles	49	Walztoleranzen - gleich- und ungleichschenkliger Winkelstahl	49	Tolerancje walcownicze - kątowniki równoramienne i nierównoramienne
50	Rolling tolerances - merchant bars	50	Walztoleranzen – Stabstahl	50	Tolerancje walcownicze - pręty walcowane zwykłej jakości
51	Section factors Am/V and Ap/V [m-1]	51	Profilfaktoren Am/V und Ap/V [m-1]	51	Współczynniki Am/V i Ap/V [m-1]
52	Notations and formulae	52	Bezeichnungen und Formeln	52	Oznaczenia i wzory
55	Conversion table	55	Umrechnungstabelle	55	Tablice przeliczeniowe

REACH US THROUGH OUR NEW LSCE APP

To download the LSCE App please scan the QR code below and let us become an inseparable part of your business.



LIBERTY Ostrava is an integrated steel business with an annual production capacity of approximately 3.6 million tonnes serving construction, machinery and oil & gas industries.

The company is a domestic leader in the manufacture of road barriers and tubes. In addition to the Czech market, it supplies its products to more than 40 countries around the world. Together with its subsidiaries in Ostrava, the company has 6,000 employees. The company manufactures its products with a minimum possible environmental footprint. It is part of LIBERTY Steel Group, which is part of GFG Alliance, a collection of global businesses and investments owned by Sanjeev Gupta and his family. The Alliance is structured into three core industrial pillars: LIBERTY Steel Group, ALVANCE Aluminium Group and SIMEC Energy Group. Headquartered in London, GFG Alliance employs 35,000 people, across 10 countries and has revenues of USD \$20bn.

LIBERTY Ostrava ist ein integriertes Stahlunternehmen mit einer jährlichen Produktionskapazität von etwa 3,6 Millionen Tonnen Stahl für die Bau-, Maschinen-, Öl- und Gasindustrie.

Wir sind tschechischer Marktführer in der Herstellung von Leitplanken und Röhren. Zusätzlich zum tschechischen Markt liefern wir unsere Produkte in mehr als 40 Ländern auf der ganzen Welt. Zusammen mit den Tochtergesellschaften in Ostrava hat das Unternehmen über 6.000 Mitarbeiter. Unsere Produkte werden mit dem kleinstmöglichen ökologischen Fußabdruck hergestellt. Wir sind Teil der LIBERTY Steel Group, die zur GFG Alliance gehört, einem Bund von globalen Unternehmen und Investitionen im Besitz von Sanjeev Gupta und seiner Familie. Die GFG Alliance ist in drei Kernbereiche gegliedert: LIBERTY Steel Group, ALVANCE Aluminium Group und SIMEC Energy Group. Der Hauptsitz befindet sich in London. Die GFG Alliance beschäftigt 35.000 Mitarbeiter in 10 Ländern und erzielt einen Jahresumsatz in Höhe von 20 Mrd. USD.

LIBERTY Ostrava jest zintegrowanym przedsiębiorstwem stalowym o rocznych zdolnościach produkcyjnych około 3,6 miliona ton, obsługującym przemysł budowlany, maszynowy oraz naftowo-gazowy.

Firma jest czeskim liderem w produkcji barier drogowych i rur. Oprócz rynku czeskiego zaopatruje w swoje produkty ponad 40 krajów na całym świecie. Wraz ze swoimi spółkami zależnymi w Ostrawie firma zatrudnia 6000 pracowników. Przedsiębiorstwo wytwarza swoje produkty przy minimalnym możliwym wpływie na środowisko. Jest częścią LIBERTY Steel Group, która wchodzi w skład GFG Alliance, grupy światowych przedsiębiorstw i inwestycji, których właścicielem jest Sanjeev Gupta i jego rodzina. Sojusz jest podzielony na trzy główne filary przemysłowe: LIBERTY Steel Group, ALVANCE Aluminium Group i SIMEC Energy Group, z siedzibą w Londynie, GFG Alliance zatrudnia 35 000 osób w 10 krajach i osiąga obecnie przychody w wysokości 20 mld USD.

Liberty Ostrava Facilities

3 coke oven batteries
5 sinter belts
3 blast furnaces (2 operational)
4 tandem furnaces
3 continuous casting machines
6 rolling mills (incl. Hot-strip mill, big and small stiefel pipe mills, wire rod mill, heavy section mill, fine & medium section mill)
Mine support and road barrier lines
Thread Bar Service Center

Liberty Ostrava Anlagen

3 Koksofenbatterien
5 Sinterbänder
3 Hochöfen (2 davon operativ)
4 Tandem-Öfen
3 Stranggussmaschinen
6 Walzwerke (inkl. Warmbandwalzwerk, große und kleine Stiefel-Röhrenwerke, Walzdrahtstraße, Schwere Straße, Leichte Straße)
Walzstraßen für Bergbauprodukte und Schutzplanken
Servicecenter für Gewindestangen

Zasoby Liberty Ostrava

3 baterie piecò koksoowniczych
5 tañm spiekalnicznych
3 wielkie piece (2 w użyciu)
6 walcowni (walcownia gorąca produktów płaskich, mała i duża walcowania typu Stiefel – rury bezszwowe, walcownia walcówki, duża oraz średnia walcownia kształtowników i prętów,
4 piece tandemowe
3 maszyny do ciągłego odlewania stali, linia produkcyjna obudów górniczych i barier ochronnych.
Centrum serwisowe prętów gwintowanych

Main Products

Hot rolled coils,
Sheets and strips
Road barriers
Merchant bars and sections
Wire rods, tubular steels
Mine supports
Engineering products,
Transformer cores,
Threaded bars,
Rebars

Unsere wichtigsten Produkte

Warmgewalzte Coils,
Bleche und Spaltband,
Leitplanken, Träger und Stabstahl,
Walzdraht, Rohrstähle,
Bergbauprodukte,
Maschinenbauprodukte,
Transformatorkerne,
Gewindestangen,
Betonstahl

Główne produkty

Blacha gorącowalcowana w kręgach, blachy i tañmy gorącowalcowane, bariery drogowe, pręty i kształtowniki, walcówka, stal do produkcji rur, obudowy górnicze, wyroby konstrukcyjne, rdzenie transformatorowe, pręty gwintowane, pręty zbrojeniowe

Key Markets

Construction,
machinery and automotive

Schlüsselmärkte

Bauwirtschaft,
Maschinen und Automobilindustrie

Główne rynki

Budowlany, maszynowy oraz motoryzacyjny.

Certification

ISO 9001
ISO 14001
OHSAS 18001
ISO 50001

Zertifizierungen

ISO 9001
ISO 14001
OHSAS 18001
ISO 50001

Certyfikaty

ISO 9001
ISO 14001
OHSAS 18001
ISO 50001



DELIVERY CONDITIONS

Rolling tolerances

The usual rolling tolerances on dimensions, shape, weight and length are given in tables on pages 46 to 50. Specific tolerances can be reduced after agreement.

Surface conditioning

Material is delivered in standard ex-mill condition with surface condition according to EN10163-3:2004, class C, subclass 1 for hot rolled flat bars, wide flats, equal and unequal angles and sections. Round bars acc. to EN ISO 9443, class A.

Certification

The type of certification shall be specified at the time of order or enquiry. Inspection documents according to EN 10204:2004.

Quality Assurance

Liberty Ostrava is certified according to ISO 9001. Since September 1, 2006, the CE mark and the other information required in the harmonized part 1 - annex ZA of EN 10025:2019 are shown in the inspection document for all our products that are delivered in steel grades according to this new European standard.

LIEFER- BEDINGUNGEN

Walztoleranzen

Die üblichen Walztoleranzen auf Abmessungen, Form, Gewicht und Länge sind auf den Seiten 46 bis 50 aufgelistet. Spezifische Toleranzen können nach Absprache reduziert werden.

Oberflächenbeschaffenheit

Im Normalfall wird das Material hinsichtlich seiner Oberflächenbeschaffenheit in der Grundanforderung gemäß EN10163-3: 2004, Klasse C, Untergruppe 1 geliefert. Oberflächenqualität von Rundstäben gemäß EN ISO 9443, Klasse A.

Zertifizierung

Der Typ der Zertifizierung muss bei der Bestellung vereinbart werden.

Qualitätssicherung

Liberty Ostrava ist nach ISO 9001 zertifiziert. Seit dem 1. September 2006 werden das CE Zeichen sowie andere Informationen im Einklang mit dem harmonisierten Teil 1 – Anhang ZA der EN 10025:2019 für alle unsere Produkte in Stahlsorten nach dieser neuen europäischen Norm in der Prüfbescheinigung angegeben.

WARUNKI DOSTAW

Tolerancje walcownicze

Tolerancje walcownicze dla wymiarów, kształtu, ciężaru oraz długości są podane na stronach 46-50. Niestandardowe tolerancje mogą być oferowane na podstawie indywidualnych ustaleń.

Klasa powierzchni

Materiał z walcowania jest standardowo dostarczany w klasie powierzchni zgodnej z EN10163-3: 2004, klasa C, podgrupa 1. Jakość powierzchni prętów okrągłych jest zgodna z EN ISO 9443, klasa A.

Certyfikaty

Typ wymaganego certyfikatu powinien być wyspecyfikowany w momencie składania zamówienia.

Gwarancja jakości

Liberty Ostrava jest certyfikowane wg. ISO 9001. Od 1 września 2006, oznakowanie CE oraz inne informacje wymagane przez zharmonizowaną normę EN 10025:2019, część 1 aneksu ZA, są wymienione w dokumentach kontrolnych dla wszystkich produktów w gatunkach stali ujętych w w/w normie.

Profile und Stabstahl - Portfolio

Kształtowniki i pręty gorącownicowe - zakres wymiarów

Basic offer of hot rolled sections and merchant bars and sizes
Grundangebot an Profilreihen für warmgewalzte Träger und Stäbe
Podstawowa oferta wymiarów dla kształtowników i prętów gorącownicowych

Table 1 / Tabelle 1 / Tabela 1

IPN and IPE beams, IPE A*, IPE AA* / IPN und IPE Träger, IPE A*, IPE AA* / Dwuteowniki IPN i IPE, IPE A*, IPE AA*

DIMENSIONS ABMESSUNGEN WYMIARY	STANDARD NORM NORMA	SUPPLIED LENGTH RANGE LÄNGEN OFEROWANY ZAKRES DŁUGOŚCI
Height 80 – 220 mm Höhe 80 – 220 mm Wysokość 80 – 220 mm	EN 10365:2017, EN 10024:1995, EN 10034:1993, DIN 1025-1:1995, DIN 1025-5:1994, ČSN 425553:1985	6 – 15 m (0;+100 mm) ¹

*IPE A, IPEAA only upon request *IPE A, IPEAA Nur nach Vereinbarung. *IPE A, IPEAA tylko na zamówienie

HEA and HEB wide flange beams / HEA und HEB Breitflanschträger / Dwuteowniki szerokostopowe HEA i HEB

DIMENSIONS ABMESSUNGEN WYMIARY	STANDARD NORM NORMA	SUPPLIED LENGTH RANGE LÄNGEN OFEROWANY ZAKRES DŁUGOŚCI
Height 100 – 140 mm Höhe 100 – 140 mm Wysokość 100 – 140 mm	EN 10365:2017, EN 10034:1993, DIN 1025-2:1995, DIN 1025-3:1994	6 – 15 m (0;+100 mm) ¹

UPN channels with taper flanges / UPN-Profil mit Kegelflanschen / Ceowniki zwykłe UPN

DIMENSIONS ABMESSUNGEN WYMIARY	STANDARD NORM NORMA	SUPPLIED LENGTH RANGE LÄNGEN OFEROWANY ZAKRES DŁUGOŚCI
Height 50 – 220 mm Höhe 50 – 220 mm Wysokość 50 – 220 mm	EN 10365:2017, EN 10279:2000, DIN 1026-1:2009, ČSN 42 5570:1969	6 – 15 m (0;+100 mm) ¹

UE shape sections / UE-Formprofil / Ceowniki ekonomiczne UE

DIMENSIONS ABMESSUNGEN WYMIARY	STANDARD NORM NORMA	SUPPLIED LENGTH RANGE LÄNGEN OFEROWANY ZAKRES DŁUGOŚCI
Height 80, 100, 120 mm Höhe 80, 100, 120 mm Wysokość 80, 100, 120 mm	EN 10279:2000, ČSN 42 5571:1961, PN-H 93451:2007, GOST 8240-97	6 – 15 m (0;+100 mm) ¹

¹ Other available lengths and tolerances only upon consultation with the manufacturer.

¹ Weitere verfügbare Längen und Toleranzen nach Rücksprache mit dem Werk möglich.

¹ Inne dostępne długości i tolerancje tylko po konsultacji z producentem.

Basic offer of hot rolled sections and merchant bars and sizes
Grundangebot an Profilreihen für warmgewalzte Träger und Stäbe
Podstawowa oferta wymiarów dla kształtowników i prętów gorzcowalowanych

Table 2 / Tabelle 2 / Tabela 2

Round bars / Rundstäbe / Pręty okrągłe

DIMENSIONS ABMESSUNGEN WYMIARY	STANDARD NORM NORMA	SUPPLIED LENGTH RANGE LÄNGEN OFEROWANY ZAKRES DŁUGOŚCI
Diameter Durchmesser Średnica Ø 10 – 110 mm	EN 10060:2003, DIN 1013-1:1976, ČSN 42 5510-1:1994	6 – 16 m in Ø from/von/od 10 to/bis/do 65 mm (0;+100 mm) ¹ 6 – 12 m in Ø from/von/od 70 to/bis/do 105 mm (0;+100 mm) ¹ 6 – 10 m in Ø 110 mm (0;+100 mm) ¹

Flat bars and wide flats / Flachstäbe und Breittflachstäbe / Płaskowniki zwykłe i szerokie

DIMENSIONS ABMESSUNGEN WYMIARY	STANDARD NORM NORMA	SUPPLIED LENGTH RANGE LÄNGEN OFEROWANY ZAKRES DŁUGOŚCI
Width / Dicke / Szerokość 18 – 200 mm Thickness / Breite / Grubość 4 – 60 mm	EN 10058:2019, DIN 1017-1:1967, ČSN 42 5522-1:1994	6 – 16* m in width/dicke/szer. From/von/od 18 to/bis/ do 125 mm (0;+100 mm) 6 – 12 m in width/dicke/szer. From/von/od 120 to/ bis/do 200 mm (0;+100 mm)

* Bars length of 16 m is not offered on the standard basis, only upon consultation with the manufacturer. * DE: 16 m Länge wird nicht standardmäßig angeboten, sondern nur nach Rücksprache mit dem Werk. * Pręty o długości 16 m nie są oferowane standardowo, tylko po konsultacji z producentem.

Equal leg angles / Gleiche Winkel / Kątowniki równoramienne

DIMENSIONS ABMESSUNGEN WYMIARY	STANDARD NORM NORMA	SUPPLIED LENGTH RANGE LÄNGEN OFEROWANY ZAKRES DŁUGOŚCI
Legs / Schenkel / Długość ramion from/von/od 35 × 35 to/bis/do 150 × 150 mm Thickness / Breite / Grubość from/von/od 3 to/bis/do 18 mm	EN 10056-1:2017, EN 10056-2:1993, DIN 1028:1994, ČSN 42 5541:1974	6 – 15 m (0;+100 mm) ¹

Unequal leg angles / Ungleiche Winkel / Kątowniki nierównoramienne

DIMENSIONS ABMESSUNGEN WYMIARY	STANDARD NORM NORMA	SUPPLIED LENGTH RANGE LÄNGEN OFEROWANY ZAKRES DŁUGOŚCI
Legs / Schenkel / Długość ramion from/von/od 100 × 65 to/bis/do 140 × 90 mm Thickness / Breite / Grubość from/von/od 7 to/bis/do 14 mm	EN 10056-1:2017, EN 10056-2:1993, DIN 1029:1994, ČSN 42 5545:1977, GOST 8240-97	6 – 15 m (0;+100 mm) ¹

¹ Other available lengths and tolerances only upon consultation with the manufacturer.

¹ Weitere verfügbare Längen und Toleranzen nach Rücksprache mit dem Werk möglich.

¹ Inne dostępne długości i tolerancje tylko po konsultacji z producentem.

Stahlsorten

Gatunki stali

Basic offer of steel grades for hot rolled sections and merchant bars
 Grundangebot an Stahlsorten für warmgewalzte Profile und Stabstahl
 Podstawowa oferta gatunków stali dla kształtowników i prętów gorczewalcowanych

Table 3 / Tabelle 3 / Tabela 3

STEEL DESIGNATION STAHLORTE OZNACZENIE STALI	STANDARD NORM NORMA	STEEL GRADE GÜTE GATUNEK STALI
Structural steels Baustähle Stale konstrukcyjne	EN 10025-2:2019	S235JR, S235JO, S235J2*, S275JR, S275JO, S275J2*, S355JR, S355JO, S355J2, S355K2*, S235JR/S275JR (doublegrade, Doppelgüte, podwójny gatunek)
	EN 10025-4:2019	S355M*, S420M*
	Lloyd's register requirements* Anforderungen von Lloyd's Register Wymagania rejestru Lloyd'a*	Grade A, Grade B, Grade D Güte A, Güte B, Güte D Gatunek A, Gatunek B, Gatunek D
	DNV-GL rules* DNV-GL Vorschriften DNV-GL zgodność*	VL A, VL B, VL D
Engineering steels Maschinenbaustähle Stale maszynowe	EN 10025-2:2019	E295*, E335*, E360*
Atmospheric corrosion resistant structural steel Wetterfester Stahl Stale konstrukcyjne odporne na korozję	EN 10025-5:2019*	S355J0W, S355J2W, S355K2W
Carbon steels Kohlenstoff-Stähle Stale węglowe	EN ISO 683-1:2018*	C35, C35E, C35R, C45, C45E, C45R, C55, C55E, C55R, C60, C60E, C60R
Case hardening steels Einsatzstähle Stale do nawęglania	EN ISO 683-3:2019*	C10E, C15E
Structure steel with specific elevated temperature properties Baustahl mit spezifischen Eigenschaften bei erhöhter Temperatur Stal konstrukcyjna o specjalnych właściwościach w podwyższonej temperaturze	EN 10028-2:2009, EN 10273:2007	16Mo3+AR*

* These grades are not offered on the standard basis, only upon consultation with the manufacturer.
 Grades according to EN 10025-2:2019 are delivered in the condition +M (+AR upon customer's request).

* DE" Diese Güten werden nicht standardmäßig angeboten, sondern nur nach Rücksprache mit dem Werk.
 Güten nach EN 10025-2:2019 werden im Zustand +M (auf Kundenwunsch +AR) geliefert.

* Te gatunki nie są oferowane standardowo, tylko po konsultacji z producentem. Gatunki
 wg EN 10025-2: 2019 dostarczane są w stanie + M (+ AR na życzenie klienta).

Section ranges / Profil-reihen / Zakresy produkcji

European section ranges according to EN 10365: 2017, UE acc. to GOST 8240-97

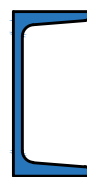
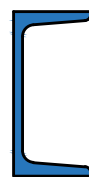
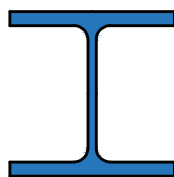
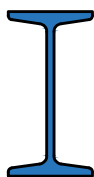
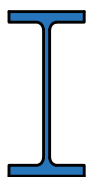
Nominal sizes: height in mm

Europäische Profilreihen gemäss EN 10365: 2017, UE gemäß GOST 8240-97

Nennmaße: Höhe in mm

Zakres kształtowników europejskich wg EN 10365: 2017, UE według GOST 8240-97

Wymiary nominalne: wysokość w mm

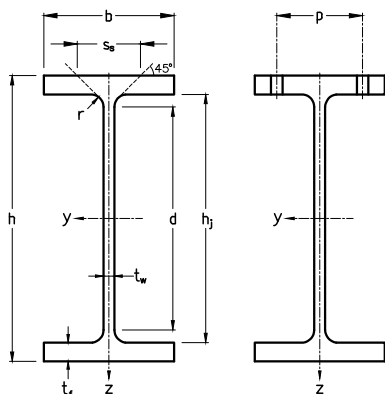


	IPE	IPN	HE	UPN	UE
	pages/Seiten/strona 10	pages/Seiten/strona 11	pages/Seiten/strona 12	pages/Seiten/strona 13	pages/Seiten/strona 14
Height	Parallel flange I sections	Taper flange I sections	Wide flange beams	Taper flange channels	Taper flange channels
Höhe	I-Träger mit parallelen Flansflächen	I-Träger mit geneigten inneren Flansflächen	Träger mit parallelen Flansflächen	Profile mit geneigten inneren Flansflächen	U-Profile mit geneigten inneren Flansflächen
Wysokość	Stopki równoległocienne	Stopki pochylone	Szerokostopowe	Ceowniki ze zbieżnymi stopkami	Ceowniki ekonomiczne
50				UPN 50	
65				UPN 65	
80	IPE 80, IPE A 80*, IPE AA 80*	IPN 80	HE 100 A, B	UPN 80	UE 80
100	IPE 100, IPE A 100*, IPE AA 100*	IPN 100	HE 120 A, B	UPN 100	UE 100
120	IPE 120, IPE A 120*, IPE AA 120*	IPN 120	HE 140 A, B	UPN 120	UE 120
140	IPE 140	IPN 140		UPN 140	
160	IPE 160	IPN 160		UPN 160	
180	IPE 180	IPN 180		UPN 180	
200	IPE 200	IPN 200		UPN 200	
220	IPE 220	IPN 220		UPN 220	

* Available upon agreement.

* Nach Vereinbarung.

* Dostępne po uzgodnieniu.



Parallel flange I sections IPE

Dimensions: EN 10365: 2017 | Tolerances: EN 10034: 1993 | Surface condition: according to EN 10163-3: 2004, class C, subclass 1

I-Träger mit parallelen Flansflächen IPE

Abmessungen: EN 10365: 2017 | Toleranzen: EN 10034: 1993

Oberflächenbeschaffenheit: Gemäß EN 10163-3: 2004, Klasse C, Untergruppe 1

Zakres kształtowników europejskich wg EN 10365: 2017

Wymiary: EN 10365: 2017 | Tolerancje: EN 10034: 1993 | Powierzchnia według EN 10163-3: 2004, klasa C, podklasa 1

DESIGNATION BEZEICHNUNG OZNACZENIE	DIMENSIONS ABMESSUNGEN WYMIARY						DIMENSIONS FOR DETAILING KONSTRUKTIONSMASSE WYMIARY DO PROJEKTOWANIA						SURFACE OBERFLÄCHE POWIERZCHNIA	
	G kg/m	h mm	b mm	t _w mm	t _f mm	r mm	A mm ² x10 ²	h ₁ mm	d mm	Ø	p _{min} mm	p _{max} mm	A _L m ² /m	A _G m ² /t
IPE AA 80	4,9	78	46	3,2	4,2	5	6,3	69,6	59,6	-	-	-	0,325	65,62
IPE A 80	5,0	78	46	3,3	4,2	5	6,4	69,6	59,6	-	-	-	0,325	64,90
IPE 80	6,0	80	46	3,8	5,2	5	7,6	69,6	59,6	-	-	-	0,328	54,64
IPE AA 100	6,7	97,6	55	3,6	4,5	7	8,6	88,6	74,6	-	-	-	0,396	58,93
IPE A 100	6,9	98	55	3,6	4,7	7	8,8	88,6	74,6	-	-	-	0,397	57,57
IPE 100	8,1	100	55	4,1	5,7	7	10,3	88,6	74,6	-	-	-	0,400	49,33
IPE AA 120	8,4	117	64	3,8	4,8	7	10,7	107,4	93,4	-	-	-	0,470	56,26
IPE A 120	8,7	117,6	64	3,8	5,1	7	11,0	107,4	93,4	-	-	-	0,472	54,47
IPE 120	10,4	120	64	4,4	6,3	7	13,2	107,4	93,4	-	-	-	0,475	45,82
IPE 140	12,9	140	73	4,7	6,9	7	16,4	126,2	112,2	-	-	-	0,551	42,70
IPE 160	15,8	160	82	5	7,4	9	20,1	145,2	127,2	-	-	-	0,623	39,47
IPE 180	18,8	180	91	5,3	8	9	23,9	164,0	146,0	M 10	48	48	0,698	37,13
IPE 200	22,4	200	100	5,6	8,5	12	28,5	183,0	159,0	M 10	54	58	0,768	34,36
IPE 220	26,2	220	110	5,9	9,2	12	33,4	201,6	177,6	M 12	62	62	0,848	32,26

		Section properties / Statfische Kennwerte / Własności statyczne												Classification Einstufung Klasyfikacja EN 1993-1-1: 2005				EN 10025- 2: 2019	EN 10025- 4: 2019
Designation Bezeichnung Oznaczenie	strong axis y-y starke Achse y-y oś y-y					weak axis z-z schwache Achse z-z oś z-z					Pure bending y-y		Pure compression Kompresja całkowita						
G kg/m	I _y mm ⁴ x10 ⁴	W _{ely} mm ³ x10 ³	W _{ply} mm ³ x10 ³	i _y mm	A _{yz} mm ² x10 ²	I _z mm ⁴ x10 ⁴	W _{elz} mm ³ x10 ³	W _{plz} mm ³ x10 ³	i _z mm	S _s mm	I _t mm ⁴ x10 ⁴	I _w mm ⁶ x10 ⁹	S235	S355	S235	S355			
IPE AA 80	4,9	64,1	16,4	18,9	3,19	3,00	6,85	2,98	4,7	1,04	17,5	0,40	0,09	1	1	1	1	✓	
IPE A 80	5,0	64,4	16,5	19,0	3,18	3,07	6,85	2,98	4,7	1,04	17,6	0,42	0,09	1	1	1	1	✓	
IPE 80	6,0	80,1	20,0	23,2	3,24	3,58	8,49	3,69	5,8	1,05	20,1	0,70	0,12	1	1	1	1	✓	✓
IPE AA 100	6,7	136	27,9	31,9	3,98	4,40	12,6	4,57	7,2	1,21	20,8	0,73	0,27	1	1	1	1	✓	
IPE A 100	6,9	141	28,8	33,0	4,01	4,44	13,1	4,77	7,5	1,22	21,2	0,77	0,28	1	1	1	1	✓	✓
IPE 100	8,1	171	34,2	39,4	4,07	5,08	15,9	5,79	9,2	1,24	23,7	1,20	0,35	1	1	1	1	✓	
IPE AA 120	8,4	244	41,7	47,6	4,79	5,36	21,1	6,59	10,4	1,41	21,6	0,95	0,66	1	1	1	1	✓	✓
IPE A 120	8,7	257	43,8	49,9	4,83	5,41	22,4	7,00	11,0	1,42	22,2	1,04	0,71	1	1	1	1	✓	✓
IPE 120	10,4	318	53,0	60,7	4,90	6,31	27,7	8,65	13,6	1,45	25,2	1,74	0,89	1	1	1	1	✓	✓
IPE 140	12,9	541	77,3	88,3	5,74	7,64	44,9	12,3	19,3	1,65	26,7	2,45	1,98	1	1	1	1	✓	✓
IPE 160	15,8	869	109	124	6,58	9,66	68,3	16,7	26,1	1,84	30,3	3,6	3,96	1	1	1	1	✓	✓
IPE 180	18,8	1317	146	166	7,42	11,3	101	22,2	34,6	2,05h	31,8	4,79	7,43	1	1	1	1	✓	✓
IPE 200	22,4	1943	194	221	8,26	14,0	142	28,5	44,6	2,24	36,7	6,98	13,0	1	1	1	1	✓	✓
IPE 220	26,2	2772	252	285	9,11	15,9	205	37,3	58,1	2,48	38,4	9,07	22,7	1	1	1	1	✓	✓

Taper flange I sections IPN

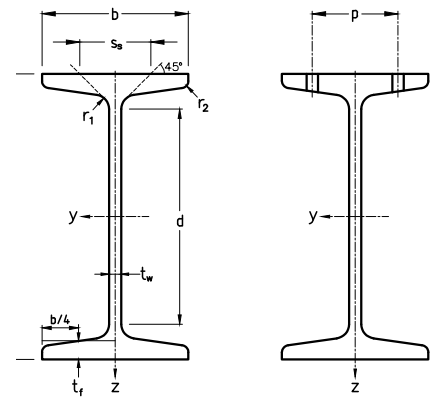
Flange slope: 14 % | Dimensions: EN 10365:2017 | EN 10024:1995 | Surface condition: according to EN 10163-3:2004, class C, subclass 1

I-Träger mit geneigten inneren Flanschflächen IPN

Flanschneigung: 14 % | Abmessungen: EN 10365: 2017 | Toleranzen: EN 10024: 1995 | Oberflächenbeschaffenheit: Gemäß EN 10163-3: 2004, Klasse C, Untergruppe 1

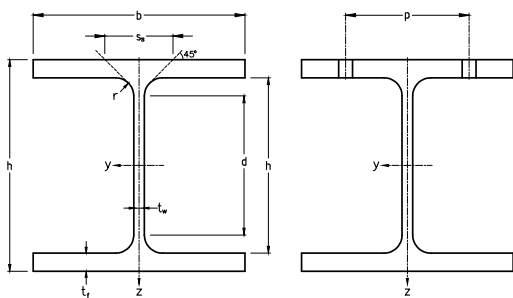
Dwuteowniki zwykłe IPN

Nachylenie stopki : 14 % | Wymiary : EN 10365: 2017 | Tolerancje : EN 10024: 1995 | Powierzchnia według EN 10163-3: 2004, klasa C, podklasa 1



Designation Bezeichnung Oznaczenie	Dimensions Abmessungen Wymiary							Dimensions for detailing Konstruktionsmaße Wymiary do projektowania					Surface Oberfläche Powierzchnia	
	G kg/m	h mm	b mm	t _w mm	t _f mm	r ¹ mm	r ² mm	A mm ² x10 ²	d mm	Ø	p _{min} mm	p _{max} mm	A _L m ² /m	A _G m ² /t
IPN 80	5,9	80	42	3,9	5,9	3,9	2,3	7,6	59	-	-	-	0,304	51,09
IPN 100	8,3	100	50	4,5	6,8	4,5	2,7	10,6	75,7	-	-	-	0,370	44,47
IPN 120	11,1	120	58	5,1	7,7	5,1	3,1	14,2	92,4	-	-	-	0,439	39,38
IPN 140	14,3	140	66	5,7	8,6	5,7	3,4	18,2	109,1	-	-	-	0,502	34,94
IPN 160	17,9	160	74	6,3	9,5	6,3	3,8	22,8	125,8	-	-	-	0,575	32,13
IPN 180	21,9	180	82	6,9	10,4	6,9	4,1	27,9	142	-	-	-	0,64	29,22
IPN 200	26,2	200	90	7,5	11,3	7,5	4,5	33,4	159,1	-	-	-	0,709	27,04
IPN 220	31,1	220	98	8,1	12,2	8,1	4,9	39,5	175,8	M 10	50	56	0,775	24,99

		Section properties / Statyczne Kennwerte / Własności statyczne													Classification Einstufung Klasyfikacja EN 1993-1-1: 2005				EN 10025- 2: 2004	EN 10025- 4: 2004
Designation Bezeichnung Oznaczenie		strong axis y-y starke Achse y-y oś y-y					weak axis z-z schwache Achse z-z oś z-z							Pure bending y-y		Pure compression Kompresja całkowita				
G kg/m		I _y mm ⁴ x10 ⁴	W _{ely} mm ³ x10 ³	W _{ply} mm ³ x10 ³	i _y mm	A _{vz} mm ² x10 ²	I _z mm ⁴ x10 ⁴	W _{elz} mm ³ x10 ³	W _{plz} mm ³ x10 ³	i _z mm	S _s mm	I _t mm ⁴ x10 ⁴	I _w mm ⁵ x10 ⁹	S235	S355	S235	S355			
IPN 80	5,9	77,8	19,5	22,8	3,2	3,41	6,29	3,00	5,00	0,91	21,6	0,87	0,09	1	1	1	1	✓	✓	
IPN 100	8,3	171	34,2	39,8	4,01	4,85	12,2	4,88	8,1	1,07	25	1,6	0,27	1	1	1	1	✓	✓	
IPN 120	11,1	328	54,7	63,6	4,81	6,63	21,5	7,41	12,4	1,23	28,4	2,71	0,69	1	1	1	1	✓	✓	
IPN 140	14,3	573	81,9	95,4	5,61	8,65	35,2	10,7	17,9	1,40	31,8	4,32	1,54	1	1	1	1	✓	✓	
IPN 160	17,9	935	117	136	6,4	10,83	54,7	14,8	24,9	1,55	35,2	6,57	3,14	1	1	1	1	✓	✓	
IPN 180	21,9	1450	161	187	7,2	13,35	81,3	19,8	33,2	1,71	38,6	9,58	5,92	1	1	1	1	✓	✓	
IPN 200	26,2	2140	214	250	8	16,0	117	26	43,5	1,87	42	13,5	10,5	1	1	1	1	✓	✓	
IPN 220	31,1	3060	278	324	8,8	19,06	162	33,1	55,7	2,02	45,4	18,6	17,8	1	1	1	1	✓	✓	



Wide flange beams HEA & HEB

Dimensions: EN 10365: 2017

Tolerances: EN 10034: 1993

Surface condition: according to EN 10163-3: 2004, class C, subclass 1

Träger mit parallelen Flansflächen HEA & HEB

Abmessungen: EN 10365: 2017

Toleranzen: EN 10034: 1993

Oberflächenbeschaffenheit: Gemäß EN 10163-3: 2004, Klasse C, Untergruppe 1

Dwuteowniki szerokostopowe HEA i HEB

Wymiary: EN 10365: 2017

Tolerancje: EN 10034: 1993

Powierzchnia według EN 10163-3: 2004, klasa C, podklasa 1

Designation Bezeichnung Oznaczenie		Dimensions Abmessungen Wymiary						Dimensions for detailing Konstruktionsmaße Wymiary do projektowania					Surface Oberfläche Powierzchnia	
	G kg/m	h mm	b mm	t _w mm	t _f mm	r mm	A mm ² x 10 ²	h _i mm	d mm	Ø	P _{min} mm	P _{max} mm	A _s m ² /m	A m ² /t
HE 100 A	16,7	96	100	5	8	12	21,2	80	56	M 10	54	58	0,561	33,68
HE 100 B	20,4	100	100	6	10	12	26	80	56	M 10	56	58	0,567	27,76
HE 120 A	19,9	114	120	5	8	12	25,3	98	74	M 12	58	68	0,677	34,06
HE 120 B	26,7	120	120	6,5	11	12	34	98	74	M 12	64	76	0,686	25,71
HE 140 A	24,7	133	140	5,5	8,5	12	31,4	116	92	M 16	64	76	0,794	33,21
HE 140 B	33,7	140	140	7	12	12	43	116	92	M 16	66	76	0,805	23,88

Section properties Statische Kennwerte Własności statyczne														Classification Einstufung Klasyfikacja EN 1993-1-1: 2005				EN 10025-2: 2004	EN 10025-4: 2004
Designation Bezeichnung Oznaczenie		strong axis y-y starke Achse y-y oś y-y					weak axis z-z schwacheAchse z-z oś z-z												
	G kg/m	I _y mm ⁴ x10 ⁴	W _{el,y} mm ³ x10 ³	W _{pl,y} mm ³ x10 ³	i _y mm x10	A _{e,z} mm ² x10 ²	I _z mm ⁴ x10 ⁴	W _{el,z} mm ³ x10 ³	W _{pl,z} mm ³ x10 ³	i _z mm x10	s _s mm	I _t mm ⁴ x10 ⁴	I _w mm ⁶ x10 ⁹	S235	S355	S235	S355		
HE 100 A	16,7	349,2	72,76	83,01	4,06	7,56	133,8	26,76	41,14	2,51	35,06	5,24	2,58	1	1	1	1	✓	✓
HE 100 B	20,4	449,5	89,91	104,2	4,16	9,04	167,3	33,45	51,4	2,53	40,06	9,25	3,38	1	1	1	1	✓	✓
HE 120 A	19,9	606,2	106,3	119,5	4,89	8,46	230,9	38,48	58,9	3,02	35,06	5,99	6,47	1	1	1	1	✓	✓
HE 120 B	26,7	864,4	144,1	165,2	5,04	10,96	317,5	52,92	80,97	3,06	42,56	13,84	9,41	1	1	1	1	✓	✓
HE 140 A	24,7	1033	155,4	173,5	5,73	10,12	389,3	55,62	84,85	3,52	36,56	8,13	15,06	1	1	1	1	✓	✓
HE 140 B	33,7	1509	215,6	245,4	5,93	13,08	549,7	78,52	119,8	3,58	45,06	20,06	22,48	1	1	1	1	✓	✓

Taper flange channels UPN

Dimensions: EN 10365: 2017

Tolerances: EN 10279: 2000

Surface condition: according to EN 10163-3: 2004, class C, subclass 1

Profile mit geneigten inneren Flanschenflächen UPN

Abmessungen: EN 10365: 2017

Toleranzen: EN 10279: 2000

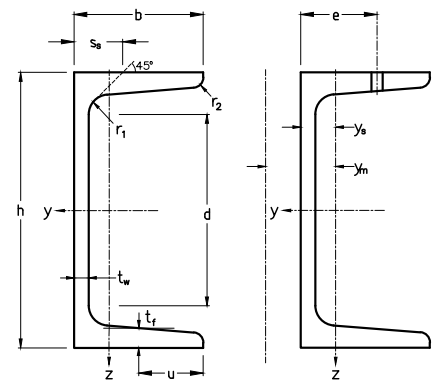
Oberflächenbeschaffenheit: Gemäß EN 10163-3: 2004, Klasse C, Untergruppe 1

Ceowniki zwykłe UPN

Wymiary: EN 10365: 2017

Tolerancje: EN 10279: 2000

Powierzchnia według EN 10163-3: 2004, klasa C, podklasa 1



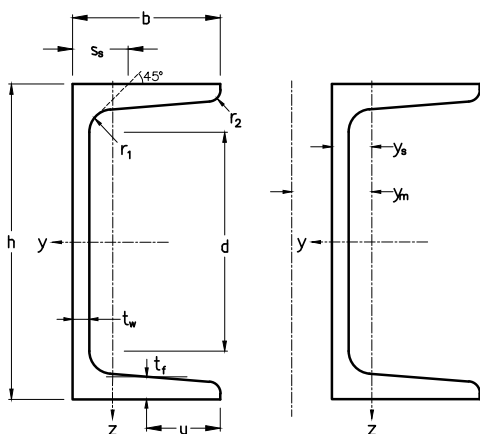
Designation Bezeichnung Oznaczenie	Dimensions Abmessungen Wymiary								Dimensions for detailing Konstruktionsmaße Wymiary do projektowania				Surface Oberfläche Powierzchnia	
	G kg/m	h mm	b mm	t _w mm	t _f mm	r ₁ mm	r ₂ mm	A mm ² x10 ²	d mm	Ø	e _{min} mm	e _{max} mm	A _l m ² /m	A _g m ² /t
UPN 50*	5,6	50	38	5,0	7,0	7,0	3,5	7,1	21	-	-	-	0,232	42,22
UPN 65*	7,1	65	42	5,5	7,5	7,5	4,0	9,0	34	-	-	-	0,273	39,57
UPN 80*	8,6	80	45	6,0	8,0	8,0	4,0	11,0	47	-	-	-	0,312	37,10
UPN 100*	10,6	100	50	6,0	8,5	8,5	4,5	13,5	64	-	-	-	0,372	35,10
UPN 120	13,4	120	55	7,0	9,0	9,0	4,5	17,0	82	-	-	-	0,434	32,52
UPN 140	16,0	140	60	7,0	10,0	10,0	5,0	20,4	98	M 12	33	37	0,489	30,54
UPN 160	18,8	160	65	7,5	10,5	10,5	5,5	24,0	115	M 12	34	42	0,546	28,98
UPN 180	22,0	180	70	8,0	11,0	11,0	5,5	28,0	133	M 16	38	41	0,611	27,80
UPN 200	25,3	200	75	8,5	11,5	11,5	6,0	32,2	151	M 16	39	46	0,661	26,15
UPN 220	29,4	220	80	9,0	12,5	12,5	6,5	37,4	167	M 16	40	51	0,718	24,46

Minimum tonnage and delivery conditions
upon agreement

* Mindestbestellmenge und Lieferbedingungen nach
Vereinbarung

* Minimalny tonaż i warunki dostawy do uzgodnienia

Section properties Statische Kennwerte Własności statyczne																Classification Einstufung Klasyfikacja EN 1993-1-1: 2005				EN 10025-2: 2004	EN 10025-4: 2004
Designation Bezeichnung Oznaczenie	strong axis y-y starke Achse y-y oś y-y						weak axis z-z schwache Achse z-z oś z-z									Pure bending y-y	Pure compression Kompresja całkowita				
	G kg/m	I _y mm ⁴ x10 ⁴	W _{el_y} mm ³ x10 ³	W _{pl_y} mm ³ x10 ³	i _y mm x10	A _{vz} mm ² x10 ²	I _z mm ⁴ x10 ⁴	W _{el_z} mm ³ x10 ³	W _{pl_z} mm ³ x10 ³	i _z mm x10	s _s mm	I _t mm ⁴ x10 ⁴	I _w mm ⁶ x10 ⁹	y _s mm x10	y _m mm x10		S235	S355	S235		
UPN 50	5,6	26,4	10,6	13,1	1,92	2,77	9,12	3,75	6,78	1,13	16,7	1,12	0,03	1,37	2,47	1	1	1	1	✓	✓
UPN 65	7,1	57,5	17,7	21,7	2,52	3,68	14,1	5,07	9,38	1,25	18,0	1,61	0,08	1,42	2,60	1	1	1	1	✓	✓
UPN 80	8,6	106	26,5	32,3	3,10	4,90	19,4	6,36	11,9	1,33	19,4	2,20	0,18	1,45	2,67	1	1	1	1	✓	✓
UPN 100	10,6	206	41,2	49,0	3,91	6,46	29,3	8,49	16,2	1,47	20,3	2,81	0,41	1,55	2,93	1	1	1	1	✓	✓
UPN 120	13,4	364	60,7	72,6	4,62	8,80	43,2	11,1	21,2	1,59	22,2	4,15	0,90	1,60	3,03	1	1	1	1	✓	✓
UPN 140	16,0	605	86,4	103	5,45	10,4	62,7	14,8	28,3	1,75	23,9	5,68	1,80	1,75	3,37	1	1	1	1	✓	✓
UPN 160	18,8	925	116	138	6,21	12,6	85,3	18,3	35,2	1,89	25,3	7,39	3,26	1,84	3,56	1	1	1	1	✓	✓
UPN 180	22,0	1350	150	179	6,95	15,1	114	22,4	42,9	2,02	26,7	9,55	5,57	1,92	3,75	1	1	1	1	✓	✓
UPN 200	25,3	1910	191	228	7,70	17,7	148	27,0	51,8	2,14	28,1	11,9	9,07	2,01	3,94	1	1	1	1	✓	✓
UPN 220	29,4	2690	245	292	8,48	20,6	197	33,6	64,1	2,30	30,3	16,0	14,6	2,14	4,20	1	1	1	1	✓	✓



Channels with taper flanges UE

Dimensions: GOST 8240-97, PN-H-93451:2007, ČSN 42 5571

Tolerances: GOST 8240-97, EN 10279: 2000

Surface condition: according to EN 10163-3: 2004, class C, subclass 1

U-Profil mit geneigten inneren Flansflächen UE

Abmessungen: GOST 8240-97, PN-H-93451:2007, ČSN 42 5571

Toleranzen: GOST 8240-97, EN 10279: 2000

Oberflächenbeschaffenheit: Gemäß EN 10163-3: 2004, Klasse C, Untergruppe 1

Ceowniki ekonomiczne UE

Wymiary: GOST 8240-97, PN-H-93451:2007, ČSN 42 5571

Tolerancje: GOST 8240-97, EN 10279: 2000

Powierzchnia według EN 10163-3: 2004, klasa C, podklasa 1

Designation Bezeichnung Oznaczenie		Dimensions Abmessungen Wymiary								Surface Oberfläche Powierzchnia	
	G kg/m	h mm	b mm	t _w mm	t _f mm	r ₁ mm	r ₂ mm	d mm	A mm ² x10 ²	A _L m ² /m	A _G m ² /t
UE 80	7,05	80	40	4,5	7,4	6,5	2,5	50,7	8,98	0,304	43,70
UE 100	8,59	100	46	4,5	7,6	7,0	3,0	68,9	10,90	0,367	43,29
UE 120	10,4	120	52	4,8	7,8	7,5	3,0	87,2	13,30	0,429	41,71

Section properties Statische Kennwerte Własności statyczne																Classification Einstufung Klasyfikacja EN 1993-1-1: 2005				EN 10025-2: 2004	GOST 535-2005	GOST 19281-89
Designation Bezeichnung Oznaczenie	strong axis y-y starke Achse y-y oś y-y					weak axis z-z schwache Achse z-z oś z-z										Pure bending y-y		Pure compression Kompresja całkowita				
G kg/m	I _y mm ⁴ x10 ⁴	W _{el,y} mm ³ x10 ³	W _{ply} mm ³ x10 ³	i _y mm	A _{vz} mm ² x10 ²	I _z mm ⁴ x10 ⁴	W _{el,z} mm ³ x10 ³	W _{pl,z} mm ³ x10 ³	i _z mm	s _s mm	I _t mm ⁴ x10 ⁴	I _w mm ⁶ x10 ⁹	y _s mm	y _m mm	S235	S355	S235	S355				
UE 80	7,05	89,4	22,4	26,5	3,16	3,86	12,8	4,75	8,74	1,19	16,4	1,33	0,114	1,31	2,46	1	1	1	1	√	√	√
UE 100	8,59	174	34,8	40,7	3,99	4,83	20,4	6,46	12,0	1,37	17,1	1,69	0,296	1,44	2,76	1	1	1	1	√	√	√
UE 120	10,40	304	50,6	59,1	4,78	6,14	31,2	8,52	16,0	1,53	18,1	2,17	0,666	1,54	3,00	1	1	1	1	√	√	√

Merchant Bars / Profil-reihen / Zakresy produkcji

European merchant bars ranges

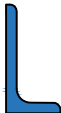
Nominal sizes: height / diameter in mm

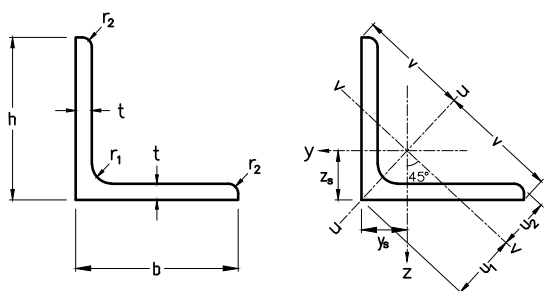
Europäischer Stabstahl

Nennmaße: Höhe/ Durchmesser in mm

Zakres prętów gorącowalcowanych

Wymiary nominalne : wysokość w mm / średnica w mm

				
	L	L	FL	R
	pages/Seiten/strona 16 - 25	pages/Seiten/strona 26 - 27	pages/Seiten/strona 28 - 31	pages/Seiten/strona 32
Height Width (for FL/WFL)	Equal leg angles	Unequal leg angles	Flat bars (b ≤ 150mm) Wide flats (b > 150mm)	Hot rolled round steel bars
Höhe Breite (für FL/WFL)	Gleichschenkliger Winkelstahl	Ungleichschenkliger Winkelstahl	Flachstahl (Breite für FL)	Warmgewalzte Rundstäbe
Wysokość Szerokość (dla FL/WFL)	Kątowniki równoramienne	Kątowniki nierównoramienne	Płaskowniki	Pręty okrągłe gładkie
10				10
20			FL 20	
35	L 35			
40	L 40			
45	L 45			
50	L 50			
55	L 55			
60	L 60			
65	L 65			
70	L 70			
75	L 75			
80	L 80			
90	L 90			
100	L 100	L 100 x 65		
110	L 110	L 110 x 70		110
120	L 120	L 120 x 80		
130	L 130	L 130 x 90		
140	L 140	L 140 x 90		
150	L 150			
Wide Flats				
160				
180				
200			FL 200	



Equal leg angles

Dimensions: EN 10056-1: 2017

Tolerances: EN 10056-2: 1993

Surface condition: according to EN 10163-3: 2004, class C, subclass 1

Gleichschenkliger Winkelstahl

Abmessungen: EN 10056-1: 2017

Toleranzen: EN 10056-2: 1993

Oberflächenbeschaffenheit: Gemäß EN 10163-3: 2004, Klasse C, Untergruppe 1

Kątowniki równoramienne

Wymiary: EN 10056-1: 2017

Tolerancje: EN 10056-2: 1993

Powierzchnia według EN 10163-3: 2004, klasa C, podklasa 1

Designation Bezeichnung Oznaczenie		Dimensions Abmessungen Wymiary				Position of axes Lage der Achsen Polożenie osi				Surface Oberfläche Powierzchnia	
	G kg/m	h=b mm	t mm	r ₁ mm	A mm ² x10 ²	z _s =y _s mm x10	v mm x10	u ₁ mm x10	u ₂ mm x10	A _f m ² /m	A _G m ² /t
L 35 x 35 x 4	2,09	35	4	5	2,67	1,00	2,47	1,42	1,24	0,136	64,82
L 35 x 35 x 5	2,57	35	5	5	3,28	1,04	2,47	1,48	1,25	0,136	52,76
L 40 x 40 x 4	2,42	40	4	6	3,08	1,12	2,83	1,58	1,40	0,155	64,07
L 40 x 40 x 5	2,97	40	5	6	3,79	1,16	2,83	1,64	1,41	0,155	52,07
L 40 x 40 x 6	3,52	40	6	6	4,48	1,20	2,83	1,70	1,43	0,155	44,04
L 45 x 45 x 3	2,09	45	3	7	2,66	1,18	3,18	1,67	1,57	0,174	83,24
L 45 x 45 x 4	2,74	45	4	7	3,49	1,23	3,18	1,75	1,57	0,174	63,46
L 45 x 45 x 4,5	3,06	45	4,5	7	3,90	1,26	3,18	1,78	1,58	0,174	56,83
L 45 x 45 x 5	3,38	45	5	7	4,30	1,28	3,18	1,81	1,58	0,174	51,51
L 45 x 45 x 6	4,00	45	6	7	5,09	1,32	3,18	1,87	1,59	0,174	43,52
L 45 x 45 x 7	4,60	45	7	7	5,86	1,36	3,18	1,92	1,61	0,174	37,81
L 50 x 50 x 4	3,06	50	4	7	3,89	1,36	3,54	1,92	1,75	0,194	63,49
L 50 x 50 x 5	3,77	50	5	7	4,80	1,40	3,54	1,99	1,76	0,194	51,46
L 50 x 50 x 6	4,47	50	6	7	5,69	1,45	3,54	2,04	1,77	0,194	43,41
L 50 x 50 x 7	5,15	50	7	7	6,56	1,49	3,54	2,10	1,78	0,194	37,66
L 50 x 50 x 8	5,82	50	8	7	7,41	1,52	3,54	2,16	1,80	0,194	33,34
L 50 x 50 x 9	6,47	50	9	7	8,24	1,56	3,54	2,21	1,82	0,194	29,98
L 55 x 55 x 4	3,38	55	4	8	4,31	1,47	3,89	2,08	1,92	0,213	63,01
L 55 x 55 x 5	4,18	55	5	8	5,32	1,52	3,89	2,15	1,93	0,213	51,05
L 55 x 55 x 6	4,95	55	6	8	6,31	1,56	3,89	2,21	1,94	0,213	43,04
L 60 x 60 x 4	3,70	60	4	8	4,71	1,60	4,24	2,26	2,10	0,233	63,07
L 60 x 60 x 5	4,57	60	5	8	5,82	1,64	4,24	2,32	2,11	0,233	51,04
L 60 x 60 x 6	5,42	60	6	8	6,91	1,69	4,24	2,39	2,11	0,233	42,99
L 60 x 60 x 7	6,26	60	7	8	7,98	1,73	4,24	2,45	2,13	0,233	37,22
L 60 x 60 x 8	7,09	60	8	8	9,03	1,77	4,24	2,50	2,14	0,233	32,89
L 60 x 60 x 10	8,69	60	10	8	11,1	1,85	4,24	2,61	2,17	0,233	26,83

Equal leg angles

Gleichschenkliger Winkelstahl

Kątowniki równoramienne c.d.

		Section properties / Statistische Kennwerte / Własności statyczne*								Classification Einstufung Klasyfikacja EN 1993-1-1: 2005			EN 10025-2: 2004	EN 10025-4: 2004	EN 10025-5:2004
Designation Bezeichnung Oznaczenie		axis y-y / axis z-z Achse y-y / Achse z-z oś y-y / oś z-z			axis u-u Achse u-u oś u-u		axis v-v Achse v-v oś v-v			Pure compression Kompresja całkowita					
	G kg/m	I _y = I _z mm ⁴ x10 ⁴	W _{el,y} = W _{el,z} mm ³ x10 ³	i _y = i _z mm x10	I _u mm ⁴ x10 ⁴	i _u mm x10	I _v mm ⁴ x10 ⁴	i _v mm x10	I _{yz} mm ⁴ x10 ⁴	S235	S355	S420			
L 35 x 35 x 4	2,09	2,95	1,18	1,05	4,69	1,33	1,22	0,68	-1,73	1	1	-	✓		
L 35 x 35 x 5	2,57	3,56	1,45	1,04	5,64	1,31	1,49	0,67	-2,08	1	1	-	✓		
L 40 x 40 x 4	2,42	4,47	1,55	1,21	7,10	1,52	1,84	0,77	-2,63	1	4	-	✓	✓	✓
L 40 x 40 x 5	2,97	5,43	1,91	1,20	8,61	1,51	2,25	0,77	-3,18	1	1	-	✓	✓	✓
L 40 x 40 x 6	3,52	6,31	2,26	1,19	9,99	1,49	2,64	0,77	-3,67	1	1	-	✓	✓	✓
L 45 x 45 x 4	2,74	6,43	1,97	1,36	10,21	1,71	2,65	0,87	-3,78	1	4	4	✓	✓	✓
L 45 x 45 x 4,5	3,06	7,15	2,20	1,35	11,35	1,71	2,95	0,87	-4,20	1	4	-	✓	✓	✓
L 45 x 45 x 5	3,38	7,84	2,43	1,35	12,45	1,70	3,24	0,87	-4,60	1	1	4	✓	✓	✓
L 45 x 45 x 6	4,00	9,16	2,88	1,34	14,52	1,69	3,81	0,86	-5,36	1	1	-	✓	✓	✓
L 45 x 45 x 7	4,60	10,40	3,31	1,33	16,44	1,67	4,36	0,86	-6,04	1	1	-	✓	✓	✓
L 50 x 50 x 4	3,06	8,97	2,46	1,52	14,25	1,91	3,70	0,97	-5,28	4	4	4	✓	✓	✓
L 50 x 50 x 5	3,77	10,96	3,05	1,51	17,41	1,90	4,52	0,97	-6,45	1	4	4	✓	✓	✓
L 50 x 50 x 6	4,47	12,84	3,61	1,50	20,37	1,89	5,31	0,97	-7,53	1	1	1	✓	✓	✓
L 50 x 50 x 7	5,15	14,61	4,16	1,49	23,14	1,88	6,09	0,96	-8,52	1	1	-	✓	✓	✓
L 50 x 50 x 8	5,82	16,28	4,68	1,48	25,71	1,86	6,85	0,96	-9,43	1	1	-	✓	✓	✓
L 50 x 50 x 9	6,47	17,86	5,20	1,47	28,11	1,85	7,61	0,96	-10,25	1	1	-	✓	✓	✓
L 55 x 55 x 4	3,38	12,00	2,98	1,67	19,05	2,10	4,95	1,07	-7,05	4	4	-	✓	✓	✓
L 55 x 55 x 5	4,18	14,71	3,70	1,66	23,37	2,10	6,06	1,07	-8,66	1	4	-	✓	✓	✓
L 55 x 55 x 6	4,95	17,29	4,39	1,66	27,44	2,09	7,13	1,06	-10,16	1	1	-	✓	✓	✓
L 60 x 60 x 4	3,70	15,78	3,58	1,83	25,04	2,31	6,51	1,18	-9,26	4	4	4	✓	✓	✓
L 60 x 60 x 5	4,57	19,37	4,45	1,82	30,77	2,30	7,97	1,17	-11,40	4	4	4	✓	✓	✓
L 60 x 60 x 6	5,42	22,79	5,29	1,82	36,20	2,29	9,38	1,17	-13,41	1	4	4	✓	✓	✓
L 60 x 60 x 7	6,26	26,05	6,10	1,81	41,34	2,28	10,76	1,16	-15,23	1	1	-	✓	✓	✓
L 60 x 60 x 8	7,09	29,15	6,89	1,80	46,19	2,26	12,11	1,16	-17,04	1	1	1	✓	✓	✓
L 60 x 60 x 10	8,69	34,93	8,41	1,78	55,10	2,23	14,76	1,15	-20,17	1	1	-	✓	✓	✓

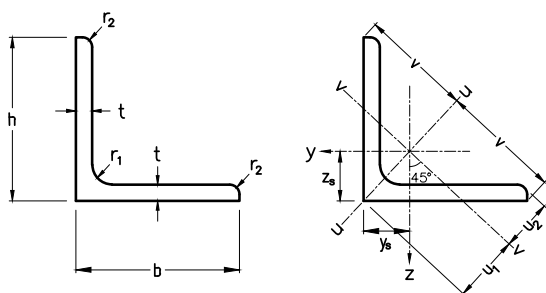
*Sectional properties have been calculated

With $r_2 = 1/2 \cdot r_1$

*Die statischen Werte sind berechnet

mit $r_2 = 1/2 \cdot r_1$

*Własności przekroju zostały określone przy założeniu $r_2 = 1/2 \cdot r_1$



Equal leg angles

Dimensions: EN 10056-1: 2017

Tolerances: EN 10056-2: 1993

Surface condition: according to EN 10163-3: 2004, class C, subclass 1

Gleichschenkliger Winkelstahl

Abmessungen: EN 10056-1: 2017

Toleranzen: EN 10056-2: 1993

Oberflächenbeschaffenheit: Gemäß EN 10163-3: 2004, Klasse C, Untergruppe 1

Kątowniki równoramienne

Wymiary: EN 10056-1: 2017

Tolerancje: EN 10056-2: 1993

Powierzchnia według EN 10163-3: 2004, klasa C, podklasa 1

Designation Bezeichnung Oznaczenie		Dimensions Abmessungen Wymiary					Position of axes Lage der Achsen Polożenie osi				Surface Oberfläche Powierzchnia	
	G kg/m	h=b mm	t mm	r ₁ mm	A mm ² x10 ²	z _s =y _s mm x10	v mm x10	u ₁ mm x10	u ₂ mm x10	A _L m ² /m	A _G m ² /t	
L 63 x 63 x 5	4,82	63	5	9	6,14	1,71	4,45	2,42	2,21	0,244	50,71	
L 63 x 63 x 6	5,72	63	6	9	7,29	1,75	4,45	2,48	2,21	0,244	42,70	
L 63 x 63 x 6,5	6,17	63	6,5	9	7,85	1,78	4,45	2,51	2,22	0,244	39,62	
L 65 x 65 x 4	4,02	65	4	9	5,13	1,71	4,60	2,41	2,28	0,252	62,68	
L 65 x 65 x 5	4,97	65	5	9	6,34	1,76	4,60	2,49	2,28	0,252	50,71	
L 65 x 65 x 6	5,91	65	6	9	7,53	1,80	4,60	2,55	2,28	0,252	42,70	
L 65 x 65 x 7	6,83	65	7	9	8,70	1,85	4,60	2,61	2,29	0,252	36,95	
L 65 x 65 x 8	7,73	65	8	9	9,85	1,89	4,60	2,67	2,31	0,252	32,64	
L 65 x 65 x 9	8,62	65	9	9	11,0	1,93	4,60	2,73	2,32	0,252	29,28	
L 65 x 65 x 10	9,49	65	10	9	12,1	1,97	4,60	2,78	2,34	0,252	26,59	
L 65 x 65 x 11	10,3	65	11	9	13,2	2,00	4,60	2,83	2,35	0,252	24,39	
L 70 x 70 x 5	5,37	70	5	9	6,84	1,88	4,95	2,66	2,46	0,272	50,73	
L 70 x 70 x 6	6,38	70	6	9	8,13	1,93	4,95	2,73	2,46	0,272	42,68	
L 70 x 70 x 7	7,38	70	7	9	9,40	1,97	4,95	2,79	2,47	0,272	36,91	
L 70 x 70 x 8	8,37	70	8	10	10,7	2,01	4,95	2,84	2,47	0,271	32,41	
L 70 x 70 x 9	9,32	70	9	9	11,9	2,05	4,95	2,90	2,50	0,272	29,20	
L 70 x 70 x 10	10,3	70	10	9	13,1	2,09	4,95	2,96	2,51	0,272	26,50	
L 75 x 75 x 5	5,76	75	5	9	7,34	2,01	5,30	2,84	2,63	0,292	50,75	
L 75 x 75 x 6	6,85	75	6	9	8,73	2,05	5,30	2,90	2,64	0,292	42,66	
L 75 x 75 x 7	7,93	75	7	9	10,1	2,10	5,30	2,96	2,65	0,292	36,88	
L 75 x 75 x 8	8,99	75	8	9	11,4	2,14	5,30	3,02	2,66	0,292	32,53	
L 75 x 75 x 9	10,0	75	9	9	12,8	2,18	5,30	3,08	2,67	0,292	29,14	
L 75 x 75 x 10	11,1	75	10	9	14,1	2,22	5,30	3,13	2,69	0,292	26,43	

Equal leg angles / Gleichschenkliger Winkelstahl/ Kątowniki równoramienne c.d.

		Section properties / Statistische Kennwerte / Własności statyczne*								Classification Einstufung Klasyfikacja EN 1993-1-1: 2005			EN 10025-2: 2004	EN 10025-4: 2004	EN 10025-5:2004	
Designation Bezeichnung Oznaczenie		axis y-y / axis z-z Achse y-y / Achse z-z oś y-y / oś z-z			axis u-u Achse u-u oś u-u		axis v-v Achse v-v oś v-v				Pure compression Kompresja całkowita					
	G kg/m	$I_y = I_z$ mm ⁴ x10 ⁴	$W_{el,y} = W_{el,z}$ mm ³ x10 ³	$i_y = i_z$ mm x10	I_u mm ⁴ x10 ⁴	i_u mm x10	I_v mm ⁴ x10 ⁴	i_v mm x10	I_z mm ⁴ x10 ⁴	S235	S355	S420				
L 63 x 63 x 5	4,82	22,42	4,88	1,91	35,61	2,41	9,24	1,23	-13,18	4	4	-	√	√	√	
L 63 x 63 x 6	5,72	26,44	5,82	1,90	41,99	2,40	10,89	1,22	-15,55	1	4	-	√	√	√	
L 63 x 63 x 6,5	6,17	28,37	6,27	1,90	45,06	2,40	11,69	1,22	-16,68	1	4	-	√	√	√	
L 65 x 65 x 4	4,02	20,09	4,19	1,98	31,86	2,49	8,32	1,27	-11,77	4	4	-	√	√	√	
L 65 x 65 x 5	4,97	24,74	5,22	1,98	39,29	2,49	10,19	1,27	-14,55	4	4	-	√	√	√	
L 65 x 65 x 6	5,91	29,19	6,21	1,97	46,36	2,48	12,01	1,26	-17,17	1	4	-	√	√	√	
L 65 x 65 x 7	6,83	33,43	7,18	1,96	53,08	2,47	13,78	1,26	-19,65	1	1	-	√	√	√	
L 65 x 65 x 8	7,73	37,49	8,13	1,95	59,46	2,46	15,52	1,26	-21,97	1	1	-	√	√	√	
L 65 x 65 x 9	8,62	41,37	9,05	1,94	65,52	2,44	17,22	1,25	-24,15	1	1	-	√	√	√	
L 65 x 65 x 10	9,49	45,08	9,94	1,93	71,26	2,43	18,91	1,25	-26,17	1	1	-	√	√	√	
L 65 x 65 x 11	10,3	48,64	10,82	1,92	76,69	2,41	20,58	1,25	-28,06	1	1	-	√	√	√	
L 70 x 70 x 5	5,37	31,24	6,10	2,14	49,61	2,69	12,86	1,37	-18,37	4	4	-	√	√	√	
L 70 x 70 x 6	6,38	36,88	7,27	2,13	58,60	2,69	15,16	1,37	-21,72	4	4	-	√	√	√	
L 70 x 70 x 7	7,38	42,30	8,41	2,12	67,19	2,67	17,41	1,36	-24,89	1	4	-	√	√	√	
L 70 x 70 x 8	8,37	47,27	9,46	2,10	75,01	2,65	19,52	1,35	-27,75	1	1	-	√	√	√	
L 70 x 70 x 9	9,32	52,47	10,60	2,10	83,18	2,65	21,76	1,35	-30,71	1	1	-	√	√	√	
L 70 x 70 x 10	10,3	57,24	11,66	2,09	90,60	2,63	23,88	1,35	-33,36	1	1	-	√	√	√	
L 75 x 75 x 5	5,76	38,77	7,06	2,30	61,59	2,90	15,96	1,47	-22,82	4	4	4	√	√	√	
L 75 x 75 x 6	6,85	45,83	8,41	2,29	72,84	2,89	18,82	1,47	-27,01	4	4	4	√	√	√	
L 75 x 75 x 7	7,93	52,61	9,74	2,28	83,60	2,88	21,62	1,46	-30,99	1	4	4	√	√	√	
L 75 x 75 x 8	8,99	59,13	11,03	2,27	93,91	2,86	24,35	1,46	-34,78	1	4	4	√	√	√	
L 75 x 75 x 9	10,0	65,40	12,29	2,26	103,8	2,85	27,03	1,45	-38,36	1	1	-	√	√	√	
L 75 x 75 x 10	11,1	71,43	13,52	2,25	113,2	2,83	29,68	1,45	-41,75	1	1	1	√	√	√	

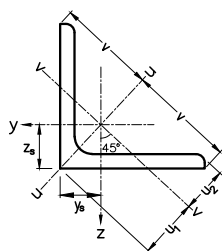
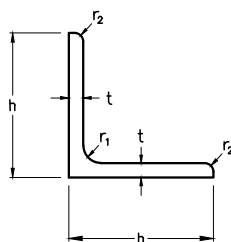
*Sectional properties have been calculated

With $r_z = 1/2 \cdot r_1$

*Die statischen Werte sind berechnet

mit $r_z = 1/2 \cdot r_1$

*Własności przekroju zostały określone przy założeniu $r_z = 1/2 \cdot r_1$



Equal leg angles

Dimensions: EN 10056-1: 2017

Tolerances: EN 10056-2: 1993

Surface condition: according to EN 10163-3: 2004, class C, subclass 1

Gleichschenkliger Winkelstahl

Abmessungen: EN 10056-1: 2017

Toleranzen: EN 10056-2: 1993

Oberflächenbeschaffenheit: Gemäß EN 10163-3: 2004, Klasse C, Untergruppe 1

Kątowniki równoramienne

Wymiary: EN 10056-1: 2017

Tolerancje: EN 10056-2: 1993

Powierzchnia według EN 10163-3: 2004, klasa C, podklasa 1

Designation Bezeichnung Oznaczenie		Dimensions Abmessungen Wymiary				Position of axes Lage der Achsen Polozenie osi				Surface Oberfläche Powierzchnia	
	G kg/m	h=b mm	t mm	r ₁ mm	A mm ² x10 ²	z _s =y _s mm x10	v mm x10	u ₁ mm x10	u ₂ mm x10	A ₁ m ² /m	A ₂ m ² /t
L 80 x 80 x 5	6,17	80	5	10	7,86	2,12	5,66	3,00	2,81	0,311	50,49
L 80 x 80 x 6	7,34	80	6	10	9,35	2,17	5,66	3,07	2,81	0,311	42,44
L 80 x 80 x 7	8,49	80	7	10	10,8	2,21	5,66	3,13	2,82	0,311	36,67
L 80 x 80 x 8	9,63	80	8	10	12,3	2,26	5,66	3,19	2,83	0,311	32,34
L 80 x 80 x 9	10,8	80	9	10	13,7	2,30	5,66	3,25	2,84	0,311	28,96
L 80 x 80 x 10	11,9	80	10	10	15,1	2,34	5,66	3,3	2,85	0,311	26,26
L 90 x 90 x 5	6,97	90	5	11	8,88	2,35	6,36	3,33	3,16	0,351	50,29
L 90 x 90 x 6	8,3	90	6	11	10,6	2,42	6,36	3,42	3,16	0,351	42,44
L 90 x 90 x 7	9,61	90	7	11	12,2	2,45	6,36	3,47	3,16	0,351	36,48
L 90 x 90 x 8	10,9	90	8	11	13,9	2,50	6,36	3,53	3,17	0,351	32,15
L 90 x 90 x 9	12,2	90	9	11	15,5	2,54	6,36	3,59	3,18	0,351	28,77
L 90 x 90 x 10	13,4	90	10	11	17,1	2,58	6,36	3,65	3,19	0,351	26,07
L 90 x 90 x 11	14,7	90	11	11	18,7	2,62	6,36	3,70	3,21	0,351	23,86
L 90 x 90 x 16	20,7	90	16	11	26,4	2,81	6,36	3,97	3,29	0,351	16,93
L 100 x 100 x 6	9,26	100	6	12	11,8	2,64	7,07	3,74	3,51	0,390	42,09
L 100 x 100 x 7	10,7	100	7	12	13,7	2,69	7,07	3,81	3,51	0,390	36,33
L 100 x 100 x 8	12,2	100	8	12	15,5	2,74	7,07	3,87	3,52	0,390	32,00
L 100 x 100 x 9	13,6	100	9	12	17,3	2,78	7,07	3,93	3,53	0,390	28,62
L 100 x 100 x 10	15,0	100	10	12	19,2	2,82	7,07	3,99	3,54	0,390	25,92
L 100 x 100 x 11	16,4	100	11	12	20,9	2,86	7,07	4,05	3,55	0,390	23,70
L 100 x 100 x 12	17,8	100	12	12	22,7	2,90	7,07	4,11	3,57	0,390	21,86
L 100 x 100 x 13	19,2	100	13	12	24,5	2,94	7,07	4,16	-	-	-
L 100 x 100 x 14	20,6	100	14	12	26,2	2,98	7,07	4,22	3,60	0,390	18,95
L 100 x 100 x 15	21,9	100	15	12	27,9	3,02	7,07	4,27	-	-	-
L 100 x 100 x 16	23,2	100	16	12	29,6	3,06	7,07	4,32	3,63	0,390	16,77
L 100 x 100 x 18	26,2	100	18	12	32,9	3,13	7,07	4,43	3,67	0,390	14,87

Equal leg angles / Gleichschenkliger Winkelstahl/ Kątowniki równoramienne c.d.

		Section properties / Statische Kennwerte / Własności statyczne*								Classification Einstufung Klasyfikacja EN 1993-1-1: 2005			EN 10025-2: 2019	EN 10025-4: 2019	EN 10025-5:2019
Designation Bezeichnung Oznaczenie		axis y-y / axis z-z Achse y-y / Achse z-z oś y-y / oś z-z			axis u-u Achse u-u oś u-u		axis v-v Achse v-v oś v-v		Pure compression Kompresja całkowita						
	G kg/m	I _y = I _z mm ⁴ x10 ⁴	W _{el,y} = W _{el,z} mm ³ x10 ³	i _y = i _z mm x10	I _u mm ⁴ x10 ⁴	i _u mm x10	I _v mm ⁴ x10 ⁴	i _v mm x10	I _{yz} mm ⁴ x10 ⁴	S235	S355	S420			
L 80 x 80 x 5	6,17	47,14	8,02	2,45	74,83	3,09	19,45	1,57	-27,69	4	4	4	√	√	√
L 80 x 80 x 6	7,34	55,82	9,57	2,44	88,69	3,08	22,96	1,57	-32,87	4	4	4	√	√	√
L 80 x 80 x 7	8,49	64,19	11,09	2,44	102,0	3,07	26,38	1,56	-37,81	1	4	4	√	√	√
L 80 x 80 x 8	9,63	72,25	12,58	2,43	114,8	3,06	29,72	1,56	-42,52	1	4	4	√	√	√
L 80 x 80 x 9	10,8	80,01	14,03	2,42	127,0	3,05	33,01	1,55	-47,01	1	1	-	√	√	√
L 80 x 80 x 10	11,9	87,50	15,45	2,41	138,8	3,03	36,24	1,55	-51,27	1	1	1	√		
L 90 x 90 x 5	6,97	67,67	10,18	2,76	107,3	3,48	27,98	1,78	-39,68	4	4	-	√	√	√
L 90 x 90 x 6	8,28	80,72	12,26	2,77	128,3	3,49	33,16	1,77	-47,57	4	4	4	√	√	√
L 90 x 90 x 7	9,61	92,55	14,13	2,75	147,1	3,47	38,03	1,76	-54,52	4	4	4	√	√	√
L 90 x 90 x 8	10,9	104,4	16,05	2,74	165,9	3,46	42,89	1,76	-61,50	1	4	4	√	√	√
L 90 x 90 x 9	12,2	115,8	17,93	2,73	184,0	3,44	47,65	1,75	-68,19	1	4	4	√	√	√
L 90 x 90 x 10	13,4	126,9	19,77	2,72	201,5	3,43	52,33	1,75	-74,59	1	1	4	√		
L 90 x 90 x 11	14,7	137,6	21,57	2,71	218,3	3,42	56,94	1,74	-80,70	1	1	1	√		
L 90 x 90 x 16	20,7	186,4	30,11	2,66	293,5	3,34	79,40	1,74	-107,0	1	1	1	√	√	√
L 100 x 100 x 6	9,26	111,1	15,09	3,07	176,3	3,87	45,80	1,97	-65,25	4	4	-	√		
L 100 x 100 x 7	10,7	128,2	17,54	3,06	203,7	3,86	52,72	1,96	-75,48	4	4	4	√		
L 100 x 100 x 8	12,2	144,8	19,94	3,06	230,2	3,85	59,49	1,96	-85,35	4	4	4	√		
L 100 x 100 x 9	13,6	161,0	22,30	3,05	255,9	3,84	66,13	1,95	-94,86	1	4	-	√		
L 100 x 100 x 10	15,0	176,7	24,62	3,04	280,7	3,83	72,66	1,95	-104,0	1	4	4	√	√	√
L 100 x 100 x 11	16,4	191,9	26,89	3,03	304,7	3,81	79,09	1,94	-112,8	1	1	4	√	√	√
L 100 x 100 x 12	17,8	206,7	29,12	3,02	327,9	3,80	85,44	1,94	-121,3	1	1	1	√	√	√
L 100 x 100 x 13	19,2	221	31,3	3,01	350	3,76	91,7	1,94	-	-	-	-	√	√	√
L 100 x 100 x 14	20,6	235,0	33,48	3,00	372,1	3,77	97,92	1,93	-137,1	1	1	1	√	√	√
L 100 x 100 x 15	21,9	249	35,6	2,98	393	3,75	104	1,93	-	-	-	-	√	√	√
L 100 x 100 x 16	23,2	261,7	37,70	2,97	413,3	3,74	110,2	1,93	-151,5	1	1	1	√	√	√
L 100 x 100 x 18	26,2	287,0	41,80	2,95	451,6	3,70	122,0	1,9	-164,6	1	1	1	√	√	√

*Sectional properties have been calculated

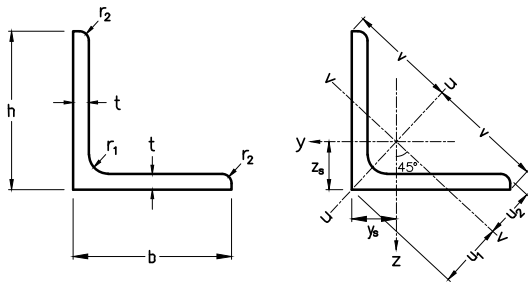
With $r_2 = 1/2 \cdot r_1$

*Die statischen Werte sind berechnet

mit $r_2 = 1/2 \cdot r_1$

*Własności przekroju zostały określone przy założeniu

$r_2 = 1/2 \cdot r_1$



Equal leg angles

Dimensions: EN 10056-1: 2017

Tolerances: EN 10056-2: 1993

Surface condition: according to EN 10163-3: 2004, class C, subclass 1

Gleichschenkliger Winkelstahl

Abmessungen: EN 10056-1: 2017

Toleranzen: EN 10056-2: 1993

Oberflächenbeschaffenheit: Gemäß EN 10163-3: 2004, Klasse C, Untergruppe 1

Kątowniki równoramienne

Wymiary: EN 10056-1: 2017

Tolerancje: EN 10056-2: 1993

Powierzchnia według EN 10163-3: 2004, klasa C, podklasa 1

Designation Bezeichnung Oznaczenie	Dimensions Abmessungen Wymiary				Position of axes Lage der Achsen Polozenie osi					Surface Oberfläche Powierzchnia		
	G kg/m	h=b mm	t mm	r ₁ mm	A mm ² x10 ²	z _s =y _s mm x10	v mm x10	u ₁ mm x10	u ₂ mm x10	A _L	m ² /m	A _G m ² /t
L 110 x 110 x 6	10,2	110	6	12	13,0	2,89	7,78	4,09	3,87	0,430		42,12
L 110 x 110 x 7	11,8	110	7	12	15,1	2,94	7,78	4,16	3,87	0,430		36,34
L 110 x 110 x 8	13,4	110	8	12	17,1	2,99	7,78	4,22	3,87	0,430		31,98
L 110 x 110 x 9	15,0	110	9	12	19,1	3,03	7,78	4,28	3,88	0,430		28,59
L 110 x 110 x 10	16,6	110	10	13	21,2	3,06	7,78	4,33	3,88	0,429		25,79
L 110 x 110 x 11	18,2	110	11	13	23,2	3,11	7,78	4,39	3,89	0,429		23,58
L 110 x 110 x 12	19,7	110	12	13	25,1	3,15	7,78	4,45	3,91	0,429		21,73
L 110 x 110 x 14	23,3	110	14	13	29,0	3,23	7,78	4,56	3,94	0,429		18,40
L 110 x 110 x 16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-
L 120 x 120 x 7	12,9	120	7	13	16,5	3,18	8,49	4,49	4,22	0,469		36,22
L 120 x 120 x 8	14,7	120	8	13	18,7	3,23	8,49	4,56	4,22	0,469		31,87
L 120 x 120 x 9	16,5	120	9	13	21,0	3,27	8,49	4,62	4,23	0,469		28,48
L 120 x 120 x 10	18,2	120	10	13	23,2	3,31	8,49	4,69	4,24	0,469		25,76
L 120 x 120 x 11	19,9	120	11	13	25,4	3,36	8,49	4,75	4,25	0,469		23,54
L 120 x 120 x 12	21,6	120	12	13	27,5	3,40	8,49	4,80	4,26	0,469		21,69
L 120 x 120 x 13	23,3	120	13	13	29,7	3,44	8,49	4,86	4,28	0,469		20,12
L 120 x 120 x 14	25,0	120	14	13	31,8	3,48	8,49	4,92	4,29	0,469		18,77
L 120 x 120 x 15	26,6	120	15	13	33,9	3,51	8,49	4,97	4,31	0,469		17,60
L 130 x 130 x 8	16,0	130	8	14	20,4	3,46	9,19	4,90	4,57	0,508		31,77
L 130 x 130 x 9	17,9	130	9	14	22,8	3,51	9,19	4,96	4,57	0,508		28,38
L 130 x 130 x 10	19,8	130	10	14	25,2	3,55	9,19	5,03	4,58	0,508		25,67
L 130 x 130 x 11	21,7	130	11	14	27,6	3,60	9,19	5,09	4,59	0,508		23,45
L 130 x 130 x 12	23,6	130	12	14	30,0	3,64	9,19	5,15	4,60	0,508		21,59
L 130 x 130 x 13	25,4	130	13	14	32,3	3,68	9,19	5,20	4,62	0,508		20,02
L 130 x 130 x 14	27,2	130	14	14	34,7	3,72	9,19	5,26	4,63	0,508		18,68
L 130 x 130 x 15	29,0	130	15	14	37,0	3,76	9,19	5,32	4,65	0,508		17,51
L 130 x 130 x 16	30,8	130	16	14	39,3	3,80	9,19	5,37	4,66	0,508		16,49

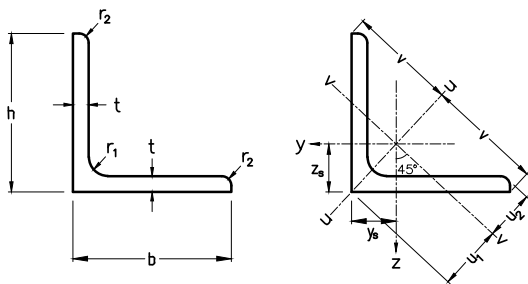
Equal leg angles / Gleichschenkliger Winkelstahl/ Kątowniki równoramienne c.d.

		Section properties / Statistische Kennwerte / Własności statyczne*								Classification Einstufung Klasyfikacja EN 1993-1-1: 2005			EN 10025-2: 2019	EN 10025-4: 2019	EN 10025-5:2019
Designation Bezeichnung Oznaczenie		axis y-y / axis z-z Achse y-y / Achse z-z oś y-y / oś z-z			axis u-u Achse u-u oś u-u		axis v-v Achse v-v oś v-v		Pure compression Kompresja całkowita						
	G kg/m	$I_y = I_z$ mm ⁴ x10 ⁴	$W_{el,y} = W_{el,z}$ mm ³ x10 ³	$i_y = i_z$ mm x10	I_u mm ⁴ x10 ⁴	i_u mm x10	I_v mm ⁴ x10 ⁴	i_v mm x10	I_{yz} mm ⁴ x10 ⁴	S235	S355	S420			
L 110 x 110 x 6	10,2	149,5	18,43	3,39	237,3	4,27	61,60	2,18	-87,87	4	4	-	✓		
L 110 x 110 x 7	11,8	172,7	21,43	3,39	274,4	4,27	70,94	2,17	-101,7	4	4	-	✓		
L 110 x 110 x 8	13,4	195,3	24,37	3,38	310,5	4,26	80,11	2,16	-115,2	4	4	-	✓		
L 110 x 110 x 9	15,0	217,3	27,26	3,37	345,5	4,25	89,10	2,16	-128,2	4	4	-	✓		
L 110 x 110 x 10	16,6	238,0	29,99	3,35	378,2	4,23	97,74	2,15	-140,2	1	4	4	✓	✓	✓
L 110 x 110 x 11	18,2	258,8	32,79	3,34	411,2	4,21	106,4	2,14	-152,4	1	4	4	✓	✓	✓
L 110 x 110 x 12	19,7	279,1	35,54	3,33	443,2	4,20	115,0	2,14	-164,1	1	1	4	✓	✓	✓
L 110 x 110 x 14	23,3	318,1	40,92	3,31	504,4	4,17	131,8	2,13	-186,3	1	1	1	✓	✓	✓
L 110 x 110 x 16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓
L 120 x 120 x 7	12,9	225,6	25,57	3,70	358,4	4,66	92,80	2,37	-132,8	4	4	-	✓		
L 120 x 120 x 8	14,7	255,4	29,11	3,69	406,0	4,65	104,8	2,37	-150,6	4	4	4	✓	✓	✓
L 120 x 120 x 9	16,5	284,5	32,59	3,68	452,4	4,64	116,7	2,36	-167,9	4	4	4	✓	✓	✓
L 120 x 120 x 10	18,2	312,9	36,03	3,67	497,6	4,63	128,3	2,35	-184,6	4	4	4	✓	✓	✓
L 120 x 120 x 11	19,9	340,6	39,41	3,66	541,5	4,62	139,8	2,35	-200,9	1	4	4	✓	✓	✓
L 120 x 120 x 12	21,6	367,7	42,73	3,65	584,3	4,61	151,1	2,34	-216,6	1	4	4	✓	✓	✓
L 120 x 120 x 13	23,3	394,0	46,01	3,64	625,8	4,59	162,2	2,34	-231,8	1	1	4	✓	✓	✓
L 120 x 120 x 14	25,0	419,8	49,25	3,63	666,3	4,58	173,3	2,33	-246,5	1	1	1	✓	✓	✓
L 120 x 120 x 15	26,6	444,9	52,43	3,62	705,6	4,56	184,2	2,33	-260,7	1	1	1	✓	✓	✓
L 130 x 130 x 8	16,0	326,7	34,26	4,00	519,2	5,05	134,3	2,57	-192,5	4	4	4	✓	✓	✓
L 130 x 130 x 9	17,9	364,4	38,39	4,00	579,2	5,04	149,5	2,56	-214,9	4	4	4	✓	✓	✓
L 130 x 130 x 10	19,8	401,1	42,47	3,99	637,8	5,03	164,5	2,55	-236,7	4	4	4	✓	✓	✓
L 130 x 130 x 11	21,7	437,1	46,48	3,98	694,9	5,02	179,2	2,55	-257,9	4	4	4	✓	✓	✓
L 130 x 130 x 12	23,5	472,2	50,44	3,97	750,6	5,00	193,7	2,54	-278,4	1	4	4	✓	✓	✓
L 130 x 130 x 13	25,4	506,5	54,35	3,96	804,9	4,99	208,1	2,54	-298,4	1	4	4	✓	✓	✓
L 130 x 130 x 14	27,2	540,1	58,20	3,95	857,8	4,98	222,3	2,53	-317,8	1	1	4	✓	✓	✓
L 130 x 130 x 15	29,0	572,9	62,00	3,94	909,4	4,96	236,3	2,53	-336,5	1	1	4	✓	✓	✓
L 130 x 130 x 16	30,8	605,0	65,75	3,93	959,7	4,94	250,3	2,53	-354,7	1	1	1	✓	✓	✓

*Sectional properties have been calculated
With $r_2 = 1/2 \cdot r_1$

*Die statischen Werte sind berechnet
mit $r_2 = 1/2 \cdot r_1$

*Własności przekroju zostały określone przy założeniu
 $r_2 = 1/2 \cdot r_1$



Equal leg angles

Dimensions: EN 10056-1: 2017

Tolerances: EN 10056-2: 1993

Surface condition: according to EN 10163-3: 2004, class C, subclass 1

Gleichschenkliger Winkelstahl

Abmessungen: EN 10056-1: 2017

Toleranzen: EN 10056-2: 1993

Oberflächenbeschaffenheit: Gemäß EN 10163-3: 2004, Klasse C, Untergruppe 1

Kątowniki równoramienne

Wymiary: EN 10056-1: 2017

Tolerancje: EN 10056-2: 1993

Powierzchnia według EN 10163-3: 2004, klasa C, podklasa 1

Designation Bezeichnung Oznaczenie		Dimensions Abmessungen Wymiary				Position of axes Lage der Achsen Polożenie osi				Surface Oberfläche Powierzchnia	
	G kg/m	h=b mm	t mm	r ₁ mm	A mm ² x10 ²	z _s =y _s mm x10	v mm x10	u ₁ mm x10	u ₂ mm x10	A _L m ² /m	A _G m ² /t
L 140 x 140 x 9	19,3	140	9	15	24,6	3,75	9,90	5,30	4,92	0,547	28,30
L 140 x 140 x 10	21,4	140	10	15	27,2	3,79	9,90	5,37	4,93	0,547	25,59
L 140 x 140 x 11	23,4	140	11	15	29,8	3,84	9,90	5,43	4,94	0,547	23,36
L 140 x 140 x 12	25,4	140	12	15	32,4	3,88	9,90	5,49	4,95	0,547	21,51
L 140 x 140 x 13	27,5	140	13	15	35,0	3,92	9,90	5,55	4,96	0,547	19,94
L 140 x 140 x 14	29,4	140	14	15	37,5	3,96	9,90	5,61	4,97	0,547	18,60
L 140 x 140 x 15	31,4	140	15	15	40,0	4,00	9,90	5,66	4,99	0,547	17,43
L 140 x 140 x 16	33,3	140	16	15	42,5	4,04	9,90	5,72	5,00	0,547	16,41
L 150 x 150 x 10	23,0	150	10	16	29,3	4,03	10,6	5,71	5,28	0,586	25,51
L 150 x 150 x 12	27,3	150	12	16	34,8	4,12	10,6	5,83	5,29	0,586	21,44
L 150 x 150 x 13	29,5	150	13	16	37,6	4,17	10,6	5,89	5,30	0,586	19,87
L 150 x 150 x 14	31,6	150	14	16	40,3	4,21	10,6	5,95	5,32	0,586	18,53
L 150 x 150 x 15	33,8	150	15	16	43,0	4,25	10,6	6,01	5,33	0,586	17,36
L 150 x 150 x 16	35,9	150	16	16	45,7	4,29	10,6	6,06	5,34	0,586	16,34
L 150 x 150 x 17	38	150	17	16	48,4	4,33	10,6	6,12	-	-	-
L 150 x 150 x 18	40,1	150	18	16	51	4,37	10,6	6,17	5,37	0,586	14,63

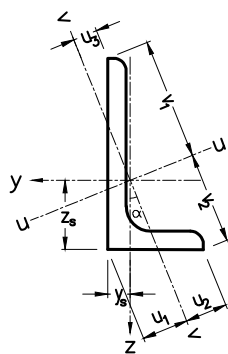
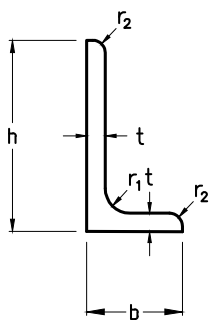
Equal leg angles / Gleichschenkliger Winkelstahl/ Kątowniki równoramienne c.d.

		Section properties / Statistische Kennwerte / Własności statyczne*								Classification Einstufung Klasyfikacja EN 1993-1-1: 2005			EN 10025-2: 2019	EN 10025-4: 2019	EN 10025-5:2019
Designation Bezeichnung Oznaczenie		axis y-y / axis z-z Achse y-y / Achse z-z oś y-y / oś z-z		axis u-u Achse u-u oś u-u		axis v-vx Achse v-v oś v-v		Pure compression Kompresja całkowita							
	G kg/m	I _y = I _z mm ⁴ x10 ⁴	W _{el,y} = W _{el,z} mm ³ x10 ³	i _y = i _z mm x10	I _u mm ⁴ x10 ⁴	i _u mm x10	I _v mm ⁴ x10 ⁴	i _v mm x10	I _{yz} mm ⁴ x10 ⁴	S235	S355	S420			
L 140 x 140 x 9	19,3	457,8	44,66	4,31	727,6	5,44	188,0	2,76	-269,8	4	4	4	✓	✓	✓
L 140 x 140 x 10	21,4	504,4	49,43	4,30	802,0	5,43	206,9	2,76	-297,6	4	4	4	✓	✓	✓
L 140 x 140 x 11	23,4	550,1	54,14	4,29	874,7	5,41	225,5	2,75	-324,6	4	4	4	✓	✓	✓
L 140 x 140 x 12	25,4	594,8	58,78	4,28	945,7	5,40	243,9	2,74	-350,9	4	4	4	✓	✓	✓
L 140 x 140 x 13	27,5	638,5	63,37	4,27	1015	5,39	262,0	2,74	-376,5	1	4	4	✓	✓	✓
L 140 x 140 x 14	29,4	681,4	67,89	4,26	1083	5,37	280,0	2,73	-401,4	1	4	4	✓	✓	✓
L 140 x 140 x 15	31,4	723,3	72,36	4,25	1149	5,36	297,7	2,73	-425,6	1	2	4	✓	✓	✓
L 140 x 140 x 16	33,3	764,4	76,77	4,24	1214	5,34	315,2	2,72	-449,2	1	1	4	✓	✓	✓
L 150 x 150 x 10	23,0	624,0	56,91	4,62	992,0	5,82	256,1	2,96	-368,0	4	4	4	✓	✓	✓
L 150 x 150 x 12	27,3	736,9	67,75	4,60	1172	5,80	302,1	2,94	-434,9	4	4	4	✓	✓	✓
L 150 x 150 x 13	29,5	791,7	73,07	4,59	1259	5,79	324,6	2,94	-467,1	4	4	4	✓	✓	✓
L 150 x 150 x 14	31,6	845,4	78,33	4,58	1344	5,77	346,9	2,93	-498,5	1	4	4	✓	✓	✓
L 150 x 150 x 15	33,8	898,1	83,52	4,57	1427	5,76	369,0	2,93	-529,1	1	4	4	✓	✓	✓
L 150 x 150 x 16	35,9	949,7	88,65	4,56	1509	5,74	390,8	2,92	-558,9	1	4	4	✓	✓	✓
L 150 x 150 x 17	38	1000	93,7	4,55	1588	5,73	412	2,92	-	-	-	-	✓	✓	✓
L 150 x 150 x 18	40,1	1050	98,74	4,54	1666	5,71	433,8	2,92	-616,1	1	1	1	✓	✓	✓

*Sectional properties have been calculated
With $r_2 = 1/2 \cdot r_1$

*Die statischen Werte sind berechnet
mit $r_2 = 1/2 \cdot r_1$

*Własności przekroju zostały określone przy założeniu
 $r_2 = 1/2 \cdot r_1$



Unequal leg angles

Dimensions: EN 10056-1: 2017

Tolerances: EN 10056-2: 1993

Surface condition: according to EN 10163-3: 2004, class C, subclass 1

Ungleichschenkliger Winkelstahl

Abmessungen: EN 10056-1: 2017

Toleranzen: EN 10056-2: 1993

Oberflächenbeschaffenheit: Gemäß EN 10163-3: 2004, Klasse C, Untergruppe 1

Kątowniki nierównoramienne

Wymiary: EN 10056-1: 2017

Tolerancje: EN 10056-2: 1993

Powierzchnia według EN 10163-3: 2004, klasa C, podklasa 1

Designation Bezeichnung Oznaczenie		Dimensions Abmessungen Wymiary					Position of axes Lage der Achsen Polożenie osi								Surface Oberfläche Powierzchnia	
	G kg/m	h mm	b mm	t mm	r ₁ mm	A mm ² x10 ²	z _s mm x10	y _s mm x10	v ₁ mm x10	v ₂ mm x10	u ₁ mm x10	u ₂ mm x10	u ₃ mm x10	A _L m ² /m	A _G m ² /t	
L 100 x 65 x 7	8,77	100	65	7	10	11,2	3,23	1,51	6,83	4,90	2,64	3,44	1,66	0,321	36,66	
L 100 x 65x 8	9,94	100	65	8	10	12,7	3,27	1,55	6,81	4,92	2,69	3,43	1,69	0,321	32,32	
L 100 x 65 x 9	11,1	100	65	9	10	14,1	3,32	1,59	6,78	4,94	2,74	3,42	1,72	0,321	28,94	
L 100 x 65 x 10	12,3	100	65	10	10	15,6	3,36	1,63	6,76	4,96	2,79	3,41	1,75	0,321	26,23	
L 100 x 65 x 11	13,4	100	65	11	10	17,1	3,40	1,67	6,74	-	-	-	-	-	-	
L 100 x 65 x 12	14,5	100	65	12	10	18,5	3,44	1,71	6,72	4,99	2,88	3,40	1,81	0,321	22,17	
L 110 x 70 x 10	13,4	110	70	10	10	17,1	3,69	1,72	7,43	5,38	2,96	3,73	1,84	0,351	26,17	
L 110 x 70 x 12	15,9	110	70	12	10	20,3	3,77	1,79	7,38	5,42	3,05	3,72	1,90	0,351	22,09	
L 120 x 80 x 8	12,2	120	80	8	11	15,5	3,83	1,87	8,23	5,97	3,25	4,19	2,09	0,391	32,12	
L 120 x 80 x 10	15,0	120	80	10	11	19,1	3,92	1,95	8,19	6,01	3,35	4,17	2,15	0,391	26,01	
L 120 x 80 x 12	17,8	120	80	12	11	22,7	4,00	2,03	8,14	6,04	3,45	4,16	2,20	0,391	21,93	
L 130 x 90 x 10	16,6	130	90	10	11	21,2	4,16	2,19	8,93	6,67	3,75	4,62	2,49	0,431	25,96	
L 130 x 90 x 12	19,7	130	90	12	11	25,1	4,24	2,26	8,90	6,69	3,84	4,59	2,51	0,430	21,80	
L 130 x 90 x 14	22,8	130	90	14	11	29,0	4,33	2,34	8,85	6,73	3,95	4,61	2,60	0,431	18,94	
L 140 x 90 x 8	14,0	140	90	8	11	17,9	4,49	2,03	9,56	6,81	3,58	4,83	2,27	0,451	32,08	
L 140 x 90 x 10	17,4	140	90	10	11	22,1	4,58	2,11	9,52	6,85	3,69	4,81	2,33	0,451	25,94	
L 140 x 90 x 12	20,6	140	90	12	11	26,3	4,66	2,19	9,47	6,89	3,79	4,79	2,39	0,451	21,83	
L 140 x 90 x 14	23,8	140	90	14	11	30,4	4,74	2,27	9,43	6,92	3,88	4,78	2,45	0,451	18,90	

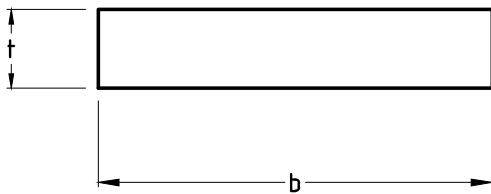
Unequal leg angles / Ungleichschenkliger Winkelstahl / Kątowniki nierównoramienne c.d.

		Section properties / Statistische Kennwerte / Własności statyczne*												Classification Einstufung Klasyfikacja EN 1993-1-1: 2005				EN 10025-2: 2019	EN 10025-4: 2019	EN 10025-5:2019
Designation Bezeichnung Oznaczenie		axis y-y Achse y-y oś y-y			axis z-z Achse z-z oś z-z			axis u-u Achse u-u oś u-u		axis v-v Achse v-v oś v-v		Pure compression Kompresja całkowita								
	G kg/m	I _y mm ⁴ x10 ⁴	W _{el,y} mm ³ x10 ³	i _y mm x10	I _z mm ⁴ x10 ⁴	W _{el,z} mm ³ x10 ³	i _z mm x10	I _u mm ⁴ x10 ⁴	i _u mm x10	I _v mm ⁴ x10 ⁴	i _v mm x10	I _{yz} mm ⁴ x10 ⁴	α	S235	S355	S420				
L 100 x 65 x 7	8,77	112,5	16,61	3,17	37,58	7,53	1,83	128,2	3,39	21,89	1,40	-37,7	22,59	4	4	-	✓			
L 100 x 65 x 8	9,94	126,8	18,85	3,16	42,23	8,54	1,83	144,4	3,38	24,66	1,40	-42,4	22,53	3	4	-	✓			
L 100 x 65 x 9	11,1	140,6	21,05	3,15	46,70	9,52	1,82	160,0	3,36	27,37	1,39	-46,8	22,44	1	3	-	✓			
L 100 x 65 x 10	12,3	154,0	23,20	3,14	50,98	10,48	1,81	175,0	3,35	30,03	1,39	-51,0	22,35	1	2	-	✓			
L 100 x 65 x 11	13,4	167	25,3	3,10	55,1	11,4	1,80	189	3,33	32,6	1,38	-	-	-	-	-	✓			
L 100 x 65 x 12	14,5	179,6	27,38	3,12	59,07	12,33	1,79	203,4	3,32	35,23	1,38	-58,7	22,11	1	1	-	✓			
L 110 x 70 x 10	13,4	206,6	28,27	3,48	65,07	12,31	1,95	233,2	3,69	38,54	1,50	-66,8	21,67	1	3	-	✓			
L 110 x 70 x 12	15,9	241,5	33,40	3,45	75,54	14,51	1,93	271,8	3,66	45,22	1,49	-77,1	21,46	1	2	-	✓			
L 120 x 80 x 8	12,2	225,7	27,63	3,82	80,76	13,17	2,28	260,0	4,10	46,39	1,73	-78,5	23,65	4	4	4	✓			
L 120 x 80 x 10	15,0	275,5	34,10	3,80	98,11	16,21	2,26	317,0	4,07	56,60	1,72	-95,3	23,53	2	4	4	✓			
L 120 x 80 x 12	17,8	322,8	40,37	3,77	114,3	19,14	2,24	370,7	4,04	66,45	1,71	-110,8	23,37	1	2	4	✓		✓	
L 130 x 90 x 10	16,6	359,7	40,70	4,12	141,8	20,82	2,59	421,5	4,46	79,92	1,94	-131,6	25,19	3	4	-	✓		✓	
L 130 x 90 x 12	19,7	420,4	47,97	4,09	164,5	24,42	2,56	491,6	4,42	93,31	1,93	-152,6	25,02	1	3	-	✓		✓	
L 130 x 90 x 14	22,8	481,4	55,50	4,07	187,9	28,24	2,55	561,9	4,40	107,4	1,93	-173,5	24,89	1	2	-	✓		✓	
L 140 x 90 x 8	14,0	360,0	37,86	4,49	118,2	16,96	2,57	409,3	4,78	68,90	1,96	-119,8	22,38	4	4	-	✓			
L 140 x 90 x 10	17,4	440,9	46,81	4,46	144,1	20,91	2,55	500,8	4,76	84,19	1,95	-146,2	22,28	3	4	4	✓		✓	
L 140 x 90 x 12	20,6	518,1	55,50	4,44	168,4	24,72	2,53	587,6	4,73	98,93	1,94	-170,6	22,15	2	4	4	✓		✓	
L 140 x 90 x 14	23,8	591,9	63,96	4,41	191,3	28,41	2,51	670,0	4,70	113,3	1,93	-193,3	21,99	1	3	4	✓		✓	

*Sectional properties have been calculated
With $r_2 = 1/2 \cdot r_1$

*Die statischen Werte sind berechnet
mit $r_2 = 1/2 \cdot r_1$

*Własności przekroju zostały określone przy założeniu
 $r_2 = 1/2 \cdot r_1$



Flat Bars & Wide Flats

Dimensions: EN 10058:2019

Tolerances: EN 10058: 2019

Surface condition: according to EN 10163-3: 2004, class C, subclass 1

Flachstahl & Breitchstahl

Abmessungen: EN 10058:2019

Toleranzen: EN 10058: 2019

Oberflächenbeschaffenheit: Gemäß EN 10163-3: 2004, Klasse C, Untergruppe 1

Płaskowniki zwykłe i szerokie

Wymiary: EN 10058: 2019

Tolerancje: EN 10058: 2019

Powierzchnia według EN 10163-3: 2004, klasa C, podklasa 1

Mass / Masse / Masa kg/m

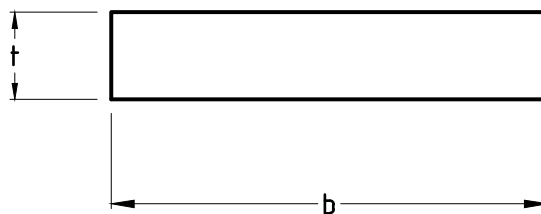
Width Breite Szerokość b (mm)		Thickness Dicke Grubość t (mm)													
		4	4,6	5	6	6,5	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Flat bars	18				0,848										
	20	0,628		0,785	0,942	1,02	1,1	1,26	1,41	1,57		1,88	2,04	2,2	2,36
	22			0,864	1,04	1,12	1,21	1,38		1,73	1,9	2,07	2,25	2,42	2,59
	25	0,785	0,904	0,981	1,18	1,28	1,37	1,57		1,96		2,36	2,55	2,75	2,94
	26			1,02	1,22	1,33	1,43	1,63		2,04		2,45	2,65	2,86	3,06
	28			1,1	1,32	1,43	1,54	1,76		2,2		2,64	2,86	3,08	
	30	0,942		1,18	1,41	1,53	1,65	1,88	2,12	2,36		2,83	3,06	3,3	3,53
	32			1,26	1,51	1,63	1,76	2,01		2,51		3,01	3,27	3,52	3,77
	35	1,099		1,37	1,65	1,79	1,92	2,2		2,75		3,3	3,57	3,85	4,12
	36			1,41											
	38			1,49	1,79	1,94		2,39		2,98		3,58	3,88	4,18	4,47
	40	1,256		1,57	1,88	2,04	2,2	2,51	2,83	3,14		3,77	4,08	4,4	4,71
	45	1,413		1,77	2,12	2,3	2,47	2,83		3,53		4,24	4,59	4,95	5,3
	50	1,57		1,96	2,36	2,55	2,75	3,14	3,53	3,93		4,71	5,1	5,50	5,89
	55			2,16	2,59	2,81	3,02	3,45		4,32		5,18	5,61	6,04	6,48
	60	1,884		2,36	2,83	3,06	3,3	3,77	4,24	4,71		5,65	6,12	6,59	7,07
	65			2,55	3,06	3,32	3,57	4,08	4,59	5,1		6,12	6,63	7,14	7,65
	68														
	70			2,75	3,3	3,57	3,85	4,4		5,5		6,59	7,14	7,69	8,24
	75			2,94	3,53	3,83		4,71		5,89		7,07	7,65		8,83
	80			3,14	3,77	4,08	4,4	5,02		6,28	6,91	7,54	8,16	8,79	9,42
	85														

Flat Bars & Wide Flats

Dimensions: EN 10058:2019

Tolerances: EN 10058: 2019

Surface condition: according to EN 10163-3: 2004, class C, subclass 1



Flachstahl & Breiflachstahl

Abmessungen: EN 10058:2019

Toleranzen: EN 10058: 2019

Oberflächenbeschaffenheit: Gemäß EN 10163-3: 2004, Klasse C, Untergruppe 1

Płaskowniki zwykłe i szerokie

Wymiary: EN 10058: 2019

Tolerancje: EN 10058: 2019

Powierzchnia według EN 10163-3: 2004, klasa C, podklasa 1

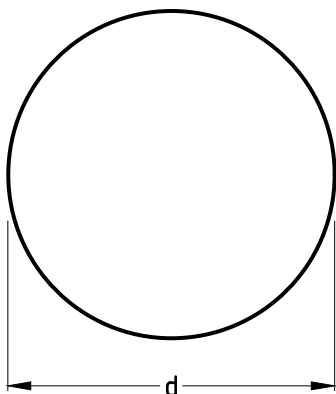
Mass / Masse / Masa kg/m															
Width Breite Szerokość b (mm)				Thickness Dicke Grubość t (mm)											
	4	4,6	5	6	6,5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Flat Bars	90			3,53	4,24	4,59	4,95	5,65	6,36	7,07	7,77	8,48	9,18	9,89	10,6
	100			3,93	4,71	5,1	5,5	6,28	7,07	7,85	8,64	9,42	10,2	11	11,8
	105														
	110			4,32	5,18		6,04	6,91	7,77	8,64	9,5	10,4	11,2	12,1	13
	120			4,71	5,65		6,59	7,54		9,42		11,3			14,1
	125														
	130						8,16	9,18	10,2	11,2	12,2	13,3	14,3		15,3
	140						8,79	9,89	11		13,2		15,4		16,5
	145						9,1								
	150						9,42	10,6	11,8	13	14,1	15,3	16,5		17,7
Wide Flats	155														
	160						10,1	11,3	12,6	13,8	15,1	16,3	17,6		18,8
	170						10,7	12	13,3	14,7	16	17,3	18,7		20
	180						11,3		14,1		17		19,8		21,2
	200								15,7		18,8				23,5

Flat bars / Flachstahl / Płaskowniki zwykłe i szerokie c.d.

Mass / Masse / Masa kg/m																		
Width Breite Szerokość b (mm)	16	18	19	20	20,5	22	24	25	27	30	35	37	40	45	50	53	55	60
Flat bars	18																	
	20																	
	22																	
	25	3,14	3,53															
	26	3,27	3,67															
	28	3,52	3,96															
	30	3,77	4,24		4,71													
	32	4,02	4,52		5,02													
	35	4,4	4,95	5,22	5,5		6,04		6,87									
	36																	
	38	4,77			5,97		6,56		7,46									
	40	5,02	5,65		6,28		6,91		7,85		9,42							
	45	5,65	6,36		7,07		7,77		8,83		10,6							
	50	6,28	7,07		7,85		8,64		9,81		11,8	13,7						
	55	6,91	7,77		8,64		9,5	10,36	10,8		13	15,1						
	60	7,54	8,48		9,42		10,4		11,8		14,1	16,5		18,8	21,2			
	65	8,16	9,18		10,2		11,2		12,8		15,3	17,9		20,4	23			
	68				10,68													
	70	8,79	9,89		11		12,1		13,7		16,5	19,2		22	24,7	27,5		
	75	9,42			11,8				14,7		17,7	20,6		23,6				
	80	10	11,3		12,6		13,8		15,7		18,8	22		25,1	28,3	31,4		
	85																36,7	
	90	11,3	12,7		14,1		15,5		17,7		21,2	24,7		28,3	31,8	35,3		
	100	12,6	14,1		15,7		17,3		19,6		23,6	27,5		31,4	35,3	39,3	41,6	43,18
	105	13,188												32,97				
	110	13,8	15,5		17,3		19		21,6		25,9	30,2		34,5				
	120	15,1	17		18,8				23,6		28,3		34,9					56,5
	125				19,6				24,5						49,1			
	130	16,3	18,4		20,4		22,5		25,5		30,6	35,7		40,8	45,9	51		62,2
	140	17,6	19,8		22		24,2		27,5	29,7	33	38,5		44	49,5	55		65,9
	145																	
	150	18,8	21,2		23,6	24,1	25,9		29,4		35,3	41,2		47,1	53	58,9		70,7

Flat bars / Flachstahl / Płaskowniki zwykłe i szerokie c.d.

Mass / Masse / Masa kg/m																		
Width Breite Szerokość b (mm)									Thickness Dicke Grubość t (mm)									
	16	18	19	20	20,5	22	24	25	27	30	35	37	40	45	50	53	55	60
Wide flats	155			24, 34														
	160	20,1	22,6		25,1		27,6		31,4		37,7	44		50,2	56,5	62,8		75,4
	170	21,4	24		26,7	27,4	29,4		33,4	40	46,7		53,4	60,1	66,7			80,1
	180	22,6	25,4		28,3				35,3									
	200				31,4				39,2									



Hot rolled round steel bars

Dimensions: EN 10060: 2003

Tolerances: EN 10060: 2003

Surface condition: according to EN ISO 9443:2018, class A

Warmgewalzte Rundstäbe

Abmessungen: EN 10060: 2003

Toleranzen: EN 10060: 2003

Oberflächenbeschaffenheit: Gemäß EN ISO 9443:2018, Klasse A

Pręty okrągłe gładkie

Wymiary: EN 10060: 2003

Tolerancje: EN 10060: 2003, Powierzchnia zgodna z EN ISO 9443:2018, klasa A

Designation Bezeichnung Oznaczenie		Diameter Durchmesser Średnica		EN 10025-2: 2004	EN ISO 683- 1:2018	EN ISO 683- 3:2019
	G kg/m	d mm	A mm ² x10 ²			
R 10	0,617	10	0,785	✓	✓	✓
R 12	0,888	12	1,13	✓	✓	✓
R 14	1,21	14	1,54	✓	✓	✓
R 15*	1,39	15	1,77	✓	✓	✓
R 16	1,58	16	2,01	✓	✓	✓
R 17*	1,78	17	2,27	✓	✓	✓
R 18	2,00	18	2,54	✓	✓	✓
R 19*	2,23	19	2,84	✓	✓	✓
R 20	2,47	20	3,14	✓	✓	✓
R 22	2,98	22	3,80	✓	✓	✓
R 22.25*	3,05	22,25	3,89	✓	✓	✓
R 23.6*	3,43	23,6	4,37	✓	✓	✓
R 24	3,55	24	4,52	✓	✓	✓
R 24.5*	3,70	24,5	4,71	✓	✓	✓
R 25	3,85	25	4,91	✓	✓	✓
R 26	4,17	26	5,31	✓	✓	✓
R 26.7*	4,40	26,7	5,60	✓	✓	✓
R 27*	4,49	27	5,73	✓	✓	✓
R 28*	4,83	28	6,16	✓	✓	✓
R 29*	5,19	29	6,61	✓	✓	✓
R 29.5*	5,37	29,5	6,83	✓	✓	✓
R 29.7*	5,44	29,7	6,93	✓	✓	✓
R 30	5,55	30	7,07	✓	✓	✓
R 31*	5,92	31	7,55	✓	✓	✓
R 32	6,31	32	8,04	✓	✓	✓
R 34*	7,13	34	9,08	✓	✓	✓
R 34.4*	7,30	34,4	9,29	✓	✓	✓
R 35	7,55	35	9,62	✓	✓	✓
R 35.7*	7,86	35,7	10,0	✓	✓	✓
R 36*	7,99	36	10,2	✓	✓	✓
R 37*	8,44	37	10,8	✓	✓	✓
R 38*	8,90	38	11,3	✓	✓	✓
R 39*	9,38	39	11,9	✓	✓	✓
R 39.2*	9,47	39,2	12,1	✓	✓	✓

* Minimum tonnage and delivery conditions upon agreement.

* Mindestbestellmenge und Lieferbedingungen nach Vereinbarung.

* Minimalny tonaż i warunki dostawy do uzgodnienia.

Designation Bezeichnung Oznaczenie		Diameter Durchmesser Średnica		EN 10025-2: 2019	EN ISO 683- 1:2018	EN ISO 683- 3:2019
	G kg/m	d mm	A mm ² x10 ²			
R 40	9,86	40	12,6	✓	✓	✓
R 42	10,9	42	13,9	✓	✓	✓
R 44	11,9	44	15,2	✓	✓	✓
R 45	12,5	45	15,9	✓	✓	✓
R 46	13,0	46	16,6	✓	✓	✓
R 47	13,6	47	17,3	✓	✓	✓
R 48	14,2	48	18,1	✓	✓	✓
R 49.2	14,9	49,2	19,0	✓	✓	✓
R 50	15,4	50	19,6	✓	✓	✓
R 51	16,0	51	20,4	✓	✓	✓
R 52	16,7	52	21,2	✓	✓	✓
R 53	17,3	53	22,1	✓	✓	✓
R 54	18,0	54	22,9	✓	✓	✓
R 55	18,7	55	23,8	✓	✓	✓
R 55.8	19,2	55,8	24,5	✓	✓	✓
R 56	19,3	56	24,6	✓	✓	✓
R 57	20,0	57	25,5	✓	✓	✓
R 58	20,7	58	26,4	✓	✓	✓
R 59	21,5	59	27,3	✓	✓	✓
R 60	22,2	60	28,3	✓	✓	✓
R 62	23,7	62	30,2	✓	✓	✓
R 63	24,5	63	31,2	✓	✓	✓
R 65	26,0	65	33,2	✓	✓	
R 68*	28,5	68	36,3	✓	✓	
R 70	30,2	70	38,5	✓	✓	
R 73*	32,9	73	41,9	✓	✓	
R 75	34,7	75	44,2	✓	✓	
R 78*	37,5	78	47,8	✓	✓	
R 80	39,5	80	50,3	✓	✓	
R 83*	42,5	83	54,1	✓	✓	
R 85	44,5	85	56,7	✓	✓	
R 90	49,9	90	63,6	✓	✓	
R 94*	54,5	94	69,4	✓	✓	
R 95	55,6	95	70,9	✓	✓	
R 100	61,7	100	78,5	✓	✓	
R 105	68,0	105	86,6	✓	✓	
R 110	74,6	110	95,0	✓	✓	

STEEL GRADES

Designation system for steels

The European standard EN 10027-1:2017 defines the designation system for steel. The usual symbols for structural steels are shown in page 36.

Structural Steels

The available structural steel grades according to European standards are shown on page 37 (EN). These summary tables show the main requirements of the standards regarding the mechanical characteristics and the chemical composition of the steel grades.

Other grades are available upon request.

The steels are typically delivered with a Si content ranging between 0,14 % and 0,25 %, and are as such capable of forming a zinc layer during hot-dip galvanisation (diagram 1). As the phosphorus content of these steels is usually lower than 0,035 %, it does not have any influence on the final thickness of the coating in the considered Si range.

STAHLSORTEN

Bezeichnungssystem für Stähle

Die europäische Norm EN 10027-1:2017 umfasst die Kurznamen der Stähle. In der Seite 36 sind die üblichen Symbole für Baustähle angeführt.

Baustähle

Die verfügbaren Baustahlsorten gemäß Europäischen Normen sind auf Seite 37 (EN) aufgeführt. Diese Tabellen fassen die Hauptanforderungen der Normen in Bezug auf die mechanischen Werte und die chemische Analyse der Güten zusammen.

Andere Güten können auf Anfrage geliefert werden.

Die Baustähle werden im Normalfall mit einem Siliziumgehalt von 0,14 % - 0,25 % geliefert. Sie sind daher zum Aufbau einer Zinkschicht beim Feuerverzinken geeignet (Diagramm 1). Der Gehalt an Phosphor liegt gewöhnlich unter 0,035 % und hat bei den betrachteten Si-Werten keinen Einfluss auf die Endstärke des Überzugs.

GATUNKI STALI

Znakowanie gatunków stali

Europejska norma EN 10017-1:2017 definiuje system oznaczeń gatunków stali. Oznaczenia są przedstawione na stronie 36.

Gatunki stali konstrukcyjnych

Dostępne gatunki stali wg norm europejskich są przedstawione na stronie 37. Tabele te pokazują główne wymagania normowe odnośnie własności mechanicznych oraz składu chemicznego danego gatunku stali.

Inne gatunki stali są dostępne na indywidualne zamówienie.

Stale są dostarczane z typową zawartością krzemu na poziomie 0,14 % do 0,25 % oraz są przeznaczone do cynkowania ogniowego (diagram 1). Z uwagi na zawartość fosforu poniżej 0,035 %, poziom krzemu nie wpływa na docelową grubość powłoki ochronnej.

Weathering steel grade

EN 10025-5:2019

Wetterfester Baustahl gemäß

EN 10025-5:2019

Stal starzona w warunkach atmosferycznych

EN 10025-5:2019

Weathering steel grade for sustainable, decorative and cost-efficient structures with uncoated steel sections

Weathering steels belong to a family of atmospheric corrosion resistant, low alloy steels for sustainable applications with focus on long service life with low maintenance costs.

By initially forming a natural, tightly adherent, protective oxide layer (patina), it strongly reduces further oxidation and thus supersedes the application of any corrosion protection system.

Therefore, along with aesthetic possibilities, weathering steels provides durable construction even in the absence of initial painting, which enables savings thanks to:

- Reduced construction cost along with construction time;
- Reduced cost of maintenance as well as time of maintenance operation;
- No environmental impact due to maintenance operations and residue.

Aesthetically weathering steels uniquely suits to each building. Appearance, texture and maturity of the patina depending on time, degree of exposure and atmospheric environment.

Available sections and minimum order quantity are subject to agreement. Mechanical properties and chemical composition are indicated on page 42.

Wetterfester Baustahl für dauerhafte, ästhetische und kostensparende Bauten

Wetterfester Baustahl ist eine Stahlgüte wetterfester, niedriglegierter Profilstähle für nachhaltige Bauten, bei denen eine lange Lebensdauer ohne Korrosionsschutz und mit geringen Instandhaltungskosten von besonderer Bedeutung sind.

Durch die Ausbildung einer natürlichen, festanhaftenden und selbstschützenden Oxidschicht (Patina), welche eine starke korrosionshemmende Wirkung hat, ist ein weiteres Korrosionsschutzsystem auf dem Bauteil überflüssig.

In Kombination mit den architektonischen Gestaltungsmöglichkeiten bietet wetterfester Baustahl eine dauerhafte Konstruktion ohne zusätzlichen Anstrich. Dies führt insbesondere zu folgenden Einsparungen:

- Verringerte Baukosten in Verbindung mit kürzeren Bauzeiten;
- Geringere Aufwendungen und verkürzte Zeiten zur Durchführung von Instandhaltungsarbeiten;
- Keine Umweltbelastungen durch Instandhaltungsarbeiten und Materialrückstände.

Die Anwendung von wetterfestem Baustahl macht den ästhetischen Eindruck der Gebäude unvergleichbar. Erscheinung, Textur und Ausbildung der Patina sind abhängig von Dauer, Intensität und Art der Bewitterung. Mit der Zeit verändert sich das Aussehen der Gebäude.

Verfügbare Profile und Mindestbestellmenge nach Vereinbarung. Für die Mechanische Eigenschaften und die Chemische Zusammensetzung, siehe Seite 42.

Stal starzona w warunkach atmosferycznych do konstrukcji energooszczędnych, dekoracyjnych i ekonomicznie efektywnych o profilach bez powłoki ochronnej

Kształtowniki konstrukcyjne ze stali starzonej należą do rodziny niskostopowych stali odpornych na korozję atmosferyczną, do zastosowań energooszczędnych, kładących nacisk na długą trwałość użytkową przy równoczesnych niskich kosztach utrzymania. Poprzez wstępne tworzenie naturalnej, ściśle przylegającej, ochronnej powłoki tlenkowej (patyna), redukowane jest znacznie dalsze utlenianie, w ten sposób przewyższając stosowanie jakiegokolwiek systemu ochrony antykorozyjnej.

Z tego względu, na równi z możliwościami estetycznymi stale starzone pozwalają na budowanie trwałych konstrukcji, nawet przy braku malowania podkładowego, co pozwala na oszczędności, dzięki:

- redukcji kosztów konstrukcji oraz czasu budowy;
- redukcji kosztów utrzymania a także czasu operacji konserwacyjnych;
- braku oddziaływania na środowisko, w związku z brakiem operacji konserwacyjnych i pozostałości.

Pod względem estetycznym, stale starzone w sposób wyjątkowy nadają się dla każdego rodzaju budynku: wygląd, tekstura i dojrzałość patyny w zależności od czasu i stopnia wystawienia na działanie czynników atmosferycznych.

Dostępne wymiary oraz minima produkcyjne do uzgodnienia. Własności wytrzymałościowe i skład chemiczny podane są na stronie 42.

16Mo3 in relation with EN 10273 and EN 10028

Alloyed Steel for Elevated Service Temperatures

16Mo3 in Verbindung mit EN 10273 und EN 10028

Legierter Stahl für erhöhte Einsatztemperaturen

16Mo3 w odniesieniu do EN 10273 i EN 10028

Stal stopowa do pracy w podwyższonej temperaturze eksploatacyjnej

Thanks to its improved mechanical properties (specified up to 500°C) and improved creep resistance, 16Mo3 alloyed steel grade is particularly recommended for use at elevated service temperatures.

This weldable steel grade is particularly relevant for use in powerplant equipment, exhaust systems, hot machine parts or incineration plants.

This special quality grade is now also available in sections and merchant bars. Rolled sections in 16Mo3 steel are far more economical than cutting and welding plates to build up sections of 16Mo3 steel.

Surface condition: EN10163-3 Class C, Subclass 1

Delivery condition and production: Following EN 10025 Part 1 and 2 except chemical and mechanical values.

Available sections and minimum order quantity are subject to agreement.

Mechanical properties and chemical composition are indicated on page 43.

Dank seiner verbesserten mechanischen Eigenschaften (genormt bis 500°C) und verbesserter Kriechfestigkeit wird die Stahlgüte 16Mo3 besonders für den Einsatz bei erhöhten Betriebstemperaturen empfohlen. Die Verwendung dieser schweißgeeigneten Stahlsorte ist besonders vorteilhaft für den Einsatz in Kraftwerken, Schornsteinanlagen, heißen Maschinenteilen oder Verbrennungsanlagen.

Diese spezielle Stahlsorte steht nun auch für Profile und Stabstahl zur Verfügung. Walzprofile in 16Mo3 sind weitaus wirtschaftlicher als geschweißte Profile aus Blechen in 16Mo3.

Oberflächenbeschaffenheit: EN10163-3-Klasse C, Untergruppe 1

Lieferzustand und Produktion: Nach EN 10025 Teil 1 und 2 ausgenommen chemische und mechanische Werte.

Verfügbare Profile und Mindestbestellmenge nach Vereinbarung.

Mechanische Eigenschaften und chemische Zusammensetzung, siehe Seite 43.

Dzięki swoim ulepszonym właściwościom wytrzymałościowym (określonym do 500°C) oraz poprawionej odporności na pełzanie, stal stopowa w gatunku 16Mo3 jest szczególnie zalecana do stosowania w podwyższonych temperaturach eksploatacyjnych.

Ten gatunek spawalnej stali szczególnie nadaje się do stosowania w urządzeniach elektrowni, systemach wentylacyjnych, gorących częściach maszyn lub spalarniach.

Ten specjalny gatunek jest teraz dostępny również w postaci kształtowników i prętów walcowanych. Stalowe kształtowniki walcowane w gatunku 16Mo3 są znacznie bardziej oszczędne od kształtowników wytwarzanych przez cięcie i spawanie blach.

Stan powierzchni: EN10163-3 Klasa C, Podklasa 1

Stan dostawy i produkcji:

Zgodnie z EN 10025 Część 1 i 2, z wyjątkiem właściwości chemicznych i wytrzymałościowych.

Dostępność kształtowników i minimalna ilość zamówienia do uzgodnienia.

Właściwości wytrzymałościowe i skład chemiczny podane na stronie 43.

Usual designation of structural steel grades

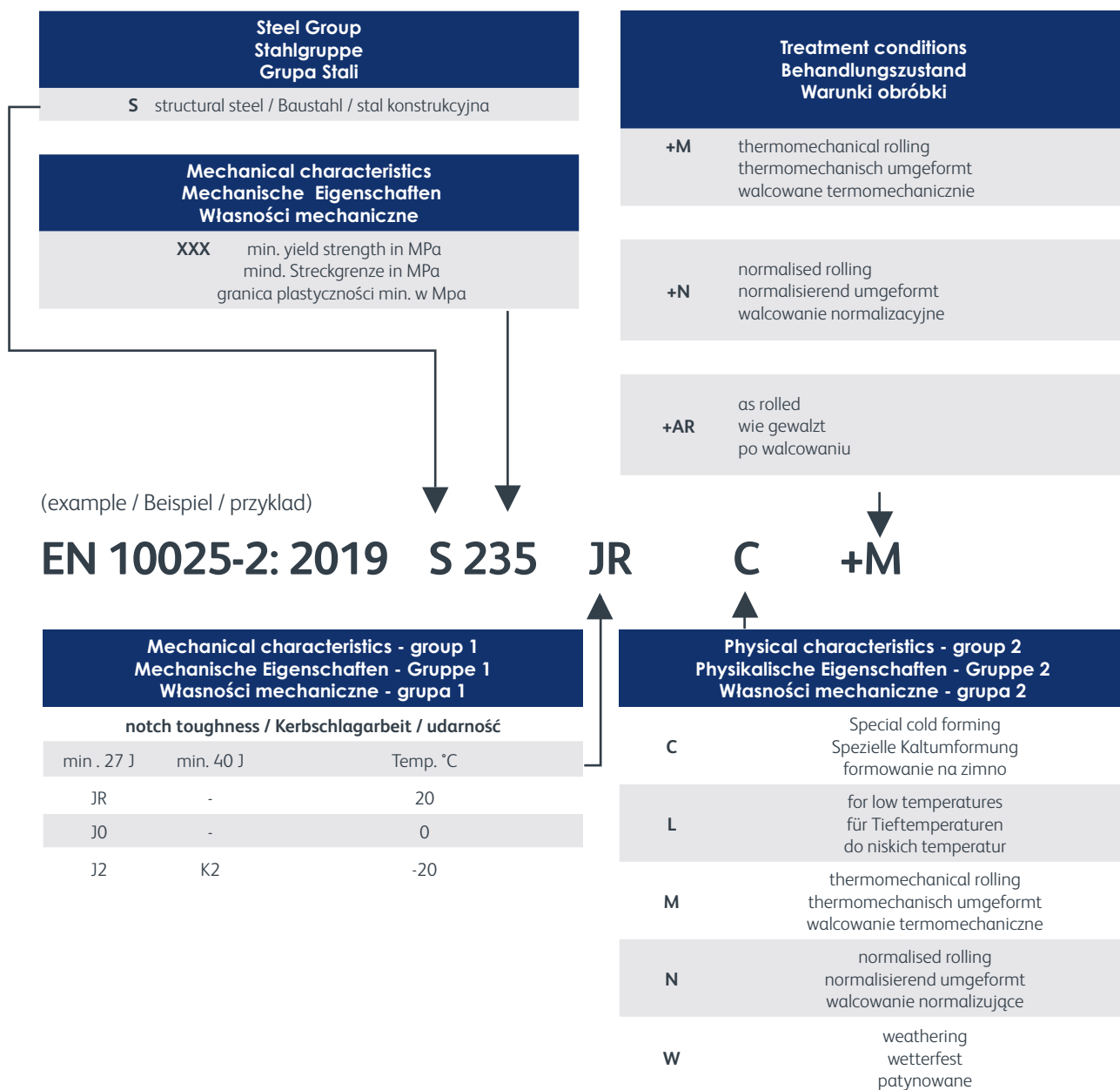
according to EN 10027-1: 2005, EN 10025-2: 2019, EN 10025-4: 2019

Übliche Bezeichnungen der Baustahlgüten

nach EN 10027-1: 2005, EN 10025-2: 2019, EN 10025-4: 2019

Oznaczenia stali konstrukcyjnej

zgodne z EN 10027-1: 2005, EN 10025-2: 2019, EN 10025-4: 2019



Non-alloy structural steels according to European standard

Unlegierte Baustähle nach europäischer Norm

Stale konstrukcyjne niestopowe zgodne z normą europejską

Mechanical properties / Mechanische Eigenschaften / Własności wytrzymałościowe

Standard / Norm / Norma	Grades Güten Gatunki	Minimum yield strength Mindestwert der oberen Streckgrenze Minimalna granica plastyczności R _{eh} [MPa]						Tensile strength Zugfestigkeit Wytrzymałość na rozciąganie R _m [MPa]		Minimum elongation Mindestwert der Bruchdehnung Minimalne wydłużenie A [%]				Notch impact test, longitudinal Kerbschlagbiegeversuch, längs Próba udarności z karbem V	
		Nominal thickness Nenndicke Nominalna grubość (mm)						Nominal thickness Nenndicke Nominalna grubość (mm)		Nominal thickness Nenndicke Nominalna grubość (mm)				Temperature Temperatur Temperatura	Min. absorbed energy ¹⁾ Mind. Kerbschlagarbeit ¹⁾ Min. zaabsorbowana energia ¹⁾
		≤16	>16 ≤40	>40 ≤63	>63 ≤80	>80 ≤100	>100 ≤140	≥3 ≤100	>100 ≤140	≥3 ≤40	≤40 ≤63	>63 ≤100	>100 ≤140	°C	[J]
EN 10025-2: 2019	S235JR S235J0 S235J2*	235	225	215			195	360-510	350-500	26	25	24	22	+20 0 -20	27 27 27
	S275JR S275J0 S275J2*	275	265	255	245	235	225	410-560	400-540	23	22	21	19	+20 0 -20	27 27 27
	S355JR S355J0 S355J2 S355K2*	355	345	335	325	315	295	470-630	450-600	22	21	20	18	+20 0 -20 -20	27 27 27 40
	E295* E335* E360*	295 335 360	285 325 355	275 315 345	265 305 335	255 295 325	245 275 305	470-610 570-710 670-830	450-610 550-710 650-830	20 16 11	19 15 10	18 14 9	16 12 8		

1) For sections with a nominal thickness >100 mm the values shall be agreed.

1) Für Profile mit einer Nenndicke >100 mm sind die Werte zu vereinbaren.

1) Dla profili o grubości nominalnej >100 mm w/w wartości należy uzgodnić.

* Available upon agreement.

* Nach Vereinbarung.

* Dostępne po uzgodnieniu.

Standard / Norm / Norma	Grades Güten Gatunki	Ladle analysis Schmelzanalyse Analiza próbek pobranej z kadzi											
		C max. %			Mn max. %	Si ⁶⁾ max. %	P max. %	S max. %	N ²⁾ max. %	Cu max. %	CEV ⁴⁾ max. %		
		Nominal thickness Nenn Dicke Nominalna grubość (mm)									Nominal thickness Nenn Dicke Nominalna grubość (mm)		
		≤16	>16 ≤40	>40							≤30	>30 ≤40	>40 ≤140
EN 10025-2: 2019	S235JR	0,17	0,17	0,20	1,40	-	0,040 ⁶⁾	0,040	0,012	0,55	0,35	0,35	0,38
	S235JO	0,17	0,17	0,17	1,40	-	0,035	0,035	0,012	0,55	0,35	0,35	0,38
	S235J2*	0,17	0,17	0,17	1,40	-	0,030	0,030	-	0,55	0,35	0,35	0,38
	S275JR	0,21	0,21	0,28	1,50	-	0,040 ⁶⁾	0,040	0,012	0,55	0,40	0,40	0,42
	S275JO	0,18	0,18	0,18	1,50	-	0,035	0,035	0,012	0,55	0,40	0,40	0,42
	S275J2*	0,18	0,18	0,18	1,50	-	0,030	0,030	-	0,55	0,40	0,40	0,42
	S355JR	0,24	0,24	0,24	1,60	0,55	0,040 ⁶⁾	0,040	0,012	0,55	0,45	0,47	0,47
	S355JO	0,20	0,20 ¹⁾	0,22	1,60	0,55	0,035	0,035	0,012	0,55	0,45	0,47	0,47
	S355J2 ⁵⁾	0,20	0,20 ¹⁾	0,22	1,60	0,55	0,030	0,030	-	0,55	0,45	0,47	0,47
	S355K2 ⁵⁾	0,20	0,20 ¹⁾	0,22	1,60	0,55	0,030	0,030	-	0,55	0,45	0,47	0,47
	E295*						0,045	0,045	0,012				
	E335*						0,045	0,045	0,012				
	E360*						0,045	0,045	0,012				

1) For nominal thickness >30 mm: C = 0,22 % max.

2) The max. value for nitrogen does not apply if the chemical composition shows a minimum total Al content of 0,020 % or if sufficient other N binding elements are present. The N binding elements shall be mentioned in the inspection document.

3) For nominal thickness >100 mm: C content upon agreement.

4) CEV = C + Mn/6 + (Cr+Mo+V)/5 + (Cu+Ni)/15; see § 7.2.3 of EN 10025-2:2019 concerning special requirements for S275 and S355.

5) Fully killed steel containing nitrogen binding element in amounts sufficient to bind the available nitrogen (for example min. 0,02 % Al). If other elements are used they shall be reported in the inspection document.

6) Upon agreement: Si = 0,14 - 0,25 % for capability of forming a zinc layer during hot-dip galvanisation (Category B).

7) If other elements are added, they shall be mentioned on the inspection document.

1) Max. 0,22 % C bei Nennstärken >30 mm.

2) Der Höchstwert für den Stickstoffgehalt gilt nicht, wenn der Stahl einen Gesamtgehalt an Aluminium von mindestens 0,020 % oder genügend andere stickstoffabbindende Elemente enthält. Die stickstoffabbindenden Elemente sind in der Prüfbescheinigung anzugeben.

3) Bei einer Nennstärke >100 mm: Kohlenstoffgehalt gemäß Vereinbarung.

4) CEV = C + Mn/6 + (Cr+Mo+V)/5 + (Cu+Ni)/15; siehe § 7.2.3 der EN 10025-2:2019 betreffend spezieller Anforderungen für S275 und S355.

5) Vollberuhigter Stahl mit einem ausreichenden Gehalt an Stickstoff abbindenden Elementen (z.B. mindestens 0,02 % Al). Wenn andere Elemente verwendet werden, ist dies in den Prüfbescheinigungen anzugeben.

6) Nach Vereinbarung: Si = 0,14 - 0,25 % zur Fähigkeit des Aufbaus einer Zinkschicht beim Feuerverzinken (Kategorie B).

7) Falls weitere Elemente zugefügt werden, sind sie in der Prüfbescheinigung anzugeben.

1) Dla grubości nominalnych >30 mm: C = 0,22 % max.

2) Maksymalna wartość azotu nie ma zastosowania jeśli skład chemiczny pokazuje minimalną zawartość aluminium 0.020 % lub jeśli wystarczające pierwiastki wiążące azot są obecne. Pierwiastki wiążące azot powinny być wymienione w dokumentach odbiorowych

3) Do grubości nominalnych >100 mm: zawartość C do uzgodnienia.

4) CEV = C + Mn/6 + (Cr+Mo+V)/5 + (Cu+Ni)/15; zobacz § 7.2.3 normy EN 10025-2:2019 dotyczący specjalnych wymagań dla S275 i S355.

5) Stal całkowicie uspokojona zawierająca pierwiastki wiążące azot w ilościach wystarczających do związania azotu (np. Al min 0,02 %).

Jeśli inne pierwiastki zostały użyte, powinny być wymienione w dokumentach inspekcji.

6) Po uzgodnieniu: Si = 0,14 - 0,25 % IP ≤ 0,035 % max., aby możliwe było wytworzenie warstwy cynku podczas cynkowania zanurzeniowego na gorąco (klasa 3).

7) Jeśli inne pierwiastki zostały dodane, powinny być wymienione w dokumencie inspekcji.

* Available upon agreement.

* Nach Vereinbarung.

* Dostępne po uzgodnieniu.

Weldable fine grain structural steels according to European standard

Schweißgeeignete Feinkornbaustähle nach europäischer Norm

Spawalne stale konstrukcyjne drobnoziarniste zgodne z normą europejską

Mechanical properties / Mechanische Eigenschaften / Własności wytrzymałościowe

Standard / Norm / Norma	Grades Güten Gatunki	Minimum yield strength Mindestwert der oberen Streckgrenze Minimalna granica plastyczności R_{eH} [MPa]							Tensile strength Zugfestigkeit Wytrzymałość na rozciąganie R_m [MPa]							Minimum elongation Mindestwert der Bruchdehnung Minimalne wydłużenie A [%]	Notch impact test longitudinal Kerbschlagbiegeversuch längs Próba udarności z karkbem V	
		Nominal thickness Nennstärke Nominalna grubość (mm)							Nominal thickness Nennstärke Nominalna grubość (mm)								Temperature Temperatur Temperatura	Min. absorbed energy Mind. Kerbschlagarbeit Min. zaabsorbowana energia
		≤16	>16 ≤40	>40 ≤63	>63 ≤80	>80 ≤100	>100 ≤125	>125 ≤140	≤40	>40 ≤63	>63 ≤80	>80 ≤100	>100 ≤125	>125 ≤140				
EN 10025-4: 2019	S355M	355	345	335	325	325	320	320	470-630	450-610	440-600	440-600	430-590	430-590	22		-20	40
	S420M	420	400	390	380	370	365	365	520-680	500-660	480-640	470-630	460-620	460-620	19		-20	40

EN 10025-4: 2019	Standard / Norm / Norma	Grades Güten Ga- tunki	Ladle analysis Schmelzanalyse Analiza próbki pobranej z kadzi																	
			C max. %	Mn max. %	Si ³⁾ max. %	P max. %	S max. %	Al total ¹⁾ min %	Nb max. %	V max. %	Ti max. %	Cr max. %	Mo max. %	Ni max. %	Cu max. %	N max. %	CEV ²⁾ max. %			
																	Nominal thickness Nenndicke Nominalna grubość (mm)			
																	≤16	>16 ≤40	>40 ≤63	>40 ≤63
	S355M	0,16	1,60	0,50	0,035	0,030	0,02	0,05	0,10	0,05	0,30	0,10	0,50	0,55	0,015	0,39	0,39	0,40	0,45	
	S420M	0,18	1,70	0,50	0,035	0,030	0,02	0,05	0,12	0,05	0,30	0,20	0,80	0,55	0,025	0,43	0,45	0,46	0,47	

1) If sufficient other nitrogen binding elements are present, the minimum aluminium requirement does not apply. The N binding elements shall be mentioned in the inspection document.

2) CEV = C + Mn/6 + (Cr+Mo+V)/5 + (Cu+Ni)/15; see § 7.2.3 of EN 10025-4:2019 concerning special requirement

3) Upon agreement: Si = 0,14 - 0,25 % for capability of forming a zinc layer during hot-dip galvanisation (Category B).

1) Der Mindestwert für den Aluminiumanteil gilt nicht, wenn ausreichend andere Anteile an stickstoffabbindenden Elementen vorhanden sind. Die stickstoffabbindenden Elemente sind in der Prüfbescheinigung anzugeben

2) CEV = C + Mn/6 + (Cr+Mo+V)/5 + (Cu+Ni)/15; siehe § 7.2.3 der EN 10025-4:2019 betreffend spezieller Anforderungen.

3) Nach Vereinbarung: Si = 0,14 - 0,25 % zur Fähigkeit des Aufbaus einer Zinkschicht beim Feuerverzinken (Kategorie B).

1) Jeśli pierwiastki wiążące azot są obecne, wartość minimalna aluminium nie ma zastosowania. Jeżeli inne pierwiastki zostały dodane, powinny być wymienione w dokumencie inspekcyj.

2) CEV = C + Mn/6 + (Cr+Mo+V)/5 + (Cu+Ni)/15; zob. § 7.2.3 normy EN 10025-2:2019 dotyczący specjalnych wymagań.

3) Po uzgodnieniu: Si = 0,14 - 0,25 %, aby możliwe było wytworzenie warstwy cynku podczas cynkowania zanurzeniowego na gorąco (kategoria B).

Steels for quenching and tempering - non-alloy quality steels and non-alloy special steels

Vergütungsstähle - unlegierte Qualitätsstähle und unlegierte Spezialstähle

Stale do ulepszenia cieplnego - stale niestopowe jakościowe i stale niestopowe specjalne

Mechanical properties (normalised condition) / Mechanische Eigenschaften (normalisiert Zustand)

/ Własności wytrzymałościowe (stan znormalizowany)

Standard / Norm / Norma		Grades / Güten / Gatunki	Minimum yield strength Mindestwert der oberen Streckgrenze Minimalna granica plastyczności R _{eH} [MPa]			Tensile strength Zugfestigkeit Wytrzymałość na rozciąganie R _m [MPa]			Minimum elongation Mindestwert der Bruchdehnung Minimalne wydłużenie l ₀ = 5,65* S ₀ A [%]			Reduction in cross section on fracture Brucheinschnürung Redukcja przekroju przełomu			Notch impact test, longitudinal Kerbschlagbiegeversuch längs Test udarności wzdłużny KV, J		
			Size (a) Seiterlänge (a) Wymiar (a)			Size (a) Seiterlänge (a) Wymiar (a)			Size (a) Seiterlänge (a) Wymiar (a)			Z Size (a) Seiterlänge (a) Wymiar (a)			Size (a) Seiterlänge (a) Wymiar (a)		
			t ≤ 8 d ≤ 16	8 < t ≤ 20 16 < d ≤ 40	20 < t ≤ 60 40 < d ≤ 100	t ≤ 8 d ≤ 16	8 < t ≤ 20 16 < d ≤ 40	20 < t ≤ 60 40 < d ≤ 100	t ≤ 8 d ≤ 16	8 < t ≤ 20 16 < d ≤ 40	20 < t ≤ 60 40 < d ≤ 100	t ≤ 8 d ≤ 16	8 < t ≤ 20 16 < d ≤ 40	20 < t ≤ 60 40 < d ≤ 100	t ≤ 8 d ≤ 16	8 < t ≤ 20 16 < d ≤ 40	20 < t ≤ 60 40 < d ≤ 100
EN ISO 683-1:2018	quality steels / Qualitätsstahl stal jakościowa	C35	430	380	320	630 - 780	600 - 750	550 - 700	17	19	20	40	45	50	-	-	-
		C45	490	430	370	700 - 850	650 - 800	630 - 780	14	16	17	35	40	45	-	-	-
		C55	550	490	420	800 - 950	750 - 900	700 - 850	12	14	15	30	35	40	-	-	-
		C60	580	520	450	850 - 1000	800 - 950	750 - 900	11	13	14	25	30	35	-	-	-
	special steels / Spezialstahl / stal specjalna	C35E	430	380	320	630 - 780	600 - 750	550 - 700	17	19	20	40	45	50	-	35	35
		C35R	430	380	320	630 - 780	600 - 750	550 - 700	17	19	20	40	45	50	-	35	35
		C45E	490	430	370	700 - 850	650 - 800	630 - 780	14	16	17	35	40	45	-	25	25
		C45R	490	430	370	700 - 850	650 - 800	630 - 780	14	16	17	35	40	45	-	25	25
		C55E	550	490	420	800 - 950	750 - 900	700 - 850	12	14	15	30	35	40	-	-	-
		C55R	550	490	420	800 - 950	750 - 900	700 - 850	12	14	15	30	35	40	-	-	-
		C60E	580	520	450	850 - 1000	800 - 950	750 - 900	11	13	14	25	30	35	-	-	-
		C60R	580	520	450	850 - 1000	800 - 950	750 - 900	11	13	14	25	30	35	-	-	-

Chemical composition / Chemische Zusammensetzung / Skład chemiczny

Standard / Norm / Norma		Grades Güten Gatunki	Ladle analysis Schmelzanalyse Analiza próbki pobranej z kadzi									
			C ¹⁾	Mn ¹⁾	Si max. %	P max. %	S ¹⁾ max./min.- max. %	Cr max. %	Mo max. %	Ni max. %	Cu max. %	Cr+Mo+Ni ¹⁾ max. %
			%	%								
EN ISO 683-1:2018	quality steels Qualitätsstahl stal jakościowa	C35	0,32 - 0,39	0,50 - 0,80	0,10 - 0,40	0,045	0,045	0,40	0,10	0,40	0,30	0,63
		C45	0,42 - 0,50	0,50 - 0,80	0,10 - 0,40	0,045	0,045	0,40	0,10	0,40	0,30	0,63
		C55	0,52 - 0,60	0,60 - 0,90	0,10 - 0,40	0,045	0,045	0,40	0,10	0,40	0,30	0,63
		C60	0,57 - 0,65	0,60 - 0,90	0,10 - 0,40	0,045	0,045	0,40	0,10	0,40	0,30	0,63
		C35E	0,32 - 0,39	0,50 - 0,80	0,10 - 0,40	0,025	0,035	0,40	0,10	0,40	0,30	0,63
		C35R	0,32 - 0,39	0,50 - 0,80	0,10 - 0,40	0,025	0,020 - 0,040	0,40	0,10	0,40	0,30	0,63
	special steels Spezialstahl stal specjalna	C45E	0,42 - 0,50	0,50 - 0,80	0,10 - 0,40	0,025	0,035	0,40	0,10	0,40	0,30	0,63
		C45R	0,42 - 0,50	0,50 - 0,80	0,10 - 0,40	0,025	0,020 - 0,040	0,40	0,10	0,40	0,30	0,63
		C55E	0,52 - 0,60	0,60 - 0,90	0,10 - 0,40	0,025	0,035	0,40	0,10	0,40	0,30	0,63
		C55R	0,52 - 0,60	0,60 - 0,90	0,10 - 0,40	0,025	0,020 - 0,040	0,40	0,10	0,40	0,30	0,63
		C60E	0,57 - 0,65	0,60 - 0,90	0,10 - 0,40	0,025	0,035	0,40	0,10	0,40	0,30	0,63
		C60R	0,57 - 0,65	0,60 - 0,90	0,10 - 0,40	0,025	0,020 - 0,040	0,40	0,10	0,40	0,30	0,63

Structural steels with improved atmospheric corrosion resistance according to European standard

Wetterfeste Baustähle nach europäischer Norm

Stale konstrukcyjne o ulepszonej odporności na korozję atmosferyczną zgodne z normą europejską

Mechanical properties / Mechanische Eigenschaften / Własności wytrzymałościowe

Standard Norm Norma	Grades Güten Gatunki	Minimum yield strength Mindestwert der oberen Streckgrenze Minimalna granica plastyczności R_{eH} [MPa]					Tensile strength Zugfestigkeit Wytrzymałość na rozciąganie R_m [MPa]	Minimum elongation Mindestwert der Bruchdehnung Minimalne wydłużenie A %		
		Nominal thickness Nennstärke Nominalna grubość (mm)					Nominal thickness Nennstärke Nominalna grubość (mm)	Nominal thickness Nennstärke Nominalna grubość (mm)		
		≤16	>16 ≤40	>40 ≤63	>63 ≤80	>80 ≤100	≥3 ≤100	≥3 ≤40	>40 ≤63	>63 ≤100
EN10025-5: 2019	S355J0W S355J2W S355K2W	355	345	335	325	315	470-630	22	21	20

Chemical composition / Chemische Zusammensetzung / Skład chemiczny

Standard Norm Norma	Grades Güten Gatunki	Ladle analysis Schmelzanalyse Analiza próbki pobranej z kadzi										
		C max. %	Si max. %	Mn %	P %	S max. %	N max. %	Addition of n.b.e. ¹⁾ Zusatz von S.b.E. ¹⁾ Dodatek p.w.a. ¹⁾	Cr max. %	Cu %	Others Sonstige Pozostałe	CEV max %
EN 10025-5: 2019	S355J0W S355J2W ^{1/6)} S355K2W ^{1/6)}	0,16	0,50	0,50- 1,50	max. 0,040 max. 0,035 max. 0,035	0,040 0,035 0,035	0,012 ⁴⁾ - -	- / yes / ja / tak / yes / ja / tak	0,40- 0,80 ⁶⁾	0,25- 0,55	2)3)	0,52

1) Addition of nitrogen binding elements: the steels shall contain at least one of the following elements: Al total ≥ 0,020 %, Nb: 0,015 - 0,060 %, V: 0,02 - 0,12 %, Ti: 0,02 - 0,10 %. If these elements are used in combination, at least one of them shall be present with the minimum content indicated.

2) The steels may show a Ni content of max. 0,65 %.

3) The steels may contain max. 0,30 % Mo and max. 0,15 % Zr.

4) The max. value for nitrogen does not apply if the chemical composition shows a minimum total Al content of 0,020 % or if sufficient other N binding elements are present. The N binding elements shall be mentioned in the inspection document.

5) Fully killed steel containing nitrogen binding elements in amounts sufficient to bind available nitrogen (for example 0,02 % Al). If other elements are used they shall be reported in the inspection document.

6) Cr may be reduced to 0,37 % if the chemical composition shows a minimum Si content of 0,15 %.

1) Zusatz von Stickstoff bindenden Elementen: Die Stähle müssen mindestens eines der folgenden Elemente enthalten: Al gesamt ≥ 0,020 %, Nb: 0,015 - 0,060 %, V: 0,02 - 0,12 %, Ti: 0,02 - 0,10 %. Wenn diese Elemente in Kombination angewendet werden, muß mindestens eines von ihnen mit dem angegebenen Mindestgehalt enthalten sein.

2) Die Stähle dürfen max. 0,65 % Ni enthalten.

3) Die Stähle dürfen max. 0,30 % Mo und max. 0,15 % Zr enthalten.

4) Der Höchstwert für den Stickstoffgehalt gilt nicht, wenn die Stähle mindestens 0,020 % Al gesamt oder genügend Gehalte an anderen stickstoffabbindenden Elementen aufweisen. Die stickstoffabbindenden Elemente sind in der Prüfbescheinigung anzugeben.

5) Vollberuhigter Stahl mit einem ausreichendem Gehalt an Stickstoff abbindenden Elementen (z.B. mindestens 0,02 % Al). Wenn andere Elemente verwendet werden, ist dies in den Prüfberichten anzugeben.

6) Cr kann auf 0,37 % reduziert werden, wenn die chemische Zusammensetzung einen minimalen Si-Gehalt von 0,15 % aufweist.

1) Dodatek pierwiastków wiążących azot: stale będą zawierać co najmniej jeden z następujących pierwiastków: Al łącznie ≥ 0,020 %, Nb: 0,015 - 0,060 %, V: 0,02 - 0,12 %, Ti: 0,02 - 0,10 %. Jeżeli te pierwiastki zostaną użyte w połączeniu, co najmniej jeden z nich musi być obecny w minimalnej podanej ilości.

2) Stale mogą wykazywać zawartość Ni w maksymalnej ilości 0,65 %.

3) Stale mogą zawierać max. 0,30 % Mo i max. 0,15 % Zr.

4) Maksymalna wartość azotu nie ma zastosowania, jeżeli skład chemiczny wykazuje minimalną całkowitą zawartość Al 0,020 %, lub jeżeli inne pierwiastki wiążące N obecne są w wystarczającej ilości. Pierwiastki wiążące N muszą być podane w dokumencie kontroli.

5) Stal całkowicie uspokojona, zawierająca pierwiastki wiążące azot w ilościach wystarczających do związania dostępnego azotu (na przykład 0,02 % Al). Jeżeli są używane pozostałe pierwiastki, muszą zostać podane w dokumencie z kontroli.

6) Cr można obniżyć do 0,37 %, jeżeli skład chemiczny wykazuje minimalną zawartość Si wynoszącą 0,15 %.

Chemical composition / Chemische Zusammensetzung / Skład chemiczny

Standard Norm Norma	Grades Güten Gatunki	Ladle analysis Produktanalyse Analiza wytopu										
		C %	Si max. %	Mn %	P max. %	S max. %	Al total min. %	N max. %	Cr max. %	Cu max. %	Mo %	Ni max. %
EN 10028-2: 2017 + EN 10273: 2016	16Mo3*	0,12 - 0,20	0,35	0,40 - 0,90	0,025	0,010	1)	0,012	0,30	0,30	0,25 - 0,35	0,30

1) The Al content of the cast shall be determined and given in the inspection document.

1) Der Aluminiumanteil des Produktes soll gemessen und in der Prüfbescheinigung angegeben werden.

1) Określona zostanie zawartość Al w wytopie i podana w dokumencie kontroli.

* Available upon agreement. Delivery and Production in accordance with EN10025-1 and EN10025-2 except for mechanical and chemical values.

* Nach Vereinbarung. Lieferung und Produktion in Anlehnung an EN10025-1 und EN10025-2 außer den mechanischen und chemischen Werten.

* Dostępne po uzgodnieniu. Dostawa i produkcja zgodnie z EN10025-1 i EN10025-2 z wyjątkiem wartości wytrzymałościowych i chemicznych.

Case hardening steels - non-alloy special steels

Hochfeste Einsatzstähle - unlegierte Spezialstähle

Stale do nawęglania - stale niestopowe specjalne

Chemical composition / Chemische Zusammensetzung / Skład chemiczny

Standard Norm Norma		Grades Güten Gatunki	Ladle analysis ^{1), 2), 3)} Schmelzanalyse Analiza próbki pobranej z kadzi								
			C	Si ²⁾	Mn ¹⁾	P max.	S ¹⁾	Cr max.	Mo max.	Ni max.	Cu Max.
			%	%	%	%	%	%	%	%	%
EN ISO 683- 3:2019	special steel Spezialstahl Stal specjalna	C10E					≤ 0,035				
		C10R	0,07 - 0,13	0,15 - 0,40	0,30 - 0,60	0,025	0,020 - 0,040	0,40	0,10	0,40	0,30
		C15E					≤ 0,035				
		C15R	0,12 - 0,18	0,15 - 0,40	0,30 - 0,60	0,025	0,020 - 0,040	0,40	0,10	0,40	0,30

Comparison tables of typical steel grades

Vergleichstabellen der üblichen Stahlgüten

Tabela porównawcza typowych gatunków stali

Structural steels / Baustähle / Stale konstrukcyjne													
EN 10025-2: 2019	Previous standards / Bisherige Normen / Poprzednie normy												
	EN 10025: 1990 + A1: 1993	EN 10025: 1990	NF A 35-501	DIN 17100	BS4360	UNE 36 080 NBN A21- 101	UNI 7070	SS 14	NS 12 101	ÖNORM M1316	ASTM	CSA G 40- 21	JIS G 3101 JIS G 3106
	S235JR	Fe360B	E24-2	St37-2		AE235B	Fe360B	13 11-00	NS 12 120				
	S235JRG1	Fe360BFU		Ust37-2		AE235B-FU			NS 12 122	Ust 360 B			
S235JR	S235JRG2	Fe360BFN		RSt37-2	40B	AE235B-FN		13 12-00	NS 12 123	RSt 360 B			
S235J0	S235J0	Fe360C	E24-3	St37-3U	40C	AE235C	Fe360C		NS 12 124	St 360 C			
										St 360 CE			
	S235J2G3	Fe360D1	E24-4	St37-3N	40D	AE235D	Fe360D		NS 12 124	St 360 D			
S235J2	S235J2G4	Fe360D2											
											A 36	260 W	SS 400
													SM 400
													A/B/C
S275JR	S275JR	Fe430B	E28-2	St44-2	43B	AE255B	Fe430B	14 12-00	NS 12 142	St 430 B			
S275J0	S275J0	Fe430C	E28-3	St44-3U	43C	AE255C	Fe430C		NS 12 143	St 430 C			
										St 430 CE			
	S275J2G3	Fe430D1	E28-4	St44-3N	43D	AE255D	Fe430D	14 14-00	NS 12 143	St 430 D			
S275J2	S275J2G4	Fe430D2						14 14-01					
												300 W	
S355JR	S355JR	Fe510B	E36-2		50B	AE355B	Fe510B				A 572	350 W	SS 490
											Gr.50		
											A 992		
											Gr.50		
S355J0	S355J0	Fe510C	E36-3	St52-3U	50C	AE355C	Fe510C	21 32-01	NS 12 153	St 510 C			
	S355J2G3	Fe510D1		St52-3N	50D	AE355D	Fe510D		NS 12 153	St 510 D			
S355J2	S355J2G4	Fe510D2						21 34-01					
	S355K2G3	Fe510DD1	E36-4		50DD	AE355-DD							
S355K2	S355K2G4	Fe510DD2											
E295	E295	Fe490-2	A50-2	St50-2		A490-2	Fe490	15 50-00/ -01		St 490			
E335	E335	Fe590-2	A60-2	St60-2		A590-2	Fe590	16 50-00/ -01		St 590			
E360	E360	Fe690-2	A70-2	St70-2		A690-2	Fe690	16 55-00/ -01		St 690			

High strength steels with high notch toughness

Hochfeste Stähle mit erhöhter Kerbschlagfestigkeit

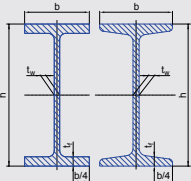
Stale wysokowytrzymałościowe z dużą udarnościami

Previous Standards / Bisherige Normen / Poprzednie normy									
EN 10025-4: 2019	EN 10113-3: 1993	NF A 35-504 NF A 36-201	DIN 17102	BS 4360	UNI 7382	SS 14	ASTM	CSA G 40-21	JIS G 3101
S355M	S355M	E355	St E 355	50 D	Fe E 355 KG	21 34-01	A 913 Gr.50		

Rolling tolerances - beams

Walztoleranzen - Träger

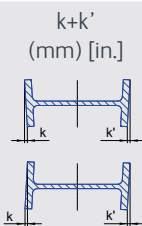
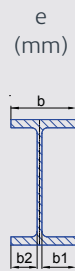
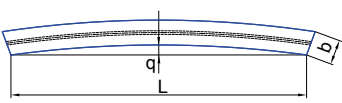
Tolerancje walcownicze - belki

Sections Profile Kształtowniki		IPE, HE		IPN	
Standards / Normen / Normy		EN 10034: 1993		EN 10024: 1995	
Height Höhe Wysokość		$h \leq 180$ $180 < h \leq 400$	$+3/-2$ $+4/-2$	$h \leq 200$ $200 < h \leq 400$ $h > 400$	± 2 ± 3 ± 4
Flange width Flanschbreite Szerokość stopki	b (mm)	$b \leq 110$ $110 < b \leq 210$	$+4/-1$ $+4/-2$	$b \leq 75$ $75 < b \leq 100$ $100 < b \leq 125$ $b > 125$	$\pm 1,5$ ± 2 $\pm 2,5$ ± 3
Web thickness Stegdicke Grubość środnika	t_w (mm)	$t_w < 7$ $7 \leq t_w < 10$ $10 \leq t_w < 20$ $20 \leq t_w < 40$	$\pm 0,7$ ± 1 $\pm 1,5$ ± 2	$t_w \leq 7$ $7 < t_w \leq 10$ $t_w > 10$	$+0,5/-1$ $+0,7/-1,5$ $+1/-2$
Flange thickness Flanschdicke Grubość stopki	t_f (mm)	$t_f < 6,5$ $6,5 \leq t_f < 10$ $10 \leq t_f < 20$ $20 \leq t_f < 30$	$+1,5/-0,5$ $+2/-1$ $+2,5/-1,5$ $+2,5/-2$	$t_f \leq 7$ $7 < t_f \leq 10$ $10 < t_f \leq 20$ $t_f > 20$	$+1,5/-0,5$ $+2/-1$ $+2,5/-1,5$ $+2,5/-2$

Rolling tolerances - beams

Walztoleranzen - Träger

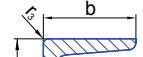
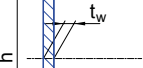
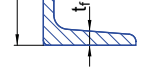
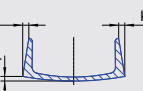
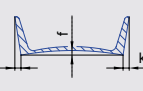
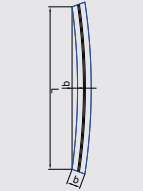
Tolerancje walcownicze - belki

Sections Profile Kształtowniki		IPE, HE		IPN	
Standards / Normen / Normy		EN 10034: 1993		EN 10024: 1995	
Out-of-square Flanschunparallelität Nierównoległość stopek		$b \leq 110$ $b > 110$	1.5 0,02 B (max 6.5)	$b \leq 100$ $b > 100$	2 0,02 b
Web off-centre Stegaußermittigkeit Niesymetryczność położenia środka $e = (b_1 - b_2) / 2$		$t_f < 40$: $b \leq 110$ $110 < b \leq 325$ $b > 325$ $t_f \geq 40$: $110 < b \leq 325$ $b > 325$	2,5 3,5 5 5 8	$b \leq 100$ $b > 100$	2 3
Straightness Geradheit Prostoliniowość	q_{yy}/q_{zz} (mm)	$80 < h \leq 180$ $180 < h \leq 360$ $h > 360$	0,0030 L 0,0015 L 0,0010 L	$80 < h \leq 180$ $180 < h \leq 360$ $h > 360$	0,0030 L 0,0015 L 0,0010 L
					
Length Länge Długość	L (mm)	± 50		± 50	
Mass Masse Masa	G (%)	± 4		± 4	

Rolling tolerances - channels

Walztoleranzen - Formstahl

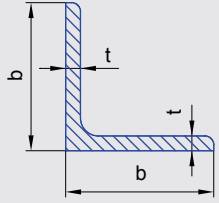
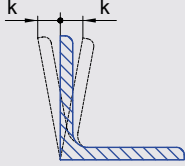
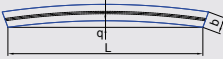
Tolerancje walcownicze - ceowniki i dwuteowniki

Sections Profile Kształtowniki		UPN		UE	
Standards / Normen / Normy		EN 10279: 2000		GOST 8240-97	
Height Höhe Wysokość		h (mm)	h≤65 65<h≤200 200<h≤400	±1,5 ±2 ±3	h≤80 80<h≤200 200<h≤400 ±1,5 ±2 ±3
Flange width Flanschbreite Szerokość stopki		b (mm)	b≤50 50<b≤100 100<b≤125 b>125	±1,5 ±2 ±2,5 ±3	b≤40 40<b≤89 b>89 ±1,5 ±2 ±3
Web thickness Stegdicke Grubość środnika		t _w (mm)	t _w ≤10 10<t _w ≤15 15<t _w	±0,5 ±0,7 ±1,0	t _w ≤5,1 5,1<t _w ≤6,0 6,0<t _w ±0,5 ±0,6 ±0,7
Flange thickness Flanschdicke Grubość stopki		t _f (mm)	t _f ≤10 10<t _f ≤15 15<t _f	-0,5 -1 -1,5	t _f ≤10 10<t _f ≤11 11<t _f -0,5 -0,8 -1,0
Heel radius Kantenradius Promień zaokrąglenia		r ₃ (mm)		≤0,3t _f	
Out-of-square Flanschunparallelität Nierównoległość stopek		k (k') (mm) [in]	b≤100 b>100	k+k'≤2 k+k'≤0,025 b	b≤95 b>95 k;k'≤1,0 k;k'≤0,015b
Web deformation Stegausbiegung Odkształcenie środnika		f (mm)	h≤100 100<h≤200 200<h≤400	±0,5 ±1 ±1,5	h≤100 100<h≤200 200<h≤400 0,5 1,0 1,5
Straightness Geradheit Prostoliniowość		q _{yy} /q _{zz} (mm)		q _{zz} h≤150 150<h≤300 300<h q _{yy} h≤150 150<h≤300	±0,0030 L ±0,0020 L ±0,0015 L ±0,0050 L ±0,0030 L
Length Länge Długość		L (mm)		±50	
Mass /Masse / Masa		G (%)	h≤125 h>125	±6 ±4	±6

Rolling tolerances - equal and unequal leg angles

Waltztoleranzen - gleich- und ungleichschenkliger Winkelstahl

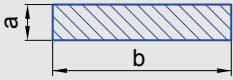
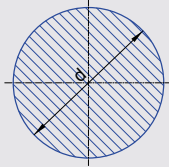
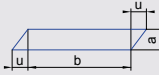
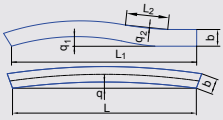
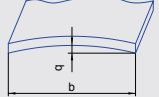
Tolerancje walcownicze - kątowniki równoramienne i nierównoramienne

Sections Profile Kształtowniki			L equal and unequal legs gleich- und ungleichschenkl równoramienne i nierównoramienne		
Standards / Normen / Normy			EN 10056-2: 1993		
Leg width Schenkelbreite Szerokość ramienia		b (mm)		equal legs/ gleichschenkl/ równoramienne: b ≤ 50 50 < b ≤ 100 100 < b ≤ 150 150 < b ≤ 200 b > 200	±1 ±2 ±3 ±4 +6 / -4
Leg thickness Schenkeldicke Grubość ramienia		t (mm)	t ≤ 5 5 < t ≤ 10 10 < t ≤ 15 t > 15	± 0.50 ± 0.75 ± 1.00 ± 1.20	
Out-of-square Rechtwinkligkeit Nierównoległość stopek		k (mm)	b ≤ 100 100 < b ≤ 150 150 < b ≤ 200 b > 200	1 1,5 2 3	
Straightness Geradheit Prostoliniowość		q _{yy} /q _{zz} (mm)	b ≤ 150 150 < b ≤ 200 b > 200	0,004 L 0,002 L 0,001 L	
				L''	q
				b ≤ 150	1500
				50 < b ≤ 200	2000
				b > 200	3000
Length Länge Długość		L (mm)		±50	
Mass Masse Masa		G (%)	t ≤ 4 t > 4	±6 ±4	

Rolling tolerances - merchant bars

Waltztoleranzen - Stabstahl

Tolerancje walcownicze - pręty walcowane zwykłej jakości

Sections Profile Profile		FL7 flat bars / wide flats Flachstahl / Breitflachstahl Wyroby płaskie wąskie/Wyroby płaskie szerokie		R Round bars Rundstahl Pręty okrągłe	
Standards / Normen / Normy		EN 10058: 2018		EN 10060: 2003	
Width Breite Szerokość		b (mm)	10≤b≤40 40<b≤80 80<b≤100 100<b≤120 120<b≤150	±0,75 ±1 ±1,5 ±2 ±2,5	
Thickness / Diameter Dicke / Durchmesser Grubość / Średnica		a, d (mm)	a≤20 20<a≤40 40<a≤80	±0,5 ±1 ±1,5	10≤d≤15 ±0,4 15<d≤25 ±0,5 25<d≤35 ±0,6 35<d≤50 ±0,8 50<d≤80 ±1,0 80<d≤100 ±1,3 100<d≤120 ±1,5
Out-of-square Rechtwinkligkeit Nierównoległość stopek		u (mm)	10≤a≤25 25<a≤40 40<a≤80	±0,5 ±1 ±1,5	
Straightness in the plane of b Geradheit in der Ebene von b Prostoliniowość w płaszczyźnie b		q (mm)	b≤150 for b x t < 1000mm² for b x t ≥ 1000mm² b>150	- q ≤ 0,4% of L q ≤ 0,25% of L q ≤ 0,4% of L	25<d≤80 q≤0,0040L 80<d≤250 q≤0,0025L
Thickness variation over width Dickenvariation über die Breite Zmienność grubości – pomiar po długości			b > 150	±0,5	
Flatness/waviness Ebenheit Płaskość powierzchni		q (mm)	Not fixed		
Length Länge Długość		L (mm)	±100		±100

Section factors A_m/V and A_p/V [m-1]

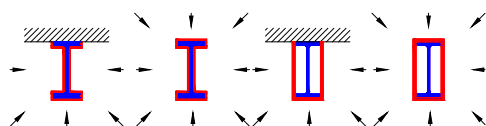
Factors used in fire design in accordance with EN 1993-1-2: 2005

Profilfaktoren A_m/V und A_p/V [m-1]

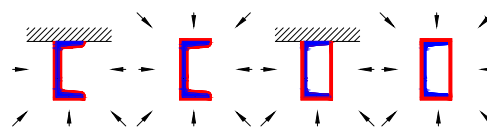
Profilfaktoren für die Berechnung des Feuerwiderstandes gemäß EN 1993-1-2: 2005

Współczynniki A_m/V i A_p/V [m-1]

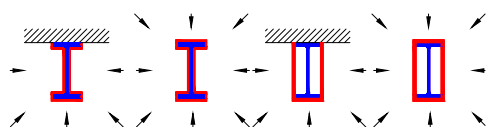
Współczynniki wykorzystywane przy obliczeniach pożarowych zgodnie z EN 1993-1-2: 2005



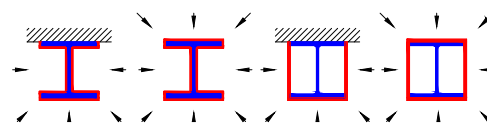
IPE				
IPE 80	369	429	270	330
IPE 100	334	387	247	300
IPE 120	311	360	230	279
IPE 140	291	335	215	259
IPE 160	269	310	200	241
IPE 180	253	291	188	226
IPE 200	235	270	176	211
IPE 220	221	254	165	198



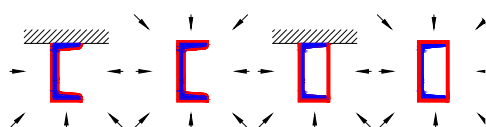
UPN				
UPN 50	278	331	194	247
UPN 65	264	311	190	237
UPN 80	250	291	186	227
UPN 100	239	276	185	222
UPN 120	223	255	174	206
UPN 140	210	240	167	196
UPN 160	200	228	160	188
UPN 180	193	218	154	179
UPN 200	182	205	148	171
UPN 220	171	192	139	160



IPN				
IPN 80	346	401	266	322
IPN 100	302	349	236	283
IPN 120	268	309	210	251
IPN 140	238	274	189	225
IPN 160	220	252	173	205
IPN 180	205	229	158	188
IPN 200	185	212	147	174
IPN 220	171	196	136	161



HE				
HE 100 A	217	264	138	185
HE 100 B	180	218	115	154
HE 120 A	220	267	137	185
HE 120 B	167	202	106	141
HE 140 A	208	253	129	174
HE 140 B	155	187	98	130



UE				
UE 80	298	343	226	271
UE 100	297	340	228	270
UE 120	288	327	223	262

Notations and formulae

Bezeichnungen und Formeln

Oznaczenia i wzory

Where possible, the designations correspond to those of the Eurocode.

Not standardised values are given in the tables for information only.

The formulae printed on a coloured background are only valid for I and H sections with parallel flanges.

Die verwendeten Formeln stimmen so weit wie möglich mit denjenigen des Eurocode überein.

Nicht standardisierte Werte sind in den Tabellen nur zur Information angegeben.

Die Formeln auf farbiger Unterlage beziehen sich auf parallelfanschige I- und H-Träger.

Tam, gdzie to możliwe, oznaczenia odpowiadają oznaczeniom Eurocode.

W tabelach podano wartości niestandardizowane wyłącznie w celach informacyjnych.

Formuły nadrukowane na kolorowym tle są ważne wyłącznie dla kształowników I oraz H o równoległych stopkach.

A area of section

A Querschnittsfläche

$$A = 2 t_f b + (h - 2 t_f) t_w + (4 - \pi) r^2$$

a dimension

a Seitenlänge

A powierzchnia kształownika

a Wymiar

A_G painting surface per unit mass

A_G Anstrichfläche pro Masseneinheit

$$A_G = \frac{A_L}{A \cdot \rho_a}$$

A_G powierzchnia na jednostkę masy

A_L painting surface per unit length

A_L Anstrichfläche pro Längeneinheit

$$A_L = [4 (b - 2r) + 2 (h - t_w) + 2 \pi r] \frac{L}{L}$$

A_L powierzchnia na jednostkę długości

A_m surface area of the steel section exposed to fire
per unit length

A_m dem Feuer ausgesetzte Fläche des Stahlträgers
pro Längeneinheit

A_m powierzchnia kształownika

stalowego narażona na działanie ognia na jednostkę długości

A_p area of the inner surface of the fire protection material
per unit length

A_p innere Abwicklungsfläche der Feuerverkleidung
pro Längeneinheit

A_p powierzchnia płaszczyzny wewnętrznej materiału

stalowego narażona na działanie ognia na jednostkę długości

A_{vz} shear area
load parallel to web

A_{vz} wirksame Schubfläche
Lastrichtung in Stegebene

A_{vz} powierzchnia cięcia

Obciążenie równoległe do środka

a inclination of main axes of inertia

a Neigung der Hauptträgheitsachsen

a nachylenie głównych osi inercyjnych

b width

b Breite

b szerokość kształownika

d depth of straight portion of web

d Höhe des geraden Stegteils
 $d = h - 2 t_f + 2 r$

d wysokość prostej części środka

e_{min}, e_{max} allowable edge distances

e_{min}, e_{max} zulässiger Randabstand

e_{min}, e_{max} dopuszczalne odległości krawędzi

for bolted connections, determined for an arrangement of the contact area outside the radius of the root fillet and to satisfy the requirements of EN 1993-1-8:2005 for minimum and maximum edge distances. These conditions are also fulfilled for bolt diameters smaller than Ø. The values are calculated considering a nominal clearance in holes of 2mm for M10 to M24 bolts and of 3mm for M27 bolts.

für geschraubte Verbindungen zur Positionierung der Auflagerfläche außerhalb der Ausrundungen sowie zur Einhaltung der minimalen und maximalen Randabstände nach EN 1993-1-8:2005. Diese Bedingungen sind ebenfalls für Schraubendurchmesser kleiner als Ø erfüllt. Die Werte sind für ein Nennlochspiel von 2 mm für Schraubengrößen M10 bis M24 und von 3mm für Schraubengröße M27 berechnet.

dla połączeń śrubowych, określone dla rozmieszczenia powierzchni styku poza promieniem zaokrąglenia krawędzi i celem spełnienia wymagań EN 1993-1-8:2005 dla minimalnych i maksymalnych odległości krawędzi. Te warunki są również spełnione dla średnic śrub mniejszych niż Ø. Wartości zostały obliczone z uwzględnieniem nominalnego luzu w otworach wynoszącego 2mm dla śrub M10 do M24 i 3mm dla śrub M27.

Local buckling requirements and, if applicable, the resistance to corrosion have to be checked.

Von Fall zu Fall müssen die örtliche Beulsicherheit und gegebenenfalls der Korrosionswiderstand geprüft werden.

Należy sprawdzić lokalne wymagania dotyczące wybożenia oraz, jeżeli stosowne, odporności na korozję.

G mass per unit length

G Masse pro Längeneinheit

G masa na jednostkę długości

$$G = A p_a$$

h height

h Höhe

h wysokość kształtownika

h_i inner depth between flanges

h_i innere Höhe zwischen Flanschen

h_i wewnętrzna wysokość pomiędzy stopkami

$$h_i = h - 2 t_f$$

I second moment of area

I Flächenmoment 2. Grades

I geometryczny moment bezwładności powierzchni względem osi

$$I_y = \frac{1}{12} \left[b h^3 - (b - t_w) (h - 2 t_f)^3 \right] + 0,03 r^3 + 0,2146 r^2 (h - 2 t_f - 0,4468 r)^2$$

$$I_z = \frac{1}{12} \left[2 t_f b^3 + (h - 2 t_f) t_w^3 \right] + 0,03 r^3 + 0,2146 r^2 (t_w + 0,4468 r)^2$$

i radius of gyration

i Trägheitshalbmesser

i promień bezwładności

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} \quad i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} \quad i_u = \sqrt{\frac{I_u}{A}} \quad i_v = \sqrt{\frac{I_v}{A}}$$

I_t torsion constant

I_t Torsionsflächenmoment

I_t stała skręcania

$$I_t = \frac{2}{3} (b - 0,63 t_f) t_f^3 + \frac{1}{3} (h - 2 t_f) t_w^3 + 2 \left(\frac{t_w}{t_f} \right) \left(0,145 + 0,1 \frac{r}{t_f} \right) \left[\frac{(r + t_w/2)^2 + (r + t_f)^2}{2 r + t_f} \right]^4$$

I_w warping constant referred to the shear centre

I_w Wölbflächenmoment 2. Grades bezogen auf den Schubmittelpunkt

I_w stała zwichrowania w odniesieniu do punktu ścinania

$$I_w = \frac{t_f b^3}{24} x (h - t_f)^2$$

I_{yz} centrifugal moment

I_{yz} Flächenzentrifugalmoment 2. Grades

I_{yz} moment odśrodkowy

p_{min}, p_{max} allowable edge distances

p_{min}, p_{max} zulässiger Randabstand

p_{min}, p_{max} dopuszczalne odległości

for bolted connections, determined for an arrangement of the contact area outside the radius of the root fillet and to satisfy the requirements of EN 1993-1-8:2005 for minimum and maximum edge distances. These conditions are also fulfilled for bolt diameters smaller than $\emptyset$. The values are calculated considering a nominal clearance in holes of 2 mm for M10 to M24 bolts and of 3 mm for M27 bolts.

für geschraubte Verbindungen zur Positionierung der Auflagerfläche außerhalb der Ausrundungen sowie zur Einhaltung der minimalen und maximalen Randabstände nach EN 1993-1-8:2005. Diese Bedingungen sind ebenfalls für Schraubendurchmesser kleiner als $\emptyset$ erfüllt. Die Werte sind für ein Nennlochspiel von 2 mm für Schraubengrößen M10 bis M24 und von 3 mm für Schraubengröße M27 berechnet.

krawędzi dla połączeń śrubowych, określone dla rozmieszczenia powierzchni styku poza promieniem zaokrąglenia krawędzi i celem spełnienia wymagań EN 1993-1-8:2005 dla minimalnych i maksymalnych odległości krawędzi. Te warunki są również spełnione dla średnic śrub mniejszych niż $\emptyset$. Wartości zostały obliczone z uwzględnieniem nominalnego luzu w otworach wynoszącego 2mm dla śrub M10 do M24 i 3mm dla śrub M27.

It is assumed that the reference axis for drilling the holes is the centre-line of the web. If not, the applicable p_{min} value may differ slightly depending on the rolling tolerances.

Es wird angenommen, dass die Stegachse die Bezugsachse zur Bohrung der Löcher ist. Sollte dies nicht der Fall sein, kann sich der p_{min} -Wert in Abhängigkeit der Wälttoleranzen leicht verändern.

Zakłada się, że oś odniesienia dla wiercenia otworów stanowi oś środka. Jeśli nie, stosowana wartość p_{min} może nieznacznie różnić się zależnie od tolerancji walcowniczych.

Local buckling requirements and, if applicable, the resistance to corrosion have to be checked.

Von Fall zu Fall müssen die örtliche Beulsicherheit und gegebenenfalls der Korrosionswiderstand geprüft werden.

Należy sprawdzić lokalne wymagania dotyczące wybożenia oraz, jeżeli stosowne, odporności na korozję.

$\emptyset$ maximum bolt diameter

$\emptyset$ maximaler Schraubendurchmesser

$\emptyset$ maksymalna średnica śruby

r, r_1 radius of root fillet

r, r_1 Ausrundungsradius

r, r_1 promień zaokrąglenia

r_2, r_3 toe radius

r_2, r_3 Abrundungsradius

r_2 promień brzegu

p_a unit mass of steel

p_a Dichte des Stahls

p_a masa jednostkowa stali

s_s length of stiff bearing

s_s Lastverteilungsbreite

s_s długość sztywnego oparcia

$s_s = t_w + 2 t_f + (4 - 2 \sqrt{2}) r$		
The length of stiff bearing on the flange is the distance over which an applied force is effectively distributed. It influences the resistance of the unstiffened web of an adjacent section to transverse forces.	Die Lastverteilungsbreite an den Flanschen ist die Breite, die für die Annahme einer tatsächlichen Lastverteilung zugrunde gelegt werden darf. Sie beeinflusst den Widerstand des nicht ausgesteiften Stegs eines angrenzenden Profils gegenüber eingeleiteten Querlasten.	Długość sztywnego oparcia na jest długością na jakiej przyłożona siła rozkłada się efektywnie. Ma to wpływ na opór nieusztynionego środka przylegającego kształownika na poprzeczne siły.
t thickness	t Stärke	t grubość
t_f flange thickness	t_f Flanschdicke	t_f grubość stopki
[= t EN 10365: 2017]	[= t EN 10365: 2017]	[= t EN 10365: 2017]
t_w web thickness	t_w Stegdicke	t_w grubość środka
[= s EN 10365: 2017]	[= s EN 10365: 2017]	[= s EN 10365: 2017]
u distance of extreme fibre to minor v-axis	u Abstand der äußeren Faser zur v-Hauptachse	u odległość skrajnych włókien w stosunku do mniejszej osi v
v distance of extreme fibre to major u-axis	v Abstand der äußeren Faser zur u-Hauptachse	v odległość skrajnych włókien w stosunku do głównej osi u
V volume of the steel member per unit length	V Volumen des Stahlprofils pro Längeneinheit	V objętość elementu stalowego na jednostkę długości
W_e I elastic section modulus	W_e I elastisches Widerstandsmoment	W_e I moduł sprężystości kształownika
W_{pl} plastic section modulus For plastic design, the cross-section must belong to class 1 or 2 according to the required rotation capacity.	$W_y = \frac{2 \cdot I_y}{h} \quad W_z = \frac{2 \cdot I_z}{b}$ W_{pl} plastisches Widerstandsmoment Bei einer plastischen Bemessung muss das Profil der Klasse 1 oder 2, gemäß der erforderlichen Rotationskapazität, angehören.	
$W_{pl,y} = \frac{t_w h^2}{4} + (b - t_w) (h - t_f) t_f + \frac{4 - \pi}{2} r^2 (h - 2 t_f) + \frac{3\pi - 10}{3} r^3$		
$W_{pl,z} = \frac{b^2 t_f}{2} + \frac{h - 2 t_f}{4} t_w^2 + r^3 \left(\frac{10}{3} - \pi \right) + \left(2 - \frac{\pi}{2} \right) t_w r^2$		
For channels:	Für U-Profile:	Dla ceowników:
W_{pl,z'} plastic section modulus referred to plastic neutral z' axis which is parallel to z axis.	W_{pl,z'} plastisches Widerstandsmoment bezogen auf die plastische neutrale z'-Achse, die parallel zur z-Achse ist.	Moduł plastyczności W_{pl,z'} kształownika odnosi się do plastycznej osi neutralnej z', równoległej do osi z.
y_m distance of shear centre	y_m Abstand des Schubmittelpunktes	y_m odległość od środka ścinania
y_s distance of centre of gravity along y-axis	y_s Schwerpunktabstand in Richtung y-Achse	y_s odległość od środka ciężkości wzdłuż osi y
z_s, z₁, z₂ distance of centre of gravity along z-axis	z_s, z₁, z₂ Schwerpunktabstand in Richtung z-Achse	z_s, z₁, z₂ odległość od środka ciężkości wzdłuż osi z

Conversion table

Umrechnungstabelle

Tablice przeliczeniowe

Length/Area/Volume	Länge/ Fläche/Volumen	Długość/ powierzchnia /Objętość	
1 mm	= 0,03937 in	1 in (inch)	= 25,4 mm
1 cm	= 0,393701 in	1 in (inch)	= 2,54 cm
1 m	= 3,281 ft	1 ft (foot)	= 0,3048 m
1 cm ²	≈ 0,1550 in ²	1 in ²	≈ 6,452 cm ²
1 m ²	≈ 10,76 ft ²	1 ft ²	≈ 0,0929 m ²
1 cm ³	≈ 0,06102 in ³	1 in ³	≈ 16,390 cm ³
1 m ³	≈ 35,31 ft ³	1 ft ³	≈ 0,02832 m ³
1 cm ⁴	≈ 0,02403 in ⁴	1 in ⁴	≈ 41,62 cm ⁴

Force/Stress	Kraft/Spannung	Siła/Napężenie	
1 N	= 0,2248 lbf	1 lbf (pound-force)	= 4,448 N
1 N/m	= 0,06852 lbf/ft	1 lbf/ft	= 14,59 N/m
1 N/mm ² = 1 MPa	≈ 145 lbf/in ²	1 lbf/in ² (psi)	≈ 0,006895 N/mm ²
1 N/mm ² = 1 MPa	= 0,145 ksi	1 ksi	≈ 6,895 N/mm ²
1 N/cm ²	≈ 1,45 lbf/in ²	1 lbf/in ²	≈ 0,6895 N/cm ²

Moment			
1 N m	= 8,851 lbf – in	1 lbf – in	= 0,113 N m
1 N m	= 0,7376 lbf – ft	1 lbf – ft	= 1,356 N m

Mass	Masse	Masa	
kg	= 2,205 lb	1 lb (pound mass)	= 0,4536 kg
1 tonne (metric)	= 1,102 short ton (2000 lb.)	1 short ton	= 0,9072 tonne (metric)
1 tonne (metric)	= 0,9842 long ton (2240 lb.)	1 long ton	= 1,016 tonne (metric)
1 kg/m	= 0,672 lb/ft	1 lb/ft	= 1,4882 kg/m

Temperature	Temperatur	Temperatura	
°C (Celsius)	= (°F – 32)/1,8	°F (Fahrenheit)	= (1,8 x °C) + 32

Energy	Energie	Energia	
1 J (Joule)	= 0,737562 ft-lbf	1 ft-lbf	= 1,355818 J

**CZECH REPUBLIC AND OTHER COUNTRIES /
TSCHECHISCHE REPUBLIK UND ANDERE LÄNDER
REPUBLIKA CZESKA I INNE KRAJE**

LIBERTY COMMERCIAL CZECH REPUBLIC K.S
Vratimovská 689/117, 719 00 Ostrava (CZ)

ID: 05433266

VAT: CZ05433266

E: sales.ostrava@libertysteelgroup.com

T: +420 595 682 637

WWW.LIBERTYOSTRAVA.CZ

**GERMANY
DEUTSCHLAND
NIEMCY**

LIBERTY COMMERCIAL GERMANY GMBH
Am Brüll 17, 40878 Ratingen (DE)

E: lcde.sales@libertysteelgroup.com

T: +49 2102 370 0351

**POLAND
POLEN
POLSKA**

LIBERTY COMMERCIAL PL SP. Z O. O.
Francuska 36, 3rd floor, 40-506 Katowice (PL)

E: lcpl.biuro@libertysteelgroup.com

T: +48 32 661 98 90



For further information visit libertysteelgroup.com

MEMBER OF

